

FO
SE

00568
lej/s/a.
1

maestria en ingeniería de proyectos

"METODO PRACTICO PARA EL MANEJO DE LA INGENIERIA, LA
PROCURACION Y LA CONSTRUCCION DE PROYECTOS INDUSTRIALES".

ING. FRANCISCO JAVIER MARIN VASSALLO.

MAESTRIA DE PROYECTOS.
FACULTAD DE QUIMICA.
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO.

MEXICO, D. F.

00568
s/ano

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



RESUMEN.

El uso de formas preimpresas de Redes de Registro de Actividades, para elaborar Rutas de Camino Crítico y la aplicación de un método sencillo y de fácil implementación en los proyectos industriales, son dos valiosas herramientas que permiten el manejo de la información y el control de todas sus actividades.

Con el auxilio de programas de computación elaborados con códigos y nomenclaturas adecuados a las actividades por desarrollar, se establecen programas maestros con los cuales se controlan, desde el inicio de los mismos, la mayor parte de los proyectos, cualquiera que sea su tamaño.

En esta tesis doy a conocer un método práctico que permite el uso de 10 formatos de Redes de Registro de Actividades con los cuales se elaboraron Rutas de Camino Crítico con las cuales se podrán controlar los costos y los tiempos de ejecución de una planta del proceso de producción de caprolactama en una empresa paraestatal.

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

La planeación es el mecanismo clave para un efectivo control de problemas en los proyectos, cuando existe un inadecuado desarrollo de los mismos. La planeación y el esfuerzo por la programación (dos funciones separadas) que hace uso inteligente de la computadora es una de las mejores formas de ejercer control sobre los programas y los costos. La habilidad de la computadora para obtener datos de proceso en forma rápida y exacta, ofrecen al Gerente de Proyecto una oportunidad infinitamente mejor de tomar decisiones acertadas.

Cuando el Gerente de Proyecto trata de hacer estas cosas en forma mental y manualmente, frecuentemente cae en problemas, permanece en el mismo lugar y optimistamente piensa que los resolverá posteriormente.

El propósito de la planeación de un proyecto es el proporcionar al cliente y a los contratistas un sistema previo de detección de problemas. Esto les permitirá manejar y resolver problemas potenciales de una manera ordenada.

I N D I C E .

RESUMEN.

INTRODUCCION.

1. ANTECEDENTES DEL PROYECTO.
2. OBJETIVOS DEL PROYECTO.
3. LUGAR DE DESARROLLO DE LA TESIS.
 - 3.1 MEXARO, S.A. DE C.V. (PLANO No.1).
 - 3.2 DESCRIPCION DEL PROCESO GENERAL(PLANO No.2).
 - 3.21 Areas del Proceso: Principales y Auxiliares.
 - 3.22 Descripción del proceso de caprolactama a partir de ciclohexano, vía alto sulfato de amonio.
 - 3.3 PIOT PLAN DE LA PLANTA(PLANO No.3).
4. DESCRIPCION DEL METODO DE MANEJO PARA LA INGENIERIA, LA PROCURACION Y LA CONSTRUCCION DE PROYECTOS INDUSTRIALES.
 - 4.1 ANTECEDENTES Y CAMPOS DE APLICACION.
 - 4.2 INFORMACION PRELIMINAR.
 - 4.3 MECANISMO DE APLICACION DEL METODO.
 - 4.4 DESCRIPCION DETALLADA DEL METODO(20 PASOS).
 - 4.5 INFORMES QUE SE GENERAN.
5. APLICACION DEL METODO EN UNA PLANTA DE PROCESO.
 - 5.1 AREAS DEL PROCESO PRINCIPAL DE PRODUCCION DE CAPROLACTAMA (PLANOS Nos.4 Y 4A).
 - 5.2 PLANTA # 5L: PURIFICACION DE CICLOHEXANONA.
 - 5.21 Diagramas de flujo y descripción del proceso. PLANO No.5.
 - 5.22 Arreglos de equipos(PLANOS DEL No.6 AL No.10).
 - 5.23 Lista de equipos mayores. Programa de adquisiciones.
 - 5.24 Distribución de equipos por area de trabajo. (PLANO No.18).
 - 5.3 REDES IMPRESAS ELABORADAS PARA LA PLANTA # 5L: PURIFICACION DE CICLOHEXANONA.
6. RESULTADOS OBTENIDOS.
 - 6.1 LISTA DE PLANOS ANEXOS. LISTA DE FIGURAS ANEXAS.
 - 6.2 SISTEMA DE NUMERACION DE NODOS. CODIGOS.
 - 6.3 LISTAS DE ACTIVIDADES CRITICAS Y DE ACTIVIDADES GENERALES (DE LOS DIAGRAMAS DE RUTA CRITICA).
 - 6.4 DIAGRAMAS DE RUTA CRITICA(PLANOS DEL No.11 AL No.19).
 - 6.5 MAQUETA DE LA PLANTA 5L(PLANO No.20).
7. CONCLUSIONES Y COMENTARIOS.
8. BIBLIOGRAFIA.

1. ANTECEDENTES DEL PROYECTO.

1. ANTECEDENTES DEL PROYECTO.

En los últimos años, el enorme incremento en el volumen de construcción estuvo frecuentemente acompañado por grandes sobregiros en los programas y las inversiones realizadas.

Mientras que en los años 60's se tuvieron sobregiros de meses y de millones, en los años 70's se produjeron sobregiros de mayor cuantía. Es importante hacer notar que los proyectos que tuvieron los más grandes sobregiros fueron los que ganaron una "fama" instantánea, mientras que los proyectos bien controlados fueron rara vez mencionados.

Podemos decir que los sobregiros en los programas y las inversiones en los proyectos industriales, son de tres grandes tipos:

- (a).-El primero comprende los desastres, sobre los cuales no tenemos ningún control.
- (b).-El segundo considera deficiencias de la administración sobre el cual podríamos tener algún control.
- (c).-El tercero es un resultado de la mente humana y de la dificultad que tiene para evitar las situaciones que en la actualidad producen fatiga.

Los sobregiros debidos a desastres no son nada nuevo. Consisten de guerras, incendios, terremotos, inundaciones, huracanes, etc. Podemos incluir aquí los cambios violentos en las políticas gubernamentales; los aumentos bruscos e impredecibles de los alimentos y los servicios; y una ola de leyes y regulaciones gubernamentales, frecuentemente revisadas, a menudo contradictorias y algunas veces retroactivas.

Los sobregiros debidos a deficiencias de la administración, pueden ser fácilmente imputables a deficiencias en uno o más sistemas de control específico con respecto al diseño básico y/o a una implementación no efectiva por parte del equipo que maneja el proyecto.

Cualquiera de las siguientes deficiencias contribuirá a la probabilidad de que un proyecto se vaya fuera de control:

- Estimaciones demasiado bajas, estimaciones incompletas, estimaciones sin control.
- Buenas estimaciones pero baja productividad en la construcción.
- Catálogos de cuentas para estimaciones y para costos que no guardan una relación uno a uno. Esto disminuye el potencial para la medición del avance contra los estimados del proyecto.
- Incompatibilidad en las actividades que realizan los departamentos de programación, estimación y costos.

- Falta de programas, programas borrosos, programas que no se toman en cuenta, y la gran cantidad de programas que oscurecen los problemas.
- Malos sistemas de manejo de materiales en la procuración, el almacenamiento y la distribución.
- Procedimientos inadecuados en el desarrollo inicial del alcance de trabajo. Cambios de órdenes y procedimiento de cambio de alcance, muy débiles.
- El nivel de detalle del paquete de trabajo es tan general y tan vago, que no se puede aplicar un sistema de control de proyectos.
- Bajo apoyo a los proyectos (personal que controla los sistemas).

Los sobregiros debidos a la inhabilidad de la mente humana de enfrentarse a los cambios rápidos y a las situaciones que producen fatiga, son probablemente las causas no entendidas de las fallas en el control de proyectos.

Durante los años 70's cuando los proyectos fueron más grandes y más complejos, resultado aparente que eran necesarios medios más efectivos y rápidos para manejar los datos. Se introdujeron mejoras en los sistemas software y hardware de computación, pero sólomente unos cuantos gerentes de proyectos entendieron sus correctas aplicaciones. El resultado neto fué que se usaban 1950 conceptos administrativos en cerca de 1970 proyectos. El conflicto entre lo viejo y lo nuevo resultó un verdadero "Shock del Futuro".

Aquellos gerentes de proyectos incapaces de usar técnicas de control de proyectos, se encontraron ellos mismos en un predicamento. Ellos no podían resolver los problemas ni rápida ni adecuadamente y el número de problemas aumentaba considerablemente.

Se requería pues, de procedimientos de control y métodos prácticos para facilitar la labor adecuada en la administración de los proyectos industriales.

2. OBJETIVOS DE LA TESIS.

2. OBJETIVOS DE LA TESIS.

Para la utilización práctica de esta tesis, me he fijado, dentro de la realización de mis funciones como encargado de la construcción y coordinación de un proyecto de producción de caprolactama, los siguientes objetivos:

- Dar a conocer un método de fácil utilización que sea aplicable a cualquier tipo y tamaño de proyecto industrial y en donde se puedan administrar con menor esfuerzo, todas y cada una de las actividades de ingeniería, procuración y construcción.
- Utilizar una de las plantas del proceso de caprolactama, para ilustrar la aplicación del método.
- Dar a conocer los resultados que pueden obtenerse con la aplicación del método y con la elaboración de planos de ruta crítica a partir de redes de registro de actividades.

3.- LUGAR DE DESARROLLO DE LA TESIS.

- 3.1 Mexaro, S.A. de C.V. PLANO No.1.
- 3.2 Descripción del Proceso General. PLANO No.2.
 - 3.21 Areas del Proceso: Principales y Auxiliares.
 - 3.22 Descripción del Proceso de Caprolactama a partir de Ciclohexano, vía alto sulfato de amonio.
- 3.3 Plot Plan de la Planta. PLANO No.3.

3.1 MEXARO, S.A. DE C.V. (PLANO No.1).

La Organización Somex no es nueva en el campo de la industria química. Sosa Texceco inició su operación industrial para la producción de Carbonato de Sodio y Sosa Cáustica durante la década de los cuarenta, siendo entonces una de las primeras plantas químicas de gran volumen construidas en el país.

Durante la década de los cincuenta, Somex promovió la construcción de fábricas de fertilizantes que posteriormente pasaron a formar parte de lo que hoy es Fertimex. Durante la década de los setentas Somex llevó a cabo el proyecto de Cloro de Tehuantepec, una de las inversiones más grandes de ese periodo en una sola planta. La fábrica de Cloro de Tehuantepec se construyó utilizando la más moderna tecnología disponible. Durante esta misma década, Somex promovió y participó en la implementación de plantas como Tereftalatos Mexicanos, Glicoles Mexicanos y Poliestireno y Derivados.

FISOMEX (FOMENTO INDUSTRIAL SOMEX), en dos de sus divisiones - Industria Química e Industria Petroquímica - están en el proceso de promoción de nuevos proyectos, los cuales se encuentran en distintas etapas de avance y una vez entren en operación, Somex se colocará como una de los grupos más importantes del país en el ramo de la industria química.

La División de Industria Petroquímica de FISOMEX administra actualmente una empresa con participación mayoritaria de Somex: Poliestireno y Derivados (POLIDESA) y maneja los intereses del Grupo Somex en las empresas en que participa en forma minoritaria: Univex, Tereftalatos Mexicanos y Glicoles Mexicanos. Al mismo tiempo la división está manejando seis nuevas inversiones en el campo de la petroquímica:

- . Finacril, S.A. de C.V.
- . Finalen, S.A. de C.V.
- . Finapol, S.A. de C.V.
- . Pelimar, S.A. de C.V.
- . Polidesa (Proyecto de diversificación para fabricar 20,000 toneladas al año de poliestireno expansible en su fábrica de Apizaco, Tlaxcala).
- . Mexaro, S.A. de C.V.



Las empresas Finacril, Finalen y Finapol se dedicarán a la fabricación de fibras acrílicas, nylon y poliéster respectivamente. Estas plantas estarán localizadas en el Ejido de La Piedra (a 40 kms. del puerto de Veracruz, entre Alvarado y Lerdo de Tejada). Se espera inicien su operación entre 1983 y 1984.

Pelimar, S.A. de C.V., se instalará para la fabricación de resinas ABS con una capacidad de producción de 20,000 toneladas anuales e iniciará operaciones en 1984 en Tampico, Tamps.

Mexaro, S.A. de C.V., se dedicará a la fabricación de Caprolactama para surtir el mercado nacional y exportar la mitad de su capacidad instalada. La fábrica de MEXARO será una de las plantas de mayor capacidad en el mundo, produciendo 100,000 toneladas anuales de Caprolactama y 430,000 toneladas anuales de sulfato de amonio. Se espera que la fábrica inicie operaciones a fines de 1984.

La planta de caprolactama de Mexaro, S.A. de C.V. (PLANO No.1), lugar de desarrollo de la presente tesis de grado, está en su etapa de construcción desde el mes de Febrero de 1982.

Mexaro, S.A. de C.V. es una empresa paraestatal representativa del tipo de coinversión multinacional en donde se ha logrado la participación de socios, que han aportado tecnologías de producción y tecnologías de venta y mercadeo, con empresas líderes mundiales en la importante rama petroquímica de la caprolactama.

La planta está ubicada en el predio Tuzandépetl del Municipio de Ixhuatlán del Sureste, Veracruz; lugar muy cercano a los Complejos Petroquímicos de PEMEX de Pajaritos y La Cangrejera así como de la Refinería de Minatitlán y el Complejo Petroquímico de Cosoleacaque, Veracruz.

3.2 Descripción del Proceso General. PLANO No.2.-

3.21 Areas del Proceso: Principales y Auxiliares.

3.22 Descripción del Proceso de Caprolactama a partir de ciclohexano, vía alto sulfato de amonio.

3.2 Descripción del Proceso General. PLANO No.2.

3.21 Areas del proceso: Principales y Auxiliares.

Para una clasificación adecuada de las Areas del Proceso de Manufactura de Caprolactama, las hemos dividido en dos clases: Areas Principales y Areas Auxiliares.

Las areas principales del proceso son aquellas que tienen que ver con la producción propia de la caprolactama a partir del ciclohexano, mismas que representan una particular y bien definida tecnología perteneciente a la compañía estatal holandesa DSM-Stamicarbon y cuya ingeniería básica fué preparada por la compañía Davy McKee Incorporated Co. en sus oficinas de Cleveland, Ohio-USA, para el proyecto de producción de 100,000 toneladas de Caprolactama 100% pura al año, en la planta de Ixhuatlán del Sureste, Veracruz. La ingeniería de detalle, las compras y la construcción de las areas principales, está siendo llevada por la compañía PROYECTA, S.A. en México, D.F.

Estas areas principales, son las siguientes:

PLANTA(AREA)#1: Preparación de Hidroxilamina.

PLANTA(AREA)#5H: Oxidación de Ciclohexano.

PLANTA(AREA)#5L: Purificación de Ciclohexanona.

PLANTA(AREA)#7: Preparación de Caprolactama.

Las areas auxiliares del proceso son aquellas que aun siendo necesarias para la producción de caprolactama, no pertenecen a los tecnólogos arriba mencionados.

Estas areas auxiliares del proceso, son las siguientes:

PLANTA AREA #	DESCRIPCION	TECNOLOGIA	INGENIERIA BASICA	INGENIERIA DETALLE	COMPRAS
2	Oleum/SO ₂	Monsanto	Monsanto	B.I.	B.I.
3	Almacén de Ni-- trógeno.	(Suministro de UNICARB.).			
4	Planta de Inci- neración.	-----	-----	-----	-----
6	Sulfato de Amo- nio.	Swecomex	Swecomex	B.I.	B.I.
35	Generación de Hidrógeno.	(Suministro de UNICARB.).			

3.22 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE CAPROLACTAMA A PARTIR DE CICLOHEXANO, VIA ALTO SULFATO DE AMONIO. PLANO No.2.

Esta sección contiene las siguientes descripciones del proceso principal:

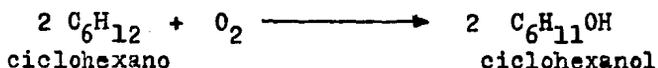
- | | |
|----------------------|---|
| PLANTAS #
5H y 5L | Oxidación de ciclohexano y purificación de ciclohexanona. |
| PLANTA # 1 | Proceso de preparación del Sulfato de Hidroxilamina. |
| PLANTA # 7 | Preparación de Caprolactama (con oximación). |

PLANTAS # 5H y 5L.
Oxidación de ciclohexano y purificación de ciclohexanona.

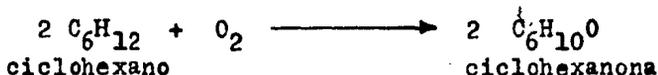
1. DESCRIPCIÓN GENERAL.

La oxidación de ciclohexano se lleva a cabo en una serie de reactores por medio de la inyección de aire en ciclohexano líquido a una temperatura entre 150-160°C y una presión de 8 a 10 Kg/Cm² absolutos. (El número de reactores depende de la capacidad requerida). En este proceso se usa como catalizador una sal de cobalto.

La reacción principal procede de la siguiente manera:



y



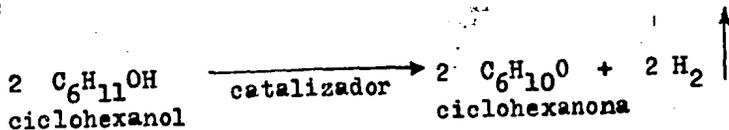
Además de estas reacciones, un gran número de reacciones laterales tienen lugar, con la formación, además de otras cosas, de ácidos, ésteres, alcoholes, CO y CO₂. Como la oxidación de ciclohexanol y ciclohexanona, proceden más rápidamente que la del ciclohexano, el grado de conversión por paso debe mantenerse a un nivel bajo con el objeto de disminuir, como sea posible, la formación de subproductos.

El calor de reacción se elimina por evaporación del ciclohexano, manteniendo constante la temperatura de la reacción. Los productos de la oxidación se tratan con una solución de sosa cáustica con el objeto de neutralizar los ácidos y saponificar los ésteres.

El ciclohexano no reaccionado se recupera por medio de una destilación para luego ser reprocesado.

Purificación de ciclohexanona. Finalmente, la mezcla de la oxidación, que contiene la ciclohexanona e impurezas, se separa en sus varios componentes por medio de columnas de destilación. El ciclohexanol que se obtiene en el domo de la última columna se convierte en ciclohexanona en un reactor de lecho fijo. La mezcla resultante es recirculada en el tren de destilación.

La reacción de conversión de ciclohexanol a ciclohexanona es endotérmica, de manera tal que el calor requerido es suministrado por medio de la circulación de aceite calentado en un horno. Esta reacción tiene lugar en un catalizador de-hidrogenación:



PLANTA # 1.
PREPARACION DE SULFATO DE HIDROXILAMINA CON ELIMINACION DE NO_x.

1. DESCRIPCION GENERAL.

La preparación de sulfato de hidroxilamina (Hyam) es un paso del proceso, necesario para obtener el reactante que hace posible la adición del átomo de Nitrógeno en el anillo del ciclohexano.

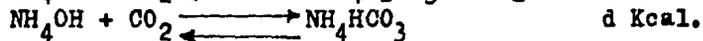
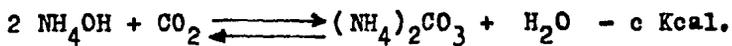
La hidroxilamina - NH₂OH - no es estable, por lo tanto es preparada en la forma de sulfato de hidroxilamina, que es estable.

La preparación del sulfato de hidroxilamina comprende los siguientes pasos:

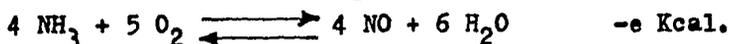
- a. Preparación de agua amoniacal.



- b. Preparación de carbonato de amonio.



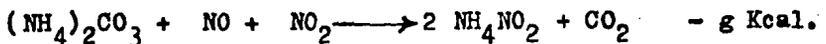
- c. Combustión de amoníaco gaseoso a monóxido de nitrógeno.



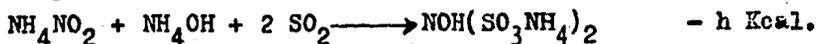
- d. Oxidación parcial de monóxido de nitrógeno a dióxido de nitrógeno.



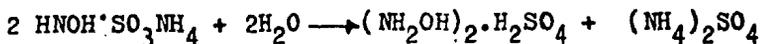
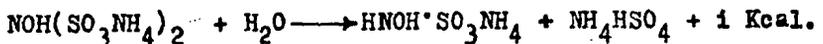
- e. Preparación de Nitrito de Amonio:



- f. Preparación de hidroxilamina disulfónica amoniacal.

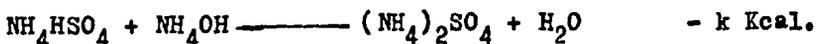


- g. Hidrólisis a hidroxilamina monosulfónica amoniacal y sulfato de hidroxilamina.



sulfato hidroxilamina - j Kcal.

- h. Neutralización del bisulfato de amonio.



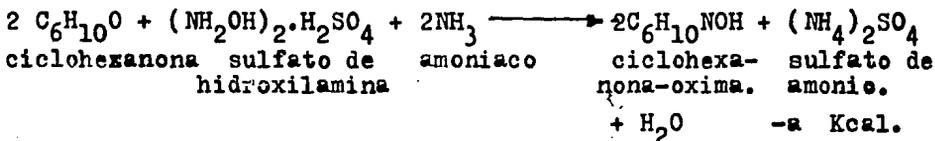
PLANTA # 7.

PREPARACION DE CAPROLACTAMA.

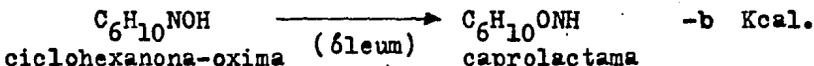
1. DESCRIPCION GENERAL.

La preparación de caprolactama parte de la ciclohexanona. La ciclohexanona se convierte en ciclohexanona-oxima, haciéndola reaccionar con hidroxilamina, la cual se suministra como una solución de sulfato de hidroxilamina en agua. En la reacción, la hidroxilamina es consumida. Como resultado, ácido sulfúrico libre podría formarse, lo cual es evitado usando agua amoniacal como agente de neutralización.

La reacción total será ahora de la siguiente manera:



La ciclohexanona-oxima formada tiene la misma fórmula química que la caprolactama, pero difiere en estructura. La oxima se convierte en CAPROLACTAMA por un rearrreglo de átomos, lo cual se lleva a cabo en un medio ácido obtenido mezclándola con 6leum. Esta reacción es conocida como el rearrreglo de Beckman:



El producto de este rearrreglo es una mezcla viscosa de caprolactama y ácido sulfúrico, consistente en una sola fase. Con el objeto de aislar la caprolactama de esta mezcla, el ácido sulfúrico se neutraliza con agua amoniacal. Esto produce la formación de dos capas, una consistente en caprolactama conteniendo agua y la otra de solución de sulfato de amonio producido en la neutralización. La separación de estas dos capas se efectúa en un separador gravitacional.

La caprolactama cruda producida en la capa superior del separador, todavía contiene muchas impurezas, las cuales han de ser eliminadas para cumplir con el alto índice de calidad en el producto final.

El primer paso en esta purificación es la extracción con benceno. En esta extracción la caprolactama es separada de la capa acuosa y disuelta en benceno. Varios contaminantes no-solubles en benceno permanecen en la fase acuosa y son entonces eliminados de la caprolactama.

Después de esto, la caprolactama es nuevamente extraída con agua. Impurezas que son más solubles en benceno que en agua son ahora dejadas en el benceno. La solución de caprolactama acuosa resultante se sujeta a una purificación catalítica y química para eliminar los contaminantes que todavía persisten.

Subsecuentemente, el agua es eliminada de la solución de caprolactama por destilación.

A pesar de todas las purificaciones descritas anteriormente, la caprolactama todavía contiene algunos contaminantes que son menos volátiles que la caprolactama misma. Estos pueden ser eliminados por destilación al alto vacío. La caprolactama proveniente del domo de la destilación es de una muy alta pureza. Se produce en la forma de un líquido con un punto de solidificación de 69°C.

Debido a su punto de solidificación, es posible que la caprolactama pueda ser solidificada en forma de escamas cuando no es posible una transportación de ella en forma fundida.

La escamación se hace por la solidificación de una delgada capa de caprolactama en un tambor rotatorio enfriado por agua. Por medio de unos peines, la capa delgada solidificada puede desprenderse de los rodillos en donde se forman las llamadas escamas. Estas escamas pueden ser almacenadas y transportadas en sacos.



4. DESCRIPCION DEL METODO DE MANEJO PARA LA INGENIERIA,
PROCURACION Y CONSTRUCCION DE PROYECTOS INDUSTRIALES.

4.1 ANTECEDENTES Y CAMPOS DE APLICACION.

4.2 INFORMACION PRELIMINAR.

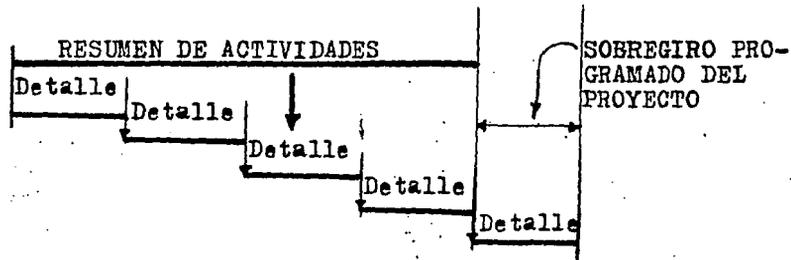
4.3 MECANISMO DE APLICACION DEL METODO.

4.4 DESCRIPCION DETALLADA DEL METODO(20 PASOS).

4.5 INFORMES QUE SE GENERAN.

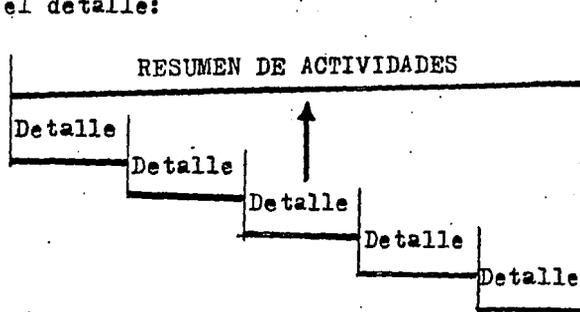
4.1 ANTECEDENTES Y CAMPOS DE APLICACION.

Algunos "expertos en programación" inician el control de los proyectos con una Ruta de Camino Crítico (RCC), bastante resumida. Esto realmente es un diagrama de barras confeccionado con flechas y círculos para engañar al cliente, para que piense que realmente se tiene una RCC. Este RCC bastante resumido pretende ser la base para obtener tres ó cuatro capas de redes, cada una con mayor detalle que su predecesor. Esta técnica se denomina "detalle hacia abajo" y se ilustra a continuación:



Este procedimiento pierde todo en el proyecto. Utiliza supuestos prejuiciados que producen aún más supuestos prejuiciados. El "detalle hacia abajo" produce un programa de integridad limitada. No es un plan lógico. El resumen de actividades no siempre está respaldado por el detalle. Produce serios errores en la estrategia administrativa antes de preparar un programa detallado.

La técnica opuesta de aproximación es la llamada "resumen hacia arriba", la cual puede hacerse en una etapa muy temprana del proyecto. En ella el resumen de actividades siempre está soportado por el detalle:



Con la técnica de "resumen hacia arriba" podemos obtener:

- . Una red lógica detallada automáticamente ligada con la ingeniería, la procuración y la construcción.
- . Reportes procesados en computadora basados en la lógica detallada, que "resume hacia arriba", todos los niveles de detalle que requiere el proyecto.
- . Reportes procesados en computadora, diagramas de barras y curvas de personal que tomen en cuenta la mano de obra limitada, las áreas de trabajo limitadas y los problemas logísticos y ambientales, los cuales transforman el plan lógico en un programa lógico.

Esta aproximación lógica crea una confianza tal que todas las fases del plan del proyecto se reflejan como un simple lote de prioridades integradas.

CAMPOS DE APLICACION.

El gerente de proyecto necesita de ciertas herramientas para hacer más efectivos sus proyectos.

La técnica más recurrida es la del Método de Camino Crítico (MCC). Muchas veces los clientes de firmas de ingeniería desean que el MCC trabaje pero no saben como hacerlo. Algunos contratistas desean que no trabaje y están seguros de que no trabaja.

Existe una técnica concebida en 1965, la cual se ha ido perfeccionando y enriqueciendo con los años por medio de una constante retroalimentación de información con muchos equipos de administración de proyectos. En empresas de ingeniería y construcción a nivel mundial, esta técnica ha sido empleada en varios proyectos para planear y programar las etapas de ingeniería, procuración y construcción. Los proyectos han sido en:

- . Plantas Químicas.
- . Plantas Petroquímicas.
- . Refinerías de petróleo.
- . Acerías.
- . Plataformas de producción marinas.
- . Estaciones de recolección de aceite.
- . Plantas de pulpa y papel.
- . Plantas mineras y metalúrgicas.
- . Plantas de energía eléctrica.

- Ductos.
- Instalaciones marinas.
- Equipos de producción y manufactura.
- Proyectos civiles pesados, etc.

Existen formas preimpresas de las redes del MCC en donde las actividades han sido definidas totalmente y se han ido ligando tomando en cuenta las restricciones acostumbradas que resultan en la planeación de los proyectos.

Utilizaremos en este método práctico, 10 de las redes preimpresas del MCC, que son las que reflejan más exactamente las actividades de un 90% del total de los proyectos.

Estas redes son (Fig. # 6, 7, 8 y 9):

- Red # 1(AAA): Paquetes de planos de ingeniería.
- Red # 2(BBB): Adquisición de equipos c./ingeniería.
- Red # 3(CCC): Instalación de pilotes.
- Red # 4(DDD): Racks de tuberías: Acero y concreto.
- Red # 5(EEE): Montaje de equipos.
- Red # 6(FFF): Tuberías enterradas.
- Red # 7(GGG): Tuberías eléctricas enterradas.
- Red # 8(HHH): Fabricación y montaje de tuberías.
- Red # 9(JJJ): Instalación de conduits y alambrado.
- Red # 10(KKK): Situaciones especiales.

4.2 INFORMACION PRELIMINAR.

La información técnica que inicialmente se requiere para echar a andar el método, consiste en:

- Planos de Plot Plan preliminar y de arreglos de equipos.
- Una lista preliminar del equipo mayor: proceso, mecánicos, eléctricos e instrumentación.
- Redes lógicas standard preimpresas de MCC (11 x 17 pulgadas). Redes de la #1 a la #10. Ver figuras de la #6 a la #9.
- Sistema de numeración de nodos alpha-grid. Redes de la #1 a la #10(Ver Figuras de la #6 a la #9).
- Planos de las Areas Programadas de Construcción.
- Sistema de estimación de tiempos de ejecución de actividades. Debe tomarse en cuenta de que no se dispone de planos detallados ni de cantidades de obra detalladas.

El concepto de las Areas Programadas de Construcción fué nuevo en 1965. Aunque mejor conocido en la actualidad, no está totalmente entendido ni es usado en sus muchas ventajas potenciales. Un Area Programada generalmente es cuadrada o rectangular y algunas veces redonda, ovalada o amorfa, pero siempre tridimensional. Esto permite pensar en un proyecto como en un grupo de módulos.

También permite standarizar un sistema de control del proyecto por medio del cual un proyecto de miles de millones de pesos, puede manejarse de la misma forma que un proyecto pequeño, con la única diferencia del número de módulos.

AREA DE COSTOS.

Una o más Areas Programadas de Construcción completas constituyen un Area de Costos. Una Area Programada no puede estar más que en una sola Area de Costos.

En otras palabras, Areas Programadas pueden ser "resumidas hacia arriba" en un Area de Costos. Los límites para las Areas Programadas se basan en consideraciones geográficas y nunca en sistemas o procedimientos contables.

Hacia el final de un proyecto el sistema de Areas Programadas es reemplazado por un Programa de Comisiones de Sistemas. Esto es antes del arranque de las plantas.

Cada Area Programada es considerada como un proyecto en el cual se pueden hacer la ingeniería, la procuración y la construcción de una manera independiente de las areas cercanas. Para agregar realismo, se introducen restricciones necesarias entre un area y la otra antes de iniciar el proceso de computación.

Algunas de las ventajas claves para usar el concepto de Area Programada de Construcción son:

- . Permite el uso de redes standard preimpresas.
- . Hace mejores redes lógicas.
- . Permite una aproximación igual tanto en proyectos pequeños como en grandes.
- . Permite que cada area tenga su propia fecha de terminación mecánica, cuando esta se requiere para la secuencia de arranque de la planta.
- . Hace posible el establecimiento de un Programa Nivelado de Recursos permitiendo que cada Area Programada tenga sus propios límites de densidades en la mano de obra.
- . Mejora el control logístico de materiales por medio de la identificación, almacenamiento y agrupación de materiales sueltos (empaques, anillos, rellenos, etc.) por medio de la numeración de las Areas Programadas de Construcción.
- . Permite que se maneje fácilmente el muestreo, el avance y el control de los proyectos.

Algunos tipos de Areas Programadas de Construcción son:

- . Agrupación geográfica de equipo de proceso a nivel de piso (estrechamente relacionados).
- . Edificio de control de un sólo piso.
- . Almacén de un sólo piso.
- . Rack de tuberías largo y recto (no se incluye cruce de calles).
- . Rack de tuberías en cruce de calles.
- . Cada piso de una estructura de muchos pisos (para utilizar adecuadamente las limitaciones de mano de obra).

4.3 MECANISMO DE APLICACION DEL METODO.

LISTAS DE ACTIVIDADES, REDES DE REGISTROS E INFORMES DE COMPUTADORA. (FIGS.# 1,2,3 Y 4).

Una lista de actividades se prepara para cada una de las Areas Programadas de Construcción. Consiste de una lista maestra preimpresa de todas las actividades de ingeniería, procuración y construcción que pudieran ocurrir en esa area.

Usando la experiencia de la gente en cada disciplina, se van registrando las cargas estimadas de duración y de mano de obra de cada una de las actividades aplicables. Debe tomarse en cuenta que únicamente se dispone, en esta etapa, de listas preliminares de equipos y de planos de localización de equipos. Planos de detalle y cantidades definidas van a ser desarrolladas después. Las listas de actividades proporcionan entonces, una definición inicial y detallada del alcance del proyecto y el orden de magnitud de las curvas de personal para la mano de obra directa.

Las Redes de Registros son representaciones gráficas y guías en donde se vacía la información que se origina en las Listas de Actividades. También ilustra la secuencia lógica que va a usarse a lo largo del estado permanente de cada actividad.

El status de actividades viene a ser la base para el informe de avance del proyecto y un delineador de las situaciones atrasadas y futuras. Las Redes de Registros consisten en las redes lógicas standard preimpresas (de la Red #1 a la Red #10), ya mencionadas y que se ilustran en las Figs.# 6,7,8 y 9.

Estas redes standards, más algunas especiales que se requieran por la particularidad del proyecto, pueden producir los planes y programas de control del 90% de la construcción pesada de cualquier proyecto en cualquier parte del mundo. Debe notarse que las redes no requieren de mucho esfuerzo de dibujo. Las descripciones y las actividades están preimpresas. Las descripciones especiales duraciones y ciertas referencias requieren de muy poco personal para llenarlas. Las redes pueden considerarse como una herramienta de trabajo, una lista de verificación o como un trabajo terminado, dependiendo del punto de vista del usuario y de su experiencia en las redes lógicas.

Los Informes de Computadora son una serie de ellos que van hacia el futuro y que son producidos por la computadora y un programa software. Para muchas personas esta es la caja negra misteriosa que devora miles de tarjetas con montones de agujeros perforados que producen mensajes extraños sobre una forma de papel que tiene agujeros equidistantes a cada lado.

Cuando la suma de las duraciones en una serie de cadenas de actividades es tal que las fechas proyectadas exceden las fechas de la tarjeta, y cuando los tiempos programados para los picos y los totales de la mano de obra exceden los límites aceptables, entonces se producen reportes de administración por excepción en donde podemos encontrar:

- Sobregiros proyectados en la programación de paquetes de planos específicos, de algunos equipos mayores y de actividades de construcción.
- Sobregiros proyectados en la programación de áreas específicas de construcción y de fechas proyectadas de terminación.
- Sobregiros proyectados en la mano de obra directa.
- Curvas de mano de obra proyectada que exceden los límites de densidades de área máxima.

Los Informes de Computadora no sólo son reportes de problemas potenciales proyectados, sino que también son reportes especiales y programas detallados de trabajo que permiten muestrear y controlar, día a día, el proyecto por supervisores de cada disciplina.

El gerente de proyecto, ahora sí dotado de reportes de excepciones y programas de trabajo desarrollados sobre una base de datos ciertos, tiene toda la información que necesita para manejar y controlar adecuadamente el proyecto.

Debe hacerse notar que para un gerente de proyecto receptivo y conocedor de los hechos, las predicciones destacadas en el reporte de excepciones, representa un sistema de aviso oportuno que le ofrece el tiempo suficiente para enderezar y corregir problemas potenciales.

4.4 DESCRIPCIÓN DETALLADA.

VEINTE PASOS PARA CONTROLAR LOS PROYECTOS.

En esta sección indicaremos las secuencias del procedimiento y la metodología que se sigue en el manejo de un proyecto para una sola Área Programada de Construcción.

Aunque estas secuencias se sobreentienden para una sola área, es nada más cuestión de repetición y duplicación para desarrollar un proyecto con 10, 20 ó 100 áreas.

El ejemplo que utilizaremos toma en cuenta el empleo de un solo contratista para la ingeniería, la procuración y la construcción.

El orden cronológico de las secuencias es:

PASO # 1 :

El punto inicial es la concesión del contrato o carta intento y la designación del gerente del proyecto.

PASO # 2:

Se designa al gerente de planeación del proyecto.

PASO # 3:

El gerente de planeación del proyecto operando con los procedimientos corporativos adecuados y las guías señaladas por el gerente del proyecto, revisa toda la correspondencia del proyecto, planos y especificaciones. La revisión incluye los acuerdos del cliente con el contratista relacionados con los sistemas de control del proyecto.

PASO # 4:

El gerente de planeación del proyecto, en coordinación con el gerente de ingeniería de costos, definen los límites de las Áreas Programadas de Construcción sobre una copia reproducible del plot plan. Un Área Programada de Construcción debe corresponder completamente a un Área de Costos del Proyecto.

PASO # 5:

Se consulta al cliente para que llene los datos correspondientes a las fechas de terminación mecánica de cada Área Programada de Construcción.

PASO # 6:

El gerente de planeación del proyecto elabora una Lista de Actividades de Ingeniería (Ver Fig.#2), para cada Area Programada de Construcción. Si es necesario se agregan a las listas otros paquetes de trabajo de ingeniería.

PASO # 7:

Usando la experiencia, intuición e información existente, un jefe de disciplina y otro de departamento, estiman el número de planos y de horas-hombre por plano para cada paquete de trabajo. Todos estos son convertidos a número de personas necesarias para un número de días de trabajo determinado.

Sin planos ni cantidades específicas detalladas se pueden desarrollar alcances de trabajo válidos y detallados y un estimado de horas-hombre de ingeniería. Las curvas de mano de obra son producidas durante el PASO #17.

PASO # 8:

Quando exista una relación uno a uno, los datos de cada Lista de Actividades de Ingeniería (Fig.#2) pueden vaciarse directamente a sus correspondientes Redes de Registros de Ingeniería (Red #1,AAA- Fig.#6).

En esta etapa debe considerarse el concepto de red standard. Cada actividad se describe a lo largo de formas preimpresas de 11 x 17 pulgadas. Las dos letras encerradas en cada nodo resultan de la intersección de la parrilla alpha horizontal con la vertical, que también están en la forma preimpresa (las letras I, O, S y U se han omitido para evitar errores en la perforación). Luego, el número de la página AAA y la intersección AB forman el número del nodo, el cual es único y formado por 5 (CINCO) dígitos, AAAAB. Agregando las páginas AAB, AAC, AAD, etc. obtenemos un número casi ilimitado de nodos únicos.

Regresando al PASO # 8: La duración en días-hábiles son transferidos de las Listas de Actividades a las Redes de Registros. Las cantidades de mano de obra y de personal no se ilustran en la Red #1-AAA. Estas son escritas separadamente, se perforan y se meten al expediente de la computadora junto con otras tarjetas de datos perforados.

PASO # 9:

El gerente de planeación del proyecto obtiene del departamento de ingeniería una lista preliminar del equipo mayor o bien la desarrolla él mismo en base a la información técnica existente. (Ver Fig.# 1).

PASO # 10:

Números de equipos y su descripción son incorporados a la Lista de Actividades de Procuración (Fig. #3). El personal y las duraciones se van calculando y adicionando a las formas preimpresas, usando la misma filosofía que se usó en el PASO # 7. Si es necesario se agregan puntos adicionales a la lista.

PASO # 11:

Los datos de cada Lista de Actividades de Procuración, pueden ser vaciados directamente a sus Redes de Registros de Procuración (Ver Fig. # 7) de la misma forma que en el PASO # 8.

PASO # 12:

Cada número de Area Programada de Construcción y sus descripciones se vacían a sus correspondientes Listas de Actividades de Construcción (Ver Fig. # 4). Los datos de personal y de duración en días hábiles se agregan a la lista de verificación de actividades de construcción - preimpresas - usando la misma filosofía nuevamente como en el PASO # 7. Si es necesario se agregan puntos adicionales a la lista.

PASO # 13:

Los datos de cada Lista de Actividades de Construcción pueden ser vaciados directamente a su Red de Registro de Construcción (Redes # 3,4,5,6,7,8 y 9), de la misma forma que la indicada en el PASO # 8.

PASO # 14:

Redes no-standard del MCC pueden desarrollarse en forma paralela con las redes de los PASOS del # 1 al # 13.

PASO # 15:

En este punto todas las redes del MCC han sido desarrolladas y en ellas cada actividad tiene una descripción específica, una duración y una carga de personal. Lo único que hace falta es enlazar en un sólo conjunto todos los fragmentos. El total de las redes refleja en este momento las peculiaridades e individualidades del proyecto.

El gerente de planeación del proyecto y su grupo de asesores agregan las restricciones a todas las redes. Otros integrantes del equipo del proyecto proporcionan la secuencia lógica de situaciones especiales. En estas restricciones se incluyen aquellas que están dentro de cada una de la Areas Programadas de Construcción, así como todas las restricciones especiales que existan entre las areas.

Algunas restricciones especiales incluyen lo siguiente:

- Cableado eléctrico a través de varias áreas.
- Acendicionamiento de áreas requeridas para colocación de piezas de equipos muy grandes.
- Secuencias forzadas debidas a accesos limitados.

PASO # 16:

Todos los datos de las redes se escriben y se perforan. Todas las fechas de terminación (PASOS #3 y PASO #5), se perforan y se registran en la computadora como tarjetas de fechas obligatorias.

PASO # 17:

Todos los datos se procesan por medio de la computadora. Todos los sistemas, programas y errores de datos se analizan y se corrigen. Cuando se han realizado todas las correcciones, el programa maestro es reprocesado.

Varios reportes de proyecto y curvas de demandas de personal se generan y se distribuyen a los diferentes niveles administrativos. Aplicando innovaciones, el MCC puede producir programas que consideren condiciones muy especiales, como:

- Limitaciones a los valores máximos de densidades de mano de obra en cada área de construcción.
- Disponibilidad limitada de mano de obra específica en el lugar de trabajo.
- Condiciones climatológicas que suspenden ciertas actividades de construcción.
- Regulaciones ambientales que prohíben ciertas actividades de construcción durante ciertas épocas del año.
- Programas especiales basados en limitaciones de flujo de efectivo.

PASO # 18:

Diariamente el gerente de planeación del proyecto registra los avances en el MCC y cuidadosamente revisa los puntos críticos. El éxito de este sistema depende de:

- Edición y actualización de todos los reportes sobre la base mensual.
- Delegación de autoridad y responsabilidad a cada supervisor de tal manera que puedan cumplir exitosamente con sus obligaciones.
- Asegurarse que exista una responsabilidad obligatoria y una retrealimentación del supervisor a su gerente.

PASO # 19:

Los reportes del proyecto indicados en el paso anterior, requieren una explicación más amplia de manera tal que sus propósitos, contenido y distribución sean mejor entendidos.

La Fig.# 5 es una matriz de distribución de reportes en donde se enlistan el número máximo de reportes requeridos por cualquier proyecto. Estos están basados en la necesidad de información que requiere cada miembro del equipo administrativo del proyecto tanto del cliente como del contratista.

A continuación y en el punto 4.5 de este capítulo, haremos una descripción detallada de estos reportes.

PASO # 20:

Los 19 pasos anteriores definen la creación inicial del plan del proyecto. Después de eso, y sobre la base de un mes:

- El plan del proyecto es actualizado (terminación de actividades, adición de actividades, cancelaciones y revisiones). Todos estos se alimentan como datos a las redes.
- Todos los datos son registrados y perforados.
- El expediente maestro es actualizado en la computadora. Se corrigen los errores y se corren los reportes finales.
- Se escribe un análisis narrativo del cual se hacen ediciones junto con los reportes del proyecto.

4.5 INFORMES QUE SE GENERAN. DESCRIPCION DETALLADA.

INFORME # 1: INFORME NARRATIVO.

Este es un reporte narrativo no-computarizado totalmente preparado por personas. Su contenido incluye un análisis de todas las metas del proyecto, acciones administrativas necesarias en puntos críticos específicos, análisis de curvas de personal, tendencias de avance y formas especiales de reportes de avance.

Esencialmente es un reporte de administración per excepción. Siempre que sea posible, el gerente de planeación enlista las varias opciones y soluciones que existan y las pone en consideración del gerente del proyecto. Este reporte se distribuye entre los más altos niveles administrativos del cliente y del contratista de tal manera que las decisiones y acciones correctivas puedan tomarse desde un principio.

INFORME # 2: PLANO DE AREAS PROGRAMADAS DE CONSTRUCCION. (Ver PLANOS #4 y #4A).

Un plano reproducible hecho a partir de un plot plan del proyecto, o de planos y elevaciones de localización de equipos, sobre el cual se dibujan los límites físicos de cada Area Programada de Construcción.

A cada Area Programada se le asigna un número único. Cada Area de Ceste contiene varias Areas Programadas.

Este plano se edita con cada reporte del proyecto como un marco de referencia tangible de la cantidad de trabajo contenido dentro de cada Area Programada.

INFORME # 3: INFORME DE ACONTECIMIENTOS IMPORTANTES.

Informe tabular en donde se enlistan fechas de objetivos, fechas permitidas de terminación y prioridades para cada actividad codificada, como un acontecimiento importante. Se usa un formato de diagrama de barras. Veinte días de flotación total (más o menos) pueden ser considerados como críticos.

Acontecimientos importantes son:

- Fecha de terminación mecánica completa del proyecto.
- Fechas de arranques de las plantas.
- Fecha de terminación mecánica completa de cada Area de Construcción.

- Fechas de compromisos de contratistas.
- Fechas obligatorias establecidas por el cliente.
- Entrega de equipos críticos.
- Restricciones basadas en condiciones climatológicas anuales, etc.

Este es un reporte conciso de alto nivel propuesto como una revisión de la planeación del proyecto para el cliente, el contratista y el gerente del proyecto.

INFORME # 4: INFORME DETALLADO DE ACONTECIMIENTOS IMPORTANTES.

Informe tabular en donde se enlistan las fechas originales y las más recientes del inicio y terminación así como las prioridades de cada actividad importante.

Se usa un diagrama de barras-columnas. Este es un segundo informe de alto nivel. Diseñado para proporcionar una detallada explicación de cada acontecimiento importante del INFORME # 3. Con este informe el gerente del proyecto tiene una lista detallada de cuales son los problemas y en donde están. El gerente puede basar su acción correctiva en este informe.

INFORME # 5: INFORME DE ACONTECIMIENTOS CRITICOS.

Informe tabular en donde se enlistan fechas de objetivos y fechas permitidas de terminación más recientes. Se usa un diagrama de barras-columnas.

- Todas las actividades críticas se agrupan por disciplina e tipo de personal y son asignadas a supervisores específicos.
- Este es un informe a nivel de trabajo propuesto para poner atención y recursos en los problemas más críticos.

INFORME # 6: INFORME DE OMISIONES.

Informe tabular en donde se enlistan: fechas del proyecto actualizadas, fechas proyectadas meses atrás y fechas proyectadas a partir de la línea base. También contiene la emisión e mejora de cada actividad con respecto al mes anterior e con respecto a la línea base original.

Este es un informe del momento de la verdad que específica y numéricamente indica que partes del proyecto están bajo control y cuales no lo están.

INFORME # 7: CURVAS DE DISTRIBUCION DE MANO DE OBRA
POR DISCIPLINA.

Este es un informe en donde se generan curvas por disciplina de sus arranques originales y arranques posteriores en todas y cada una de las Areas Programadas de Construcción.

Las curvas originales y posteriores proporcionan cantidades extremas en la distribución de mano de obra que no son siempre deseables o económicas. Pero sirven para proporcionar información valiosa sobre los dos límites extremos de distribución de mano de obra.

Cuando se establecen limitaciones en la disponibilidad de mano de obra y en las densidades de mano de obra, podemos desarrollar programas detallados de actividades realistas así como curvas de mano de obra en cada Area Programada de Construcción. A este procedimiento se le conoce con el nombre de "nivelación de recursos" o "programación con recursos limitados".

INFORME # 8: CURVAS DE PERSONAL TIPO "S" POR DISCIPLINA.

Curvas del tipo "S" son curvas acumulativas representativas de curvas de distribución de personal.

Una curva del tipo "S" debe estar contenida dentro del expediente maestro. Está formada por las curvas de personal del arranque original y del arranque posterior y se genera para cada código de recursos, cada código de área y para cada código de resumen.

La especie de "sandwich" que forman las curvas tienen el mismo punto de inicio y terminación. La amplitud horizontal y vertical entre las curvas originales y posteriores es un signo indicativo de que tan crítico es ese recurso. La curva media de las dos, es usualmente una buena base para establecer un programa de recursos limitados.

INFORME # 9: TOTALES DE DIAS-HOMBRE DE MANO DE OBRA FALTANTES POR DISCIPLINA.

Informe tabular de columnas con los siguientes títulos:

- Días-hombre originales.
- Días-hombre faltantes.
- Diferencia de días-hombre (original menos faltante) (6 días-hombre ganados)

Cada actividad de la red puede tener uno o más códigos de recursos. La computadora calcula los días-hombre de cada código de recursos para cada actividad y suma todos los días-hombre para el mismo código de recursos.

El total de días-hombre para cada código de recursos cambia en cada título de la columna cuando las actividades son agregadas, canceladas, revisadas o terminadas. El total de días-hombre es extremadamente útil para mostrar el avance de cada código de recursos.

INFORME # 10: INFORME DE ACONTECIMIENTOS IMPORTANTES EN ORDEN CRO/NOLOGICO.

Informe tabular en donde se enlistan: Fechas programadas vs. Últimas fechas permitidas. Se utilizan diagramas de barras-columnas.

Listas de fechas de edición de planes y fechas de entrega de equipos y de materiales por orden cronológico.

Estos acontecimientos importantes se agrupan por disciplina y sirven como fuentes de información a determinados supervisores.

Este informe proporciona un sistema de avisos automático actualizado y oportuno en los puntos de interfase entre ingeniería, procuración y construcción.

INFORME # 11: PROGRAMAS DE TRABAJO DE INGENIERIA Y CONSTRUCCION POR DISCIPLINA.

Informe tabular que enlista las prioridades y las fechas originales y posteriores del arranque y terminación de cada actividad. Es un formato de diagramas de barras y columnas.

Enlista todas las actividades de trabajo en orden cronológico de su arranque inicial. Estas actividades se agrupan por el tipo de trabajo y se editan para los supervisores de las diferentes disciplinas.

Este es un documento de trabajo que sirve para señalar y completar las revisiones, adiciones y cancelaciones de las actividades. También sirve como medio para aclarar observaciones, comentarios y problemas específicos.

INFORME # 12: PROGRAMAS DE TRABAJO DE INGENIERIA Y CONSTRUCCION
POR AREA PROGRAMADA DE CONSTRUCCION.

Informe tabular que enlista prioridades y fechas originales y posteriores del arranque y terminación de cada actividad. Es un formato de diagramas de barras y columnas.

Enlista todas las actividades de las redes en orden cronológico de su arranque original. Las actividades se agrupan por Area Programada de Construcción y se editan para los gerentes de area del proyecto.

INFORME # 13: LISTA DE EQUIPO MAYOR POR NUMERO DE EQUIPO.

Informe tabular que contiene las fechas de embarque, fechas de recepción, nombre del vendedor, localización del vendedor, número de requisición y número de orden de compra para cada equipo mayor numerado en el proyecto. Se usa un diagrama de barras-columnas.

Sirve de referencia para conocer el estado que guardan las entregas proyectadas e realizadas de todo el equipo mayor por número de secuencia. Este informe también puede hacerse por secuencia de orden de compra, de vendedor o de localización del vendedor para uso del departamento de inspección.

INFORME # 14: LISTA DE MATERIALES POR NUMERO DE REQUISICION.

Informe similar al anterior pero para materiales, de acuerdo con su número de requisición en el proyecto.

También se puede hacer en secuencia con el número de orden de compra.

INFORME # 15: LISTA DE EQUIPO MAYOR POR AREA PROGRAMADA DE CONSTRUCCION.

Este informe se usa principalmente por los responsables del montaje de equipo. Es útil para determinar la logística en la erección de los equipos y en determinar la más eficiente y económica utilización del equipo pesado de construcción.

5. APLICACION DEL METODO EN UNA PLANTA DE PROCESO.

5.1 AREAS DE PROCESO PRINCIPAL DE PRODUCCION DE CAPROLACTAMA (PLANOS Nos. 4 Y 4A).

5.2 PLANTA # 5L: PURIFICACION DE CICLOHEXANONA.

5.21 Diagramas de flujo y descripción del proceso. (PLANO No.5).

5.22 Arreglos de equipos(PLANOS DEL No.6 AL No.10).

5.23 Lista de equipos mayores. Programa de adquisiciones.

5.24 Distribución de equipos per area de trabajo(PLANO No.18).

5.3 REDES IMPRESAS ELABORADAS PARA LA PLANTA # 5L: PURIFICACION DE CICLOHEXANONA.

5. APLICACION DEL METODO EN UNA PLANTA DE PROCESO.

Para ilustrar la aplicación del Método de Redes de Registro de Actividades para el manejo de la Ingeniería, Procuración y Construcción de proyectos industriales, utilizaremos una de las plantas del proceso principal de producción de caprolactama descrito en el Capítulo 3 de este trabajo.

Tomamos el Plot Plan de las Areas del Proceso Principal de la planta y seccionamos las plantas 1, 5H, 5L y 7 en rectángulos tridimensionales (coloreados en amarillo) a manera de un grupo de módulos. (Ver PLANOS Nos. 4 y 4A).

La planta productora de caprolactama en sus procesos principales (Áreas 1, 5H, 5L y 7), consta de un gran número de piezas de equipos grandes, medianos y pequeños conectados entre sí. Algunos equipos están localizados dentro de edificios, otros sobre estructuras de concreto o de acero e interconectados con las tuberías y equipos que suministran los diferentes servicios que las plantas requieren para su funcionamiento.

La Fig. # 10 muestra las cantidades de diferentes tipos de equipos que se requieren en cada una de las 4 plantas del proceso principal (1, 5H, 5L y 7).

En cada una de estas plantas habrá un procedimiento de construcción diferente, dependiendo de las características de los equipos. Se requiere que haya "secuencia" en la construcción, de manera tal que permita flexibilidad y continuidad en las etapas.

Puede ser que en la práctica sea necesario instalar un compresor y luego montar una columna y a continuación un cambiador de calor. También es posible que algún recipiente deba ser instalado por una grúa grande en una posición particular y que la presencia de la grúa impida la ejecución de otros trabajos. Para estos casos debe tomarse en cuenta la secuencia del montaje de piezas individuales de equipos para la distribución de recursos en la construcción.

En la construcción de las plantas es necesario que se tomen en cuenta todos los detalles del proyecto desde su arranque hasta su terminación para permitir un adecuado balance a la cantidad de recursos que se asignen así como que se tomen en cuenta y se analicen los problemas principales.

5.1 AREAS DE PROCESO PRINCIPAL DE PRODUCCION DE CAPROLACTAMA.
 PLANOS Nos. 4 Y 4A.

El programa general de Ingeniería, Procuraación y Construcción de la planta productora de caprolactama, considera las siguientes fechas como claves en el desarrollo global del proyecto:

- . Fecha de arranque del proyecto _____ 16 Marzo, 1981
- . Inicio diseño de maqueta _____ 21 Sep., 1981
- . Revisión de maqueta (primera) _____ 4 Febrero, 1982
- . Ordenes de compra totales del equipo mayor _____ 28 Oct., 1982
- . Revisiones finales de las maquetas (todas las areas: 1,5H,5L y 7) _____ 13 Agos., 1982
- . Movilización al Sitio (Tuzandépetl, Ver.) _____ 1 Febrero, 1982
- . Isométricas de tubería (inicio) _____ 27 Sep., 1982
- . Inicio de piloteo (fabricación e hincado) _____ 4 Oct., 1982
- . Inicio construcción cimentaciones _____ 15 Nov., 1982
- . Fecha terminación mecánica Planta #1 _____ 28 Sep., 1984
- . Fecha terminación mecánica Planta #5H _____ 12 Dic., 1984
- . Fecha terminación mecánica Planta #5L _____ 12 Dic., 1984
- . Fecha terminación mecánica Planta #7 _____ 9 Agos., 1984

Lo anterior cambia totalmente el procedimiento normal de Ingeniería, Procuraación y Construcción de la planta ya que la Planta #7 (Preparación de Caprolactama) es la que tiene la máxima prioridad en el programa general.

Aunque la Planta #7 es la última en la secuencia lógica de arranque y operación de la planta de caprolactama, se ha preferido darle máxima prioridad en virtud de que se tiene previsto arrancar con ciclohexanona cruda que se adquirirá de importación, quedando en segundo lugar la Planta #1 (Sulfato de Hidroxilamina) como prioritaria para la operación y producción de caprolactama.

Cuando se tengan listas las Plantas # 5H, 5L (Producción y Purificación de Ciclohexanona), y ello dependerá también de la operación de la planta productora de Ciclohexano en el Complejo Industrial la Cangrejera de PEMEX; se pondrá a trabajar el proceso completo de fabricación de caprolactama y sulfato de amonio a partir de ciclohexano. El programa de arranque de plantas se ilustra en el PLANO No. 18.

En la construcción de las plantas del proceso principal la Ruta Crítica está enfocada en las siguientes actividades:

- Cimentaciones de edificios y estructuras.
- Instalación de equipos.
- Montaje de tuberías.

Este es principalmente en las plantas #1 y #7. El montaje de tuberías y la instalación de equipos en las plantas 5H y 5L también se consideran como críticas.

En la procuración de los equipos de las mismas 4 plantas anteriores, se consideran como críticas, dada la característica de los materiales, la adquisición de los siguientes:

a). Requisición de Ingeniería No.SD-09:
Recipientes de Acero Inoxidable.

Planta # 1 : 1 recipiente.
Planta # 5H: ---
Planta # 5L: 2 recipientes.
Planta # 7 : 14 recipientes.

b). Requisición de ingeniería No.ST-09:
Columnas de Acero Inoxidable.

Planta # 1 : 1 columna.
Planta # 5H: 3 columnas.
Planta # 5L: 3 columnas.
Planta # 7 : ---

c). Requisición de Ingeniería No.ST-11:
Columnas de Acero Inoxidable.

Planta # 1 : 2 columnas.
Planta # 5H: ---
Planta # 5L: ---
Planta # 7 : 9 columnas y 3 cambiadores de calor.

De las 4 plantas del proceso principal de producción de caprolactama a partir de ciclohexano, seleccionamos la PLANTA # 5L (PURIFICACION DE CICLOHEXANONA), para ilustrar el Método de Camino Crítico (MCC) a partir de Redes de Registro y Listas de Actividades con el cual ejercer el control de la Ingeniería, la Procuración y la Construcción en esta importante planta del proceso.

5.2 PLANTA # 5L: PURIFICACION DE CICLOHEXANONA.

5.21 Diagramas de flujo y descripción del proceso. (PLANO No.5)

Esta parte del proceso de producción de caprolactama se caracteriza por tener grandes columnas de destilación:

<u>COLUMNA #</u>	<u>SERVICIO</u>	<u>TAMAÑO</u>
C-5602	Extracción de sal	9.8m.TT x 2.6m.DI (columna empacada)
C-5801	Secado	12.3m.TT x 2m.DI (15 charolas:criba)
C-5802	Destilación ligeras	34.4m.TT x 3.2m.DI (60 charolas:criba)
C-5803	Destilación de ciclohexanona.	47.2m.TT x 6.1m.DI (80 charolas:válvula)
C-5804	Destilación de ciclohexanol.	26.7m.TT x 4.9m.DI (30 charolas:criba)

Esta planta recibe carga de la planta 5H (Oxidación de ciclohexano), de donde se envía una línea de proceso que contiene Ciclohexano, Ciclohexanona, Ciclohexanol, ácidos, alcoholes, ésteres y más pesados.

En la planta 5L se lleva a cabo la saponificación de los ésteres en el tanque V-5601, por medio de sosa cáustica.

Aquí se recupera una buena parte del valioso ciclohexanol. El aceite disponible después de la saponificación de los ésteres, se hace pasar por la columna C-5602 en donde se le extrae la sal. De aquí se envía a la columna C-5801, para secar la corriente orgánica y después separarla en sus componentes en una serie de columnas de destilación. Los componentes ligeros (alcohol, agua, etc.) son destilados primero en la columna C-5802; la ciclohexanona, la cual es prácticamente pura, se destila en la columna C-5803 y los componentes pesados se separan en la C-5804 como un producto de fondo, destilando por el resto el ciclohexanol como un producto puro.

En la planta 5L se efectúa también la hidrogenación del ciclohexanol a ciclohexanona. Esto se logra evaporando el ciclohexanol y enviándolo al Reactor R-5901, que contiene un catalizador de hidrogenación. La mezcla que proviene del Reactor R-5901 se condensa en el Condensador E-5903, eliminando el hidrógeno formado durante el paso de conversión en el Separador S-5903 para luego enviarse a límites de batería a través del enfriador E-5909 y el Separador S-5902. El condensado que proviene del Condensador E-5903 es recirculado hacia la columna C-5801 de Secado para reprocessarse en el tren de destilación y purificación de ciclohexanona. La ciclohexanona obtenida, 100 % pura se envía a la planta #7: Preparación de caprolactama.

5.2 PLANTA #5L: PURIFICACION DE CICLOHEXANONA.

5.22 Arreglos de Equipos(PLANOS DEL No.6 al NO.10)

Utilizando información existente sobre la localización y dimensionamiento de los equipos de la planta 5L, se prepararon los planos anteriores tomando en cuenta que la numeración se inicia por el costado derecho del plano (lado oriente de la planta), siguiendo casi un orden progresivo hacia la izquierda. Lo anterior está basado tomando en cuenta el diagrama de flujo y la secuencia de las operaciones unitarias indicadas en el punto 5.2 anterior.

Los límites de batería de la planta 5L son los siguientes:

- Lado Norte: Y-12712.750 (24 metros)
Y-12705.250 (31.5 metros)
- Lado Sur: Y-12687.250 (55.5 metros)
- Lado Oriente: X-10796.500 (18 metros)
X-10765.000 (7.5 metros)
- Lado Poniente: X-10741.000 (25.5 metros)

La planta cuenta con 3 niveles de construcción e instalación de equipos:

- PRIMER PISO: Nivel con Elevación= 100.000
- SEGUNDO PISO: Nivel con Elevación= 108.000
- TERCER PISO: Nivel con Elevación= 115.000

El rack de tuberías y el pasillo de bombas centrífugas se encuentra localizado en la parte central de la planta y entre los ejes A y B indicados en el plano de planta (PLANO No.6). Este rack está dividido en 2 secciones para tuberías de proceso y de servicios a niveles con elevaciones de 104.000 y 106.000, respectivamente.

Debe hacerse notar que la elevación del PRIMER PISO de 100.000 es relativa y corresponden a una elevación real sobre el nivel del mar de 8.5 metros en la Planta 5L.



5.2 PLANTA #5L: PURIFICACION DE CICLOHEXANONA.

5.23 Lista de equipos mayores. Programa de adquisiciones.

Esta lista de 6 hojas, se preparó para los equipos mayores de la planta 5L a partir de las listas generales de equipos que se generan en Ingeniería, ordenando los equipos en secuencia progresiva en cuanto a su código y siguiendo un progresivo numérico.

En esta lista se indica la Requisición de Ingeniería a la que pertenece cada equipo para su fácil identificación en el programa de Compra de Equipos (Ver el PLANO No.11).

En otra columna de esta lista se indica el número del Plano de Tubería e Instrumentación (DTI) en el cual se localiza el equipo. Los DTI's del proceso no se incluyen en este trabajo ya que se consideran como información confidencial.

Los otros datos que se incluyen en esta lista son los siguientes:

- . Tamaño de los equipos.
- . Nombre del Vendedor.
- . Número del pedido.
- . Fecha de entrega de los equipos.
- . Transportación al Sitio.

PLANTA DE
PURIFICACION CICLOHEXANONA

LISTA DE EQUIPO MAYOR

NO. EQUIPO	R/L	DTI No.	DESCRIPCION	TAMANO	VENDEDOR		FECHA ENTREGA	TRANSPORTE
					PEDIDO #			
A5601	SF-15	Y5L10	Ajustador del tanque de saponificación	V-5601	PHILADELPHIA 82-00054		FEB-27-84 MAR-14-84	
C5602	ST-09	Y5L10	columna de extracción de sal	9800 mm. T-T x 2591 mm. ID; columna empacada.	CMMP.		JUNIO-30-83	} NEGOCIACION FIML PEND.
C5801	ST-09	Y5L11	columna de secado	12300 mm. T-T x 1981 mm ID 5 charolas tipo criba	CMMP		JUNIO-30-83	
C5802	ST-09	Y5L11	columna de ligeros	34400 mm. T-T x 3200 mm ID 2 charolas tipo criba.	CMMP		JUNIO-30-83	
C5803	ST-01	Y5L12	columna de ciclohexanona	42100 mm. T-T x ID's de 6096, 5482 y 582 mm; 80 charolas tipo criba	CMMP	82-00003A1	MAY-16-83 MAR-17-83	
C5804	ST-01	Y5L13	columna de ciclohexano	26620 mm. T-T x 4877 mm ID; 30 charolas tipo criba.	CMMP	82-00003A1	JUN-13-83 MAY-16-83	
E5601	SE-03	Y5L10	Condensador del saponificador	Area = 352 sq. m; carcasa-tubo Q = 12.9 m kcal/h	SWECONEX 82-00009 A1		ABRIL-1-83	
E5603	SE-02	Y5L10	calentador de agua	Area = 5.7 sq. m; carcasa-tubo Q = 0.947 m kcal/h.	CSR de MEXICO 82 00011 A1		MAR-23-83 MAR-14-83	
E5605	SE-03	Y5L10	Evaporador del tanque separador	Area = 348 sq. m; carcasa-tubo Q = 8.03 m kcal/h	SWECONEX 82 00011 A1		ABRIL-1-83	
E5606	SE-02	Y5L10	Enfriador del agua de desechos	Area = 25 sq. m; carcasa-tubo Q = 0.30 m kcal/h.	CSR de MEXICO 82 00009 A1		MAR-23-83	
E5801	SE-01	Y5L11	Reboiler de la columna de secado	Area = 306 sq. m; carcasa-tubo Q = 2.73 m kcal/h.	MAKROTEK 82 00011 A1		ENE-5-83	
E5802	SE-01	Y5L11	Reboiler de la columna de ligeros	Area = 415 sq. m; carcasa-tubo Q = 5.25 m kcal/h	MAKROTEK 82 00001 A1		ENE-5-83	
E5803	SE-03	Y5L11	condensador de la columna de ligeros	Area = 170 sq. m; carcasa-tubo Q = 4.9 m kcal/h	SWECONEX 82 00001 A1		ABRIL-1-83	
E5804	SE-02	Y5L11	Enfriador de gas en la columna de ligeros.	Area = 51 sq. m; carcasa-tubo Q = 0.20 m kcal/h	CSR de MEXICO 82 00009 A1		MAR-23-83	
E5805	SF-03	Y5L11	condensador de vacío en la columna de ligeros.	Parte de x5801	SWECONEX 82 00009 A1			

PLANTA 5L
PURIFICACION CICLOHEXANONA

REV. _____

PAG. 2 DE 6

NO. EQUIPO	R/E	DTI No.	DESCRIPCION	TAMAÑO	VENDEDOR		FECHA ENTREGA	TRANSPOR- TE.
					PEDIDO #			
ES806	SE-01	Y5L12	Reboiler de la columna ciclohexanona	Area = 589 sq m; carcasa-tubo Q = 9.39 m k cal/h	MAKROTEK	82-00001 A1	ENERO-5-83	
ES807	SE-03	Y5L12	condensador columna ciclohexanona	Area = 784 sq m; carcasa-tubo Q = 9.10 m k cal/h.	SWECOMEX	82-00009 A1	ABRIL-1-83	
ES808	SE-03	Y5L12	Enfriador gas columna ciclohexanona	Area = 124 sq m; carcasa-tubo Q = 0.41 m k cal/h	SWECOMEX	82-00009 A1	ABRIL-1-83	
ES809	SF-03	Y5L12	condensador de vacio (1 ^{er} paso) en columna ciclohexanona	Parte de x5802				
ES810	SF-03	Y5L12	condensador de vacio (2 ^o paso) en columna ciclohexanona	Parte de x5802				
ES811	SE-02	Y5L12	Enfriador de ciclohexanona	Area = 34 sq m; carcasa-tubo Q = 0.068 k cal/h	CSR de MEXICO	82-00011 A1	MAR. 23-83 JULIO-12-82	
ES812	SE-01	Y5L13	Reboiler de la columna de ciclohexanol	Area = 462 sq m; carcasa-tubo Q = 4.88 m k cal/h.	MAKROTEK	82-00001 A1	ENERO-5-83	
ES813	SE-03	Y5L13	Condensador de la columna de ciclohexanol	Area = 356 sq m; carcasa-tubo Q = 4.9 m k cal/h	SWECOMEX	82-00009 A1	ABRIL-1-83	
ES814	SE-02	Y5L13	Enfriador de gas de la columna de ciclohexanol.	Area = 88 sq m; carcasa-tubo Q = 0.29 m k cal/h	CSR de MEXICO	82-00011 A1	MAR. 23-83 JULIO-12-82	
ES815	SF-03	Y5L13	Condensador de vacio (1 ^{er} paso) en la columna ciclohexanol	Parte de x5803				
ES816	SF-03	Y5L13	condensador de vacio (2 ^o paso) en la columna ciclohexanol	Parte de x5803				
ES819	SE-02	Y5L11	calentador del producto de conversión de ciclohexanol	Area = 19 sq m; carcasa-tubo Q = 0.34 m k cal/h.	CSR de MEXICO	82-00011 A1	MAR. 23-83 JULIO-12-82	
ES820	SE-12	Y5L13	Enfriador de fondos de la columna de ciclohexanol	double tubo Q = 0.073 m k cal/h	CSR de MEXICO	82-00057	DIC-29-82	
ES901	SE-02	Y5L14	Evaporador de conversión de ciclohexanol	Area = 90 sq m; carcasa-tubo Q = 1.69 m k cal/h	CSR de MEXICO	82-00011 A1	MAR-23-83 ✓	
ES902	SE-02	Y5L14	Cambrador de calor de conversión de ciclohexanol	Area = 71 sq m; carcasa-tubo Q = 0.34 m k cal/h	CSR de MEXICO	82-00011 A1	MAR-23-83 ✓	
ES903	SE-02	Y5L14	condensador de conversión de ciclohexanol	Area = 115 sq m; carcasa-tubo Q = 0.34 m k cal/h	CSR de MEXICO	82-00011 A1	MAR-23-83 ✓	
ES909	SE-02	Y5L14	Enfriador de hidrogeno	Area = 5.4 sq m; carcasa-tubo Q = 0.028 m k cal/h	CSR de MEXICO	82-00011 A1	MAR-23-83 ✓	

PLANTA 5L
PURIFICACION CICLOHEXANONA

REV. _____

PAG. 3 DE 6

I.D. ENTR	R/E	DTI No.	DESCRIPCION	TAMAÑO	VENDEDOR		TRANSPORTE
					PEDIDO #	FECHA ENTREGA	
J5801	SF-03	Y5L12	Eyector de arranque				
J5802	SF-03	Y5L11	Eyector unidad de vacío en la columna de ligeros	parte de x5801			
J5803	SF-03	Y5L12	Eyector unidad de vacío en la columna ciclohexanona (1º paso)	parte de x5802			
J5804	SF-03	Y5L12	Eyector unidad de vacío en la columna ciclohexanona (2º paso)	parte de x5802			
J5805	SF-03	Y5L13	Eyector unidad de vacío en la columna ciclohexanol (1º paso)	parte de x5803			
J5806	SF-03	Y5L13	Eyector unidad de vacío en la columna ciclohexanol (2º paso)	parte de x5803			
K5902	SG-22	Y5L11	soplador de hidrógeno	Desplaz. positivo, motor eléctrico, rotación en seco			
KE5902	SG-22	Y5L14	Dosenfriador soplador de hidrógeno				
K55902	SG-22	Y5L14	Tanque separador soplador de hidrógeno				
P5601A/B	SB-01	Y5L10	Bomba de efluentes en tanque separador	DP = 4.4 kg/cm ² ; 8.5 m ³ /h.			
P5602A/B	SB-01	Y5L10	Bomba de producto de fondo en tanque mezclador	DP = 2.8 kg/cm ² ; 68.2 m ³ /h			
P5603A/B	SB-01	Y5L10	Bomba de producto de fondo en columna extracción de sal	DP = 18.6 kg/cm ² ; 11.0 m ³ /h			
P5607A/B	SB-01	Y5L10	Bomba de ciclohexano en el separador del condensador de saponificación	DP = 2.8 kg/cm ² ; 15.0 m ³ /h			
P5801A/B	SB-03	Y5L11	Bomba de alimentación al absorbedor	DP = 23.3 kg/cm ² ; 5.0 m ³ /h	SUNOSTRAND 82-00012	MAR-23-83 - DEC-31-82	
P5802A/B	SB-01	Y5L11	Bomba de producto de fondo en la columna de secado	DP = 2.7 kg/cm ² ; 35 m ³ /h			

NO. EQUIPO	R/E	DTI No.	DESCRIPCION	TAMAÑO	VENDEDOR	FECHA ENTREGA	TRANSPORTE.
					PEDIDO #		
P5804A/B	SB-01	Y5L11	Bomba de producto de fondo en columna de ligeros	DP = 2.2 kg/cm ² ; 33 m ³ /h			
P5805A/B	SB-01	Y5L11	Bomba de reflujo en columna de ligeros	DP = 3.4 kg/cm ² ; 54 m ³ /h			
P5807A/B	SB-01	Y5L12	Bomba de producto de fondo columna de ciclohexanona	DP = 1.8 kg/cm ² ; 16 m ³ /h			
P5808A/B	SB-01	Y5L12	Bomba de reflujo en columna de ciclohexanona	DP = 6.7 kg/cm ² ; 106 m ³ /h			
P5810A/B	SB-01	Y5L13	Bomba producto de fondo columna de ciclohexanol	DP = 3.1 kg/cm ² ; 5.0 m ³ /h			
P5811A/B	SB-01	Y5L13	Bomba de reflujo columna de ciclohexanol	DP = 4.0 kg/cm ² ; 50 m ³ /h			
P5812A/B	SB-01	Y5L12	Bomba del tanque de agua para sello	DP = 17.7 kg/cm ² ; 30 m ³ /h			
P5901A/B	SB-02	Y5L14	Bomba de circulación de aceite de calentamiento	DP = 3.1 kg/cm ² ; 145 m ³ /h	SKB MEXICANA		
P5904A/B	SB-01	Y5L14	Bomba de producto de conversión de ciclohexanol	DP = 3.2 kg/cm ² ; 12 m ³ /h			
P5906	SB-02	Y5L14	Bomba de alimentación de aceite de calentamiento	DP = 1.7 kg/cm ² ; 30 m ³ /h	SKB MEXICANA		
P5909	SB-09		Bomba de achique en caja separadora de drenaje				
R5901	SD-33	Y5L14	Reactor de conversión de ciclohexanol.	4878 mm. T-T x 3400 mm ID 2405 Tubos	SWECOMEX 82-00007 A1	ABRIL-6-83	
S5020	SD-14	Y5L30	Tanque flash de condensados de baja presión	3325 mm. T-T x 1524 mm ID			
S5604	SD-09	Y5L10	Tanque flash en tanque separador	3400 mm T-T x 508 mm ID	MACROTEK 82-00033	MAYO-30-83	
S5605	SD-12	Y5L10	Separador del condensador de separación	2800 mm T-T x 2743 mm ID.		ENE-15-83	

5.2 PLANTA # 5L: PURIFICACION DE CICLOHEXANONA.

5.24 Distribución de equipos por area de trabajo(PLANO No.18).

La planta 5L la hemos dividido en 5(cinco) areas de trabajo para poder controlar en forma más eficiente, las actividades de construcción, principalmente.

Estas areas de trabajo se numeraron adicionándole una letra al número de la planta, empesando por el costado sur de la planta y siguiendo un orden alfabético, así:

- Area 5LA: Equipos del costado sur (columnas y reboilers).
- Area 5LB: Bombas y rack de tuberías.
- Area 5LC: Equipos del lado norte (Reactor y Tanque de Conversión).
- Area 5LD: SEGUNDO PISO. Elevación = 108.000, entre los ejes A y B.
- Area 5LE: TERCER PISO. Elevación = 115.000, entre los ejes A y B.

La lista completa de los equipos por su número aparece en el PLANO No.18, así como el dibujo de las cinco áreas de trabajo en que se ha dividido la planta 5L.

5.3 REDES IMPRESAS ELABORADAS PARA LA PLANTA #5L: PURIFICACION DE CICLOHEXANONA.

Se prepararon 10 redes de registro aunque no sobre papel impreso standard de 11 x 17 pulgadas, como lo indica el método, sino que se hicieron sobre papel tamaño carta de 11 x 8.5 pulgadas (la mitad del tamaño) y no se indicó en ellos el método de numeración alpha-grid de redes de actividades.

Las redes que se prepararon son para usarse en forma manual ya que se trata de una planta relativamente pequeña y se aprovechó el método de numeración diseñado por Davy McKee Incorporated Co. de Cleveland, Ohio para la planeación de las actividades de la planta, mismo que se menciona en el punto 6.2 del próximo capítulo.

Las redes de registro preparadas para la Planta #5L contienen todas las actividades de Ingeniería, Procuración y Construcción que pueden ocurrir en esta planta.

Usando la propia experiencia que se tiene en cada una de las disciplinas, se fueron registrando las cargas estimadas de duración y mano de obra de cada una de las actividades aplicables. Las actividades no realizadas hasta la fecha, fueron cuantificadas en días-trabajo faltante a partir del 23 de Julio de 1982.

En estas redes también se ilustra la secuencia lógica que va a usarse a lo largo del estado permanente de cada actividad.

El panorama general de todas las actividades señaladas en las Redes de Registro es la base para realizar el informe de avance del proyecto y un delineador de las situaciones donde tengamos atrasos o bien en donde pensemos trabajar en el futuro.

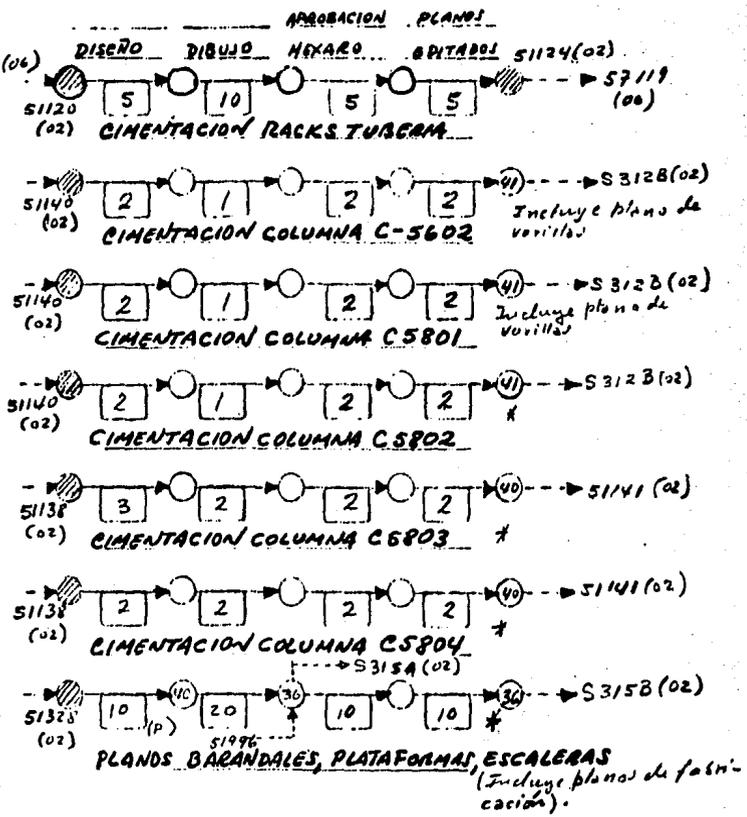
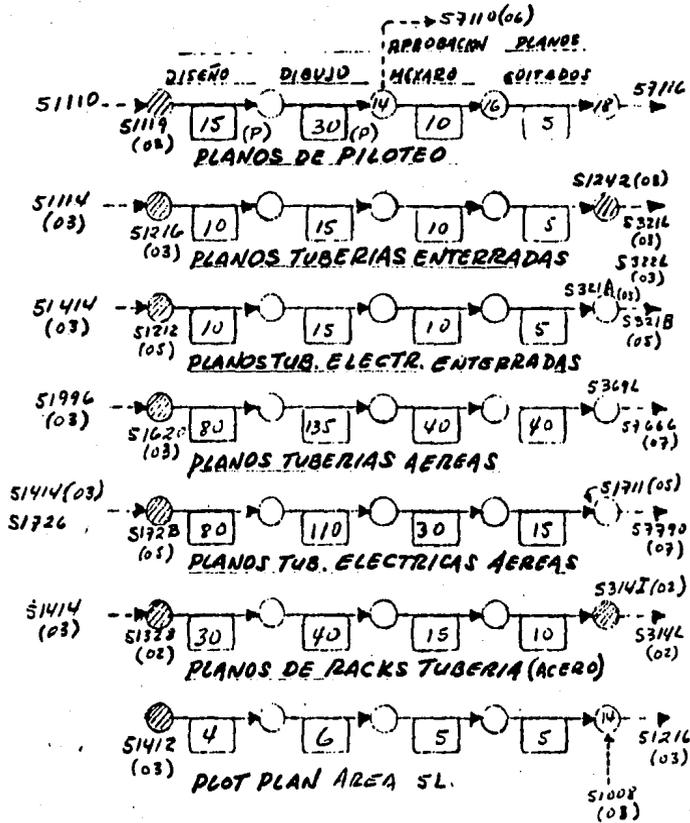
Las redes de registro preparadas para la Planta #5L, fueron las siguientes:

<u>RED</u> <u>(#/CLAVE)</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>No. DE</u> <u>HOJAS</u>
1/AAA	Paquete de Planes de Ingeniería	4
2/BBB	Adquisición de Equipos con Ingeniería.	13
3/CCC	Instalación de Pilotes.	2
4/DDD	Racks de tuberías: Acero y Concreto.	1
5/EEE	Montaje de Equipos.	3

<u>RED</u> <u>(#/CLAVE)</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>No. DE</u> <u>HOJAS</u>
6/FFF	Tuberías enterradas.	1
7/GGG	Tuberías eléctricas enterradas	1
8/HHH	Fabricación y montaje de tuberías.	2
9/JJJ	Instalación de conduits y alambrado eléctrico. Instrumentación.	1
10/KKK	Diseño de Ingeniería de Proceso.	1

Estas redes se pueden convertir a redes impresas cuadrículas de 11 x 17 pulgadas en donde se dibujen y describan las actividades de cada etapa. Con el auxilio del sistema de numeración alpha-grid de cualquier otro y de una computadora, se puede realizar un programa de computación que se aplica a este método y poder controlar toda la Ingeniería, la Procuración y la Construcción de esta Planta #5L.

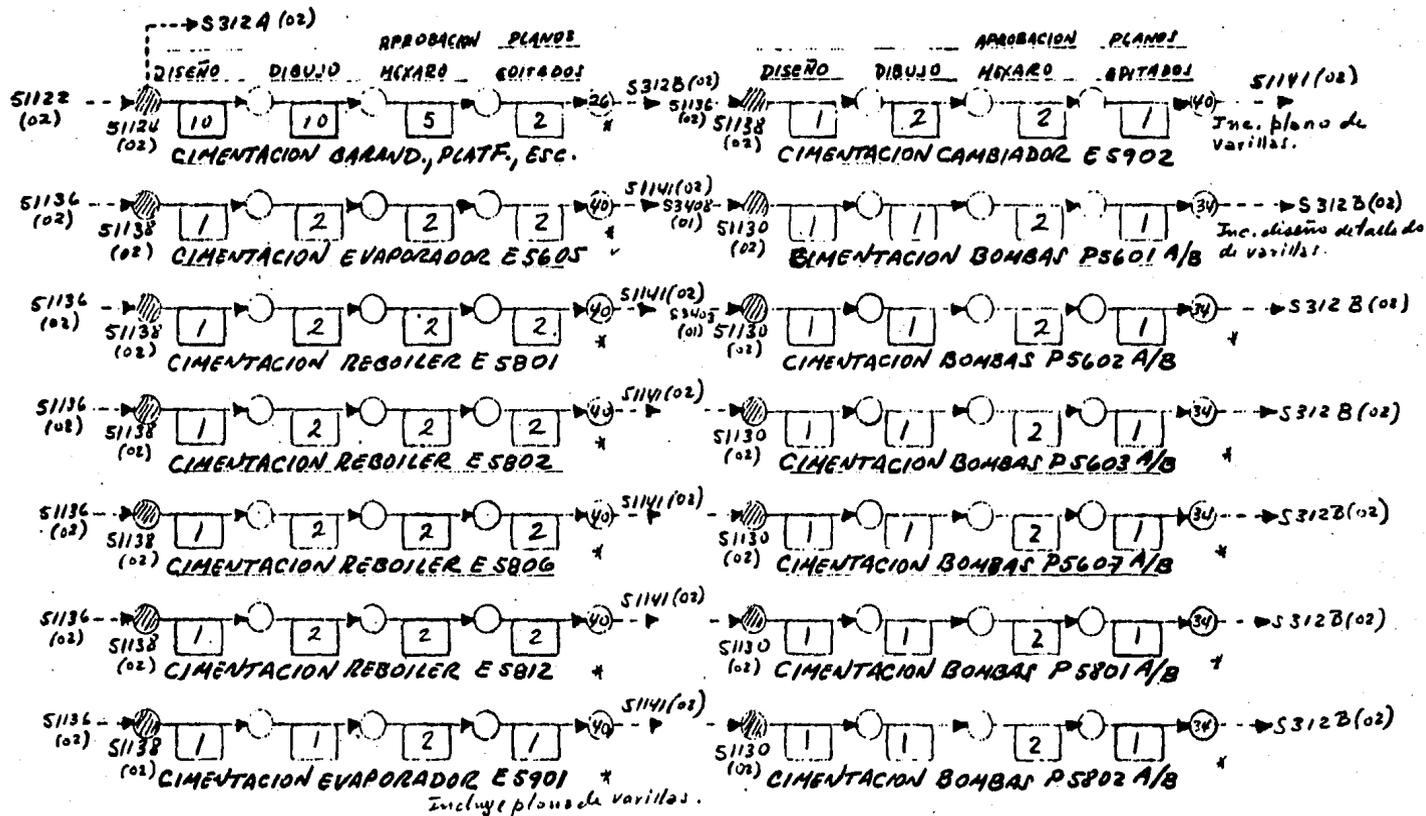
Lo anterior es aplicable también a todas las otras plantas, tanto del proceso principal como de los procesos auxiliares; así como de las diversas plantas de servicios que requiere la planta de producción de caprolactama.



RED AAA
PAQUETES DE PLANOS INGENIERIA
RED #1

PLANTA 5L: PURIFICACION CICLOHEXANONA

23 JULIO/82

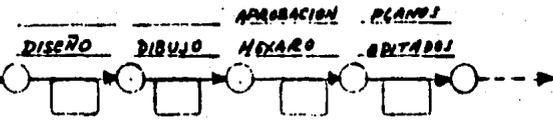
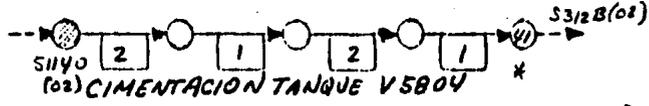
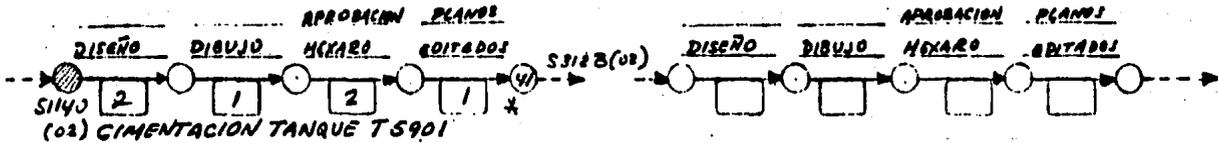


RED AAA
PAQUETES DE PLANOS INGENIERIA

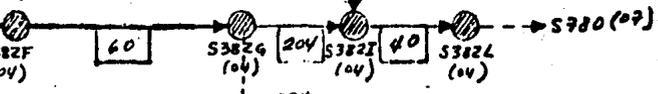
RED #1

PLANTA 5L: PURIFICACION CICLOHEXANONA.

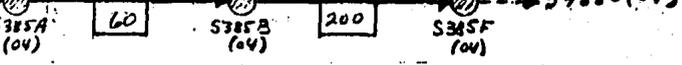
23 JULIO/82



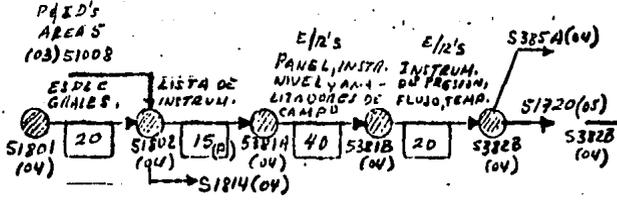
COTIZACIONES DE PROVEEDORES DE SISTEMAS DE CONTROL DE PROCESOS.



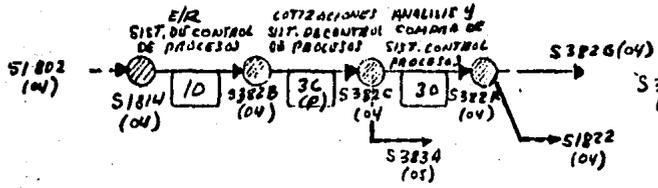
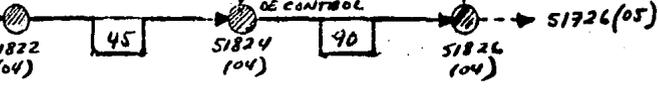
COMPRAS Y SUMINISTRO DE INSTRUMENTOS DE PRESION, NIVEL, FLUJO, TEMP. Y SIST. DE ANALISIS.



- INSTRUMENTOS**
- PRESION
 - NIVEL
 - FLUJO
 - TEMP.



PLANS DE ESTRATEGIA PARA INSTRUMENTACION.



RED AAA
PAQUETES DE PLANOS INGENIERIA

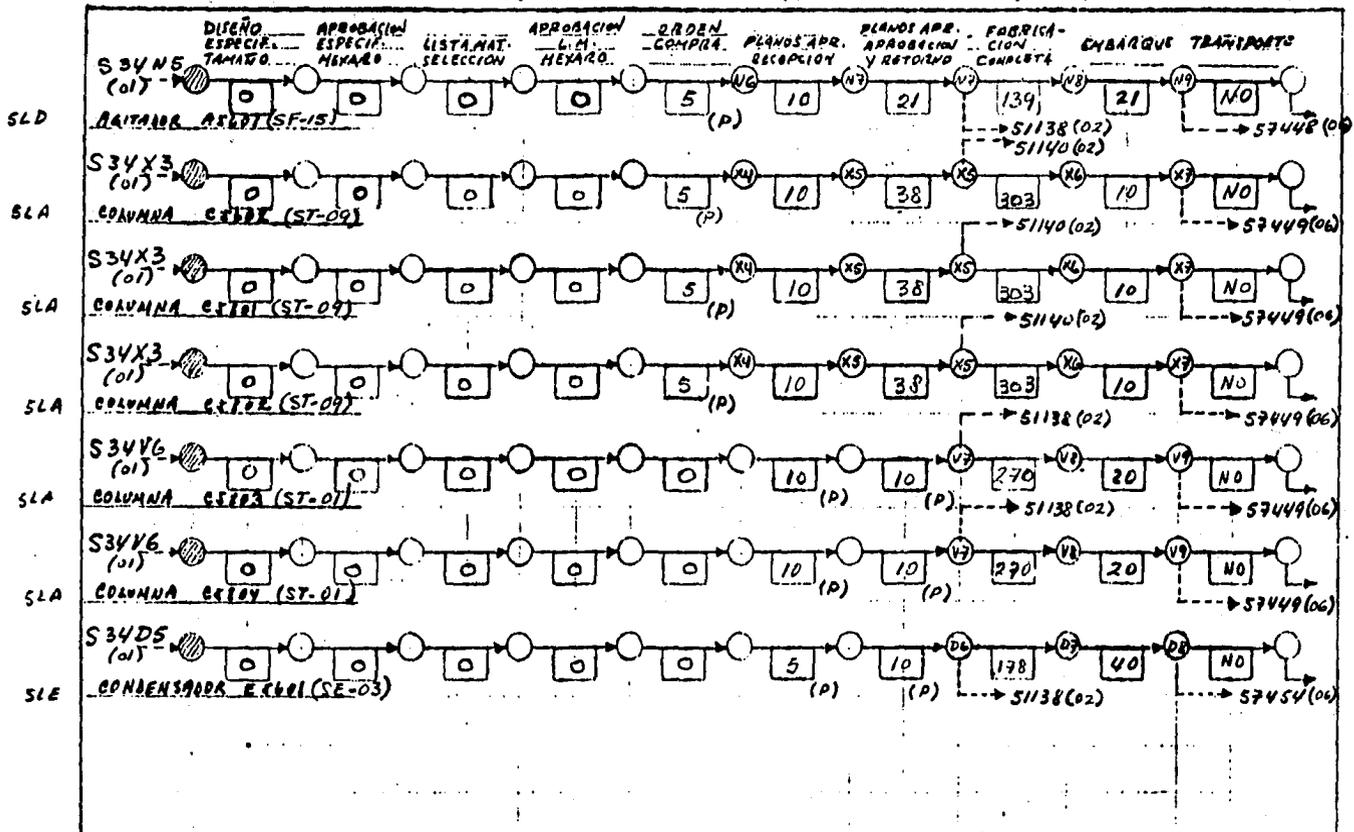
PLANTA 5L: PURIFICACION CICLOHEXANONA

RED #1

23 JULIO/82

PLANTA 5L: PURIFICACION CICLOHEXANONA

23 JULIO '82



RED BBB
ADQUISICIONES DE EQUIPOS C/INGENIERIA

ROD # 2

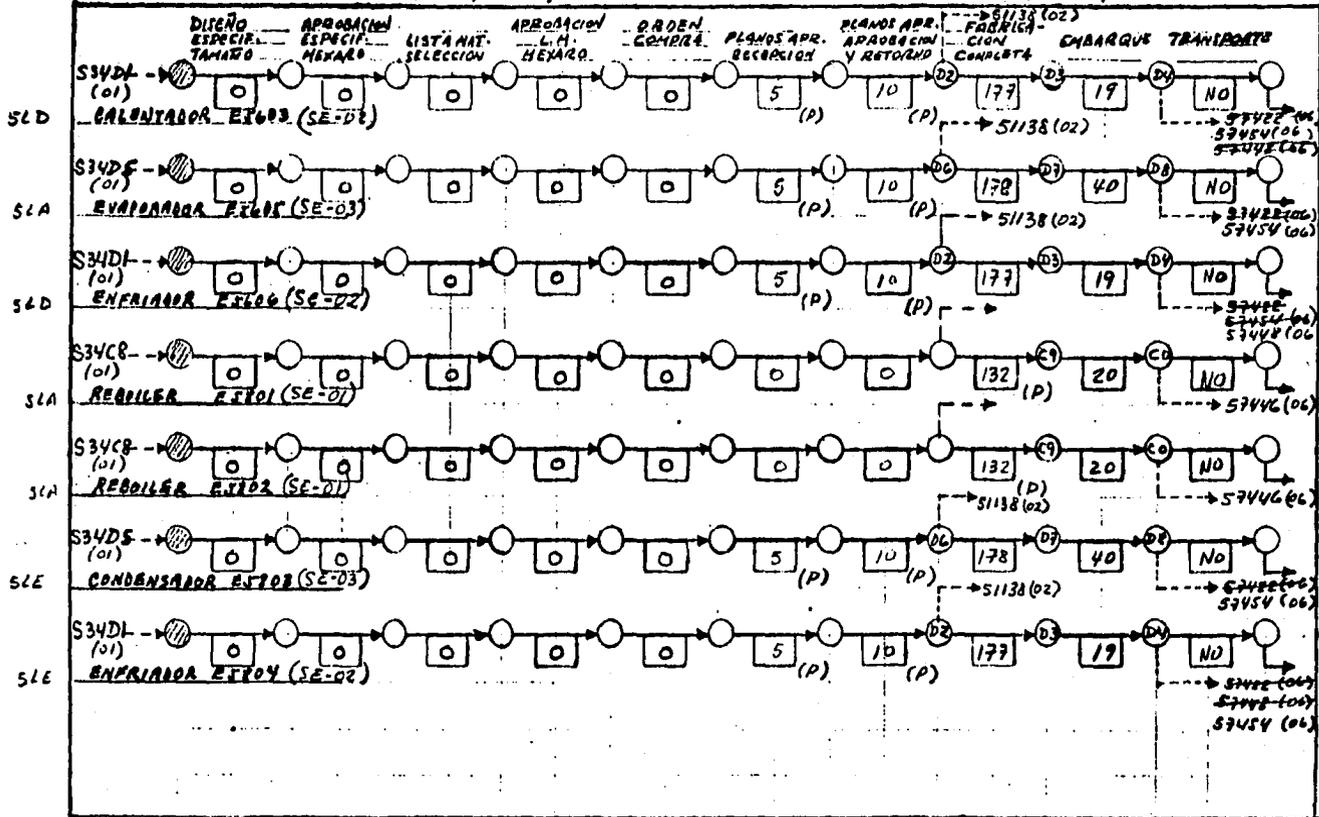
(P) = Pendientes

() = Número del Plano ST.

NO = actividad no usada.

22 JUL 62

PLANTA 5L: PURIFICACION CICLOHEXANONA

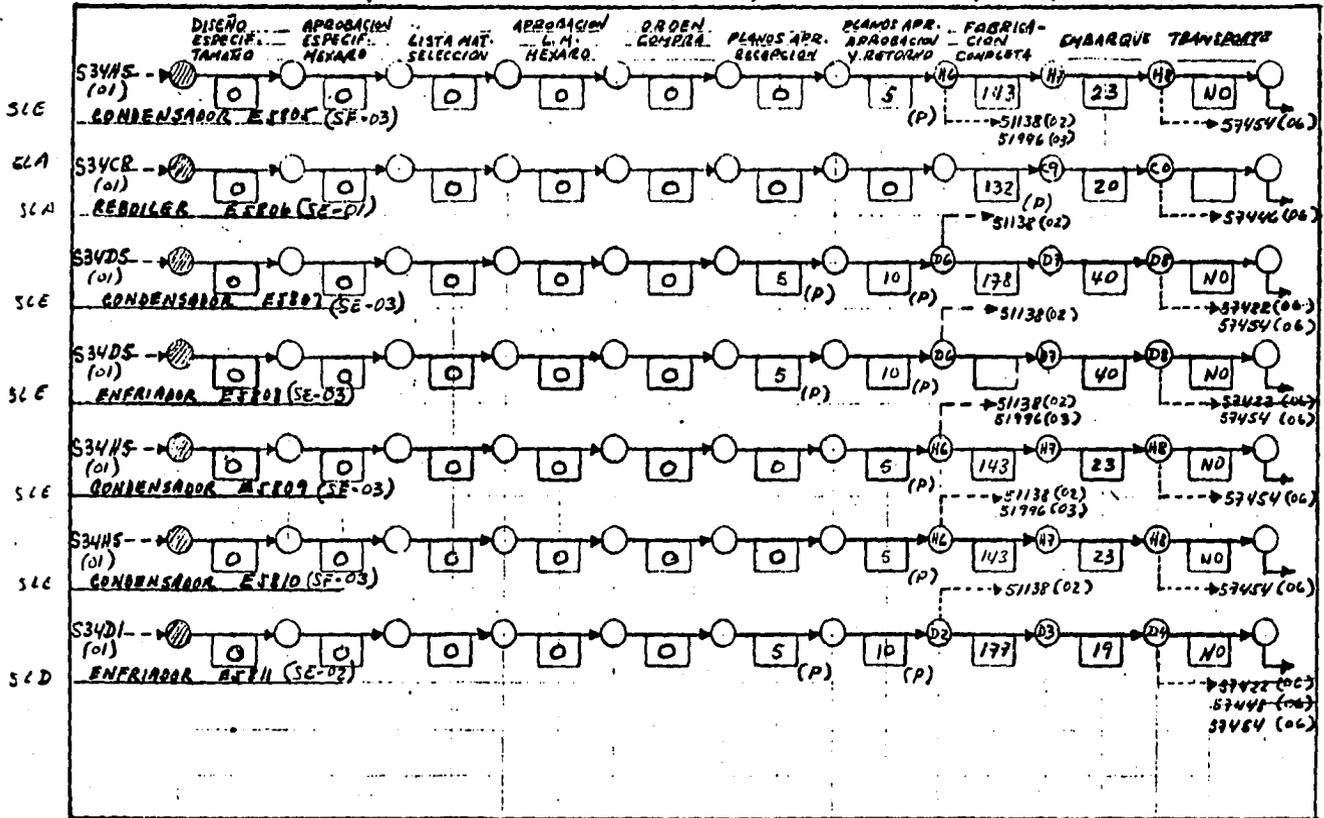


RED BBB
ADQUISICIONES DE EQUIPOS C/INGENIERIA.

Red # 2

23 Julio/82

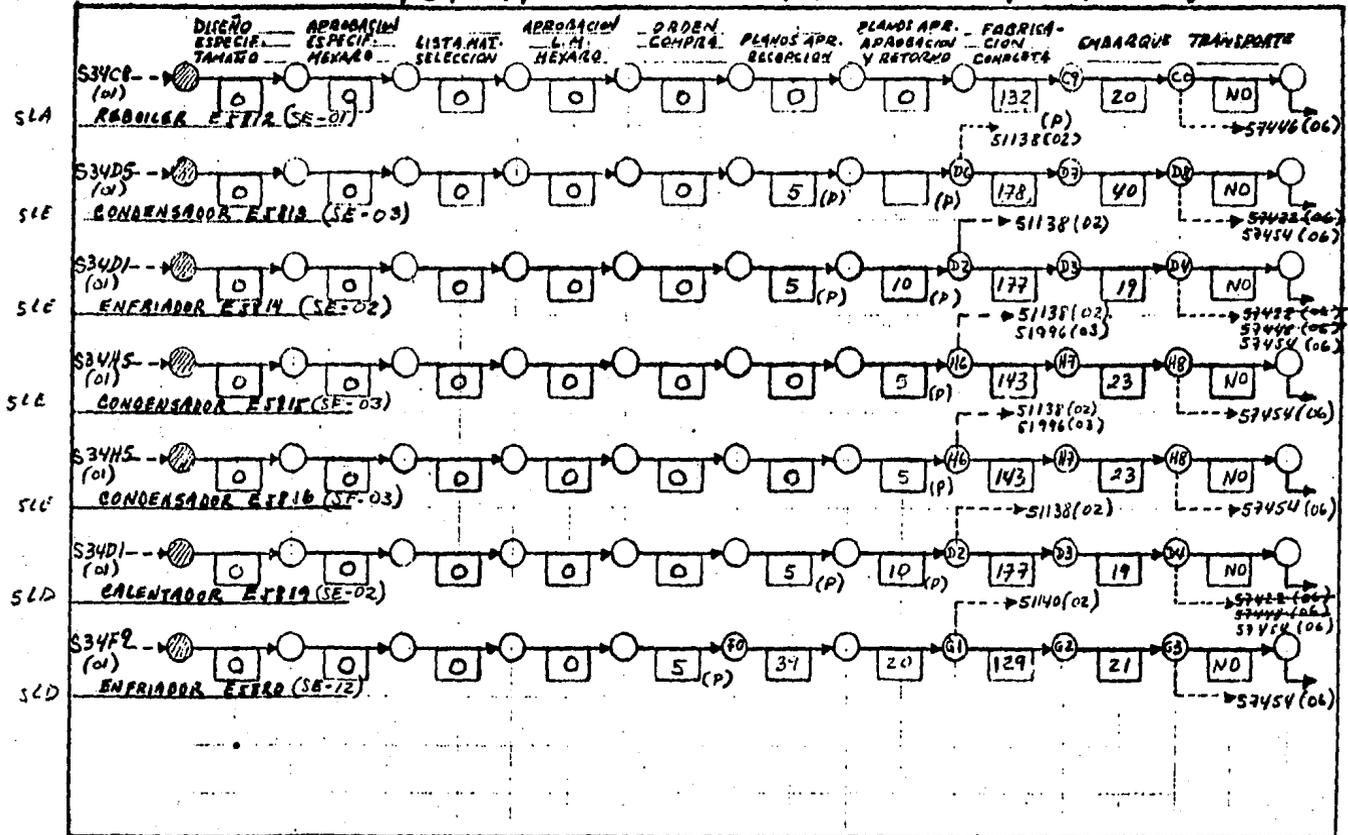
PLANTA 5 L: PURIFICACION CICLOHEXANONA



RED BBB
 ADQUISICIONES DE EQUIPOS C/INGENIERIA.

23 JULIO/82

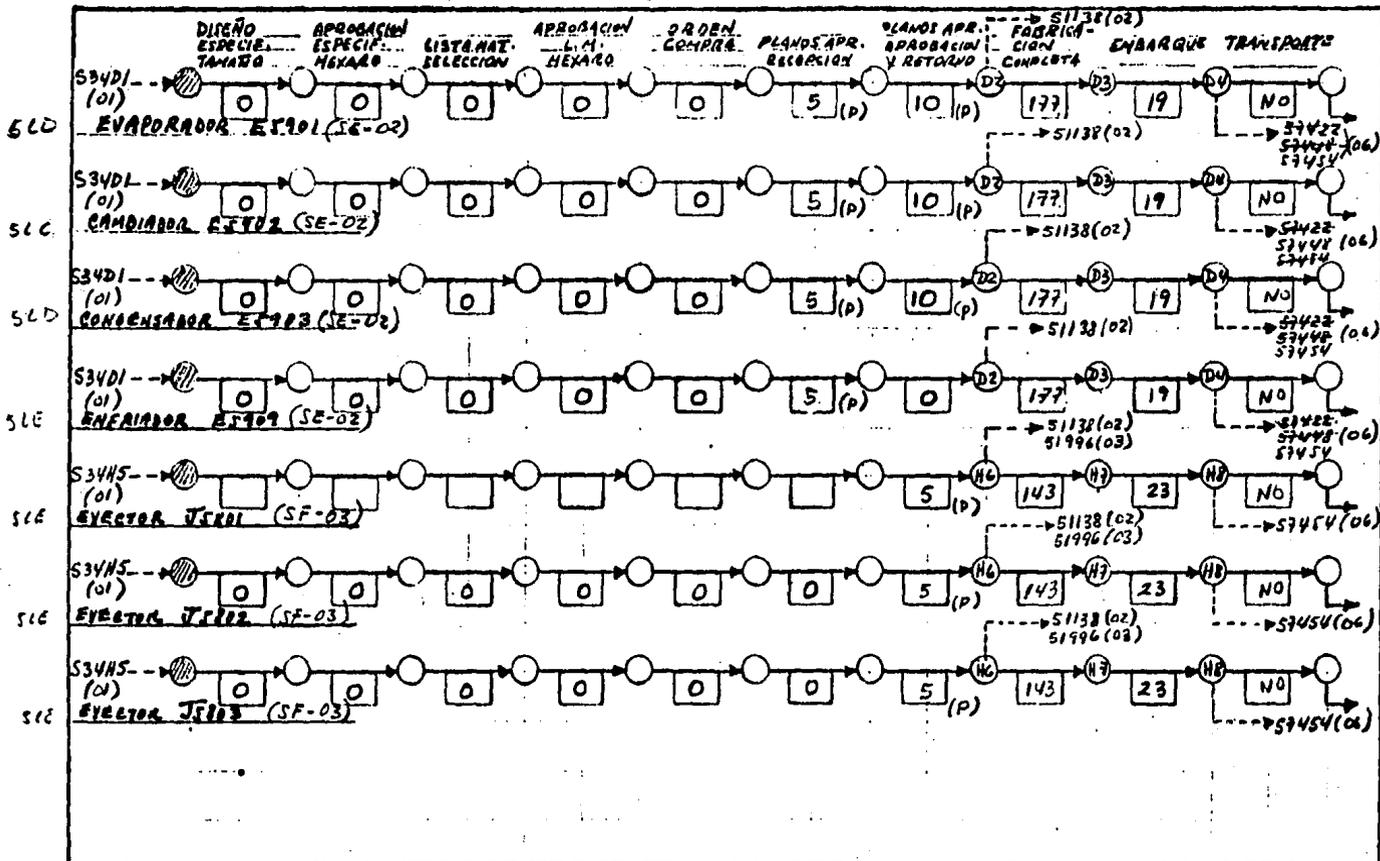
PLANTA SL: PURIFICACION CICLOHEXANONA.



RED BBB
 ADQUISICIONES DE EQUIPOS C/INGENIERIA.

23 JULIO/82

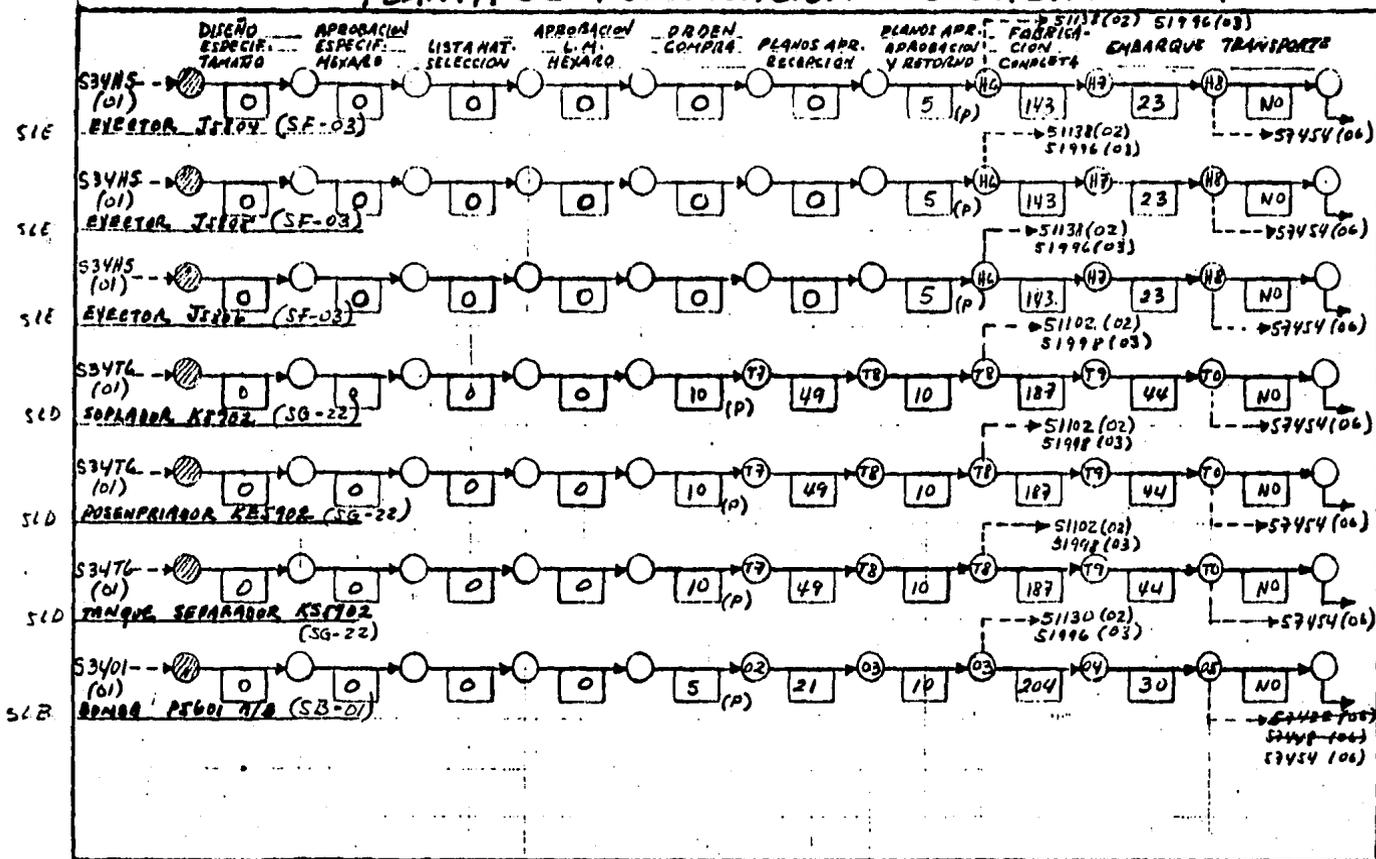
PLANTA 5L: PURIFICACION CICLOHEXANONA



RED 888
ADQUISICIONES DE EQUIPOS C/INGENIERIA.

23 JULIO/72

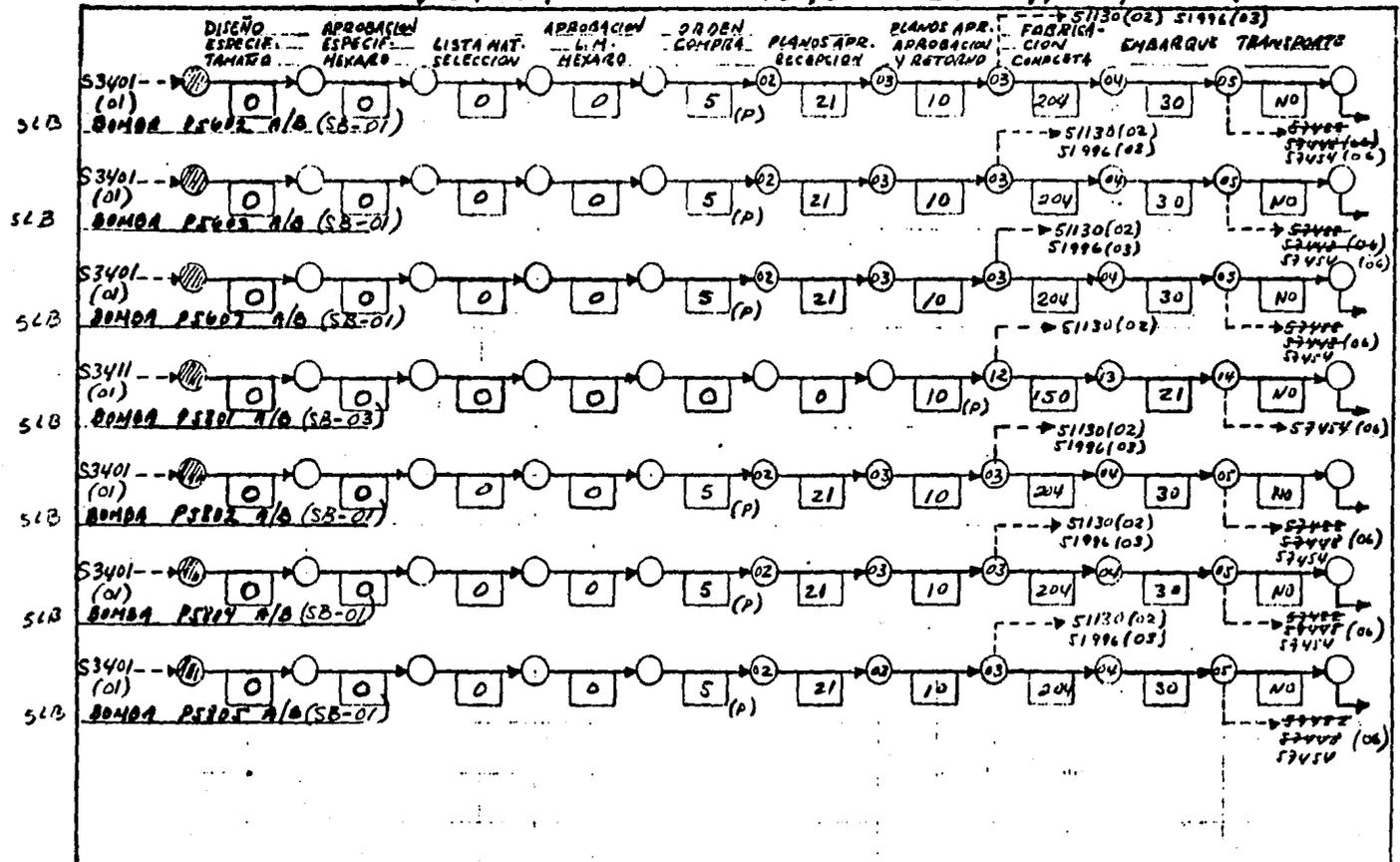
PLANTA 5L: PURIFICACION CICLOHEXANONA



RED BBB
 ADQUISICIONES DE EQUIPOS C/INGENIERIA.
 ROD # 2

23 JULIO/82

PLANTA SL: PURIFICACION CICLOHEXANONA

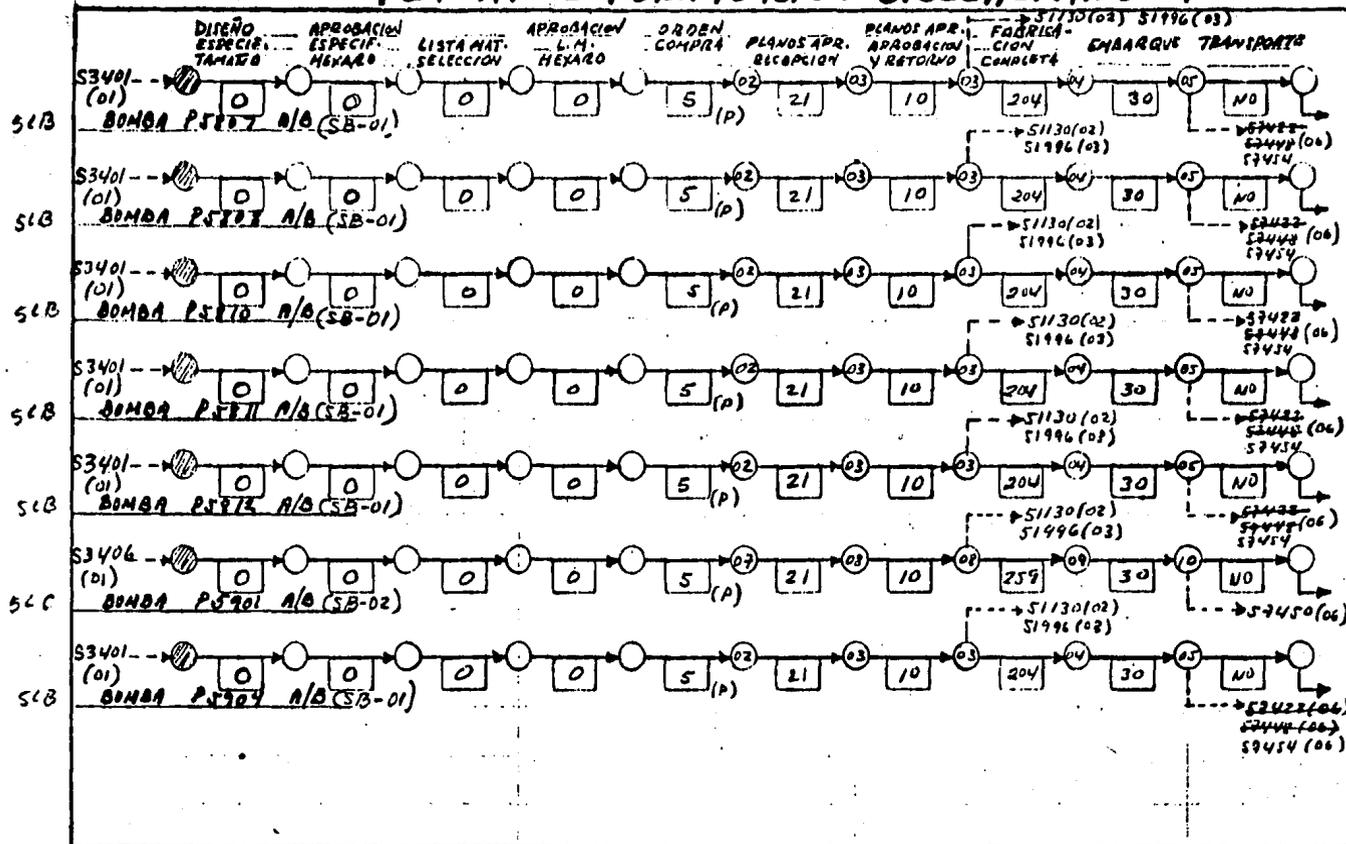


RED BBB
ADQUISICIONES DE EQUIPOS C/INGENIERIA.

ROD # 2

23 Julio/82

PLANTA 5L: PURIFICACION CICLOHEXANONA.



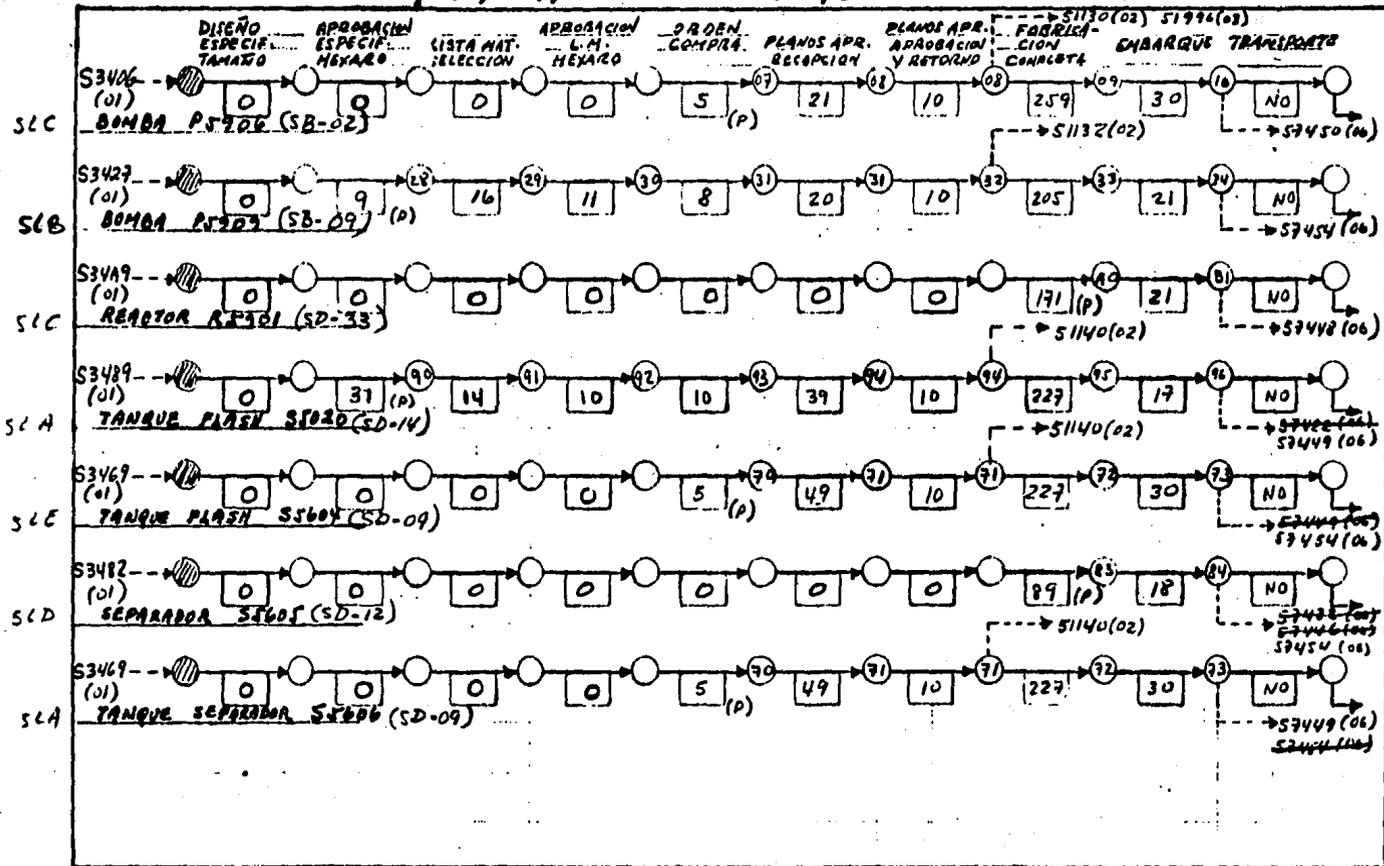
RED BBB

ADQUISICIONES DE EQUIPOS C/INGENIERIA.

Red # 2

23 JULIO/82

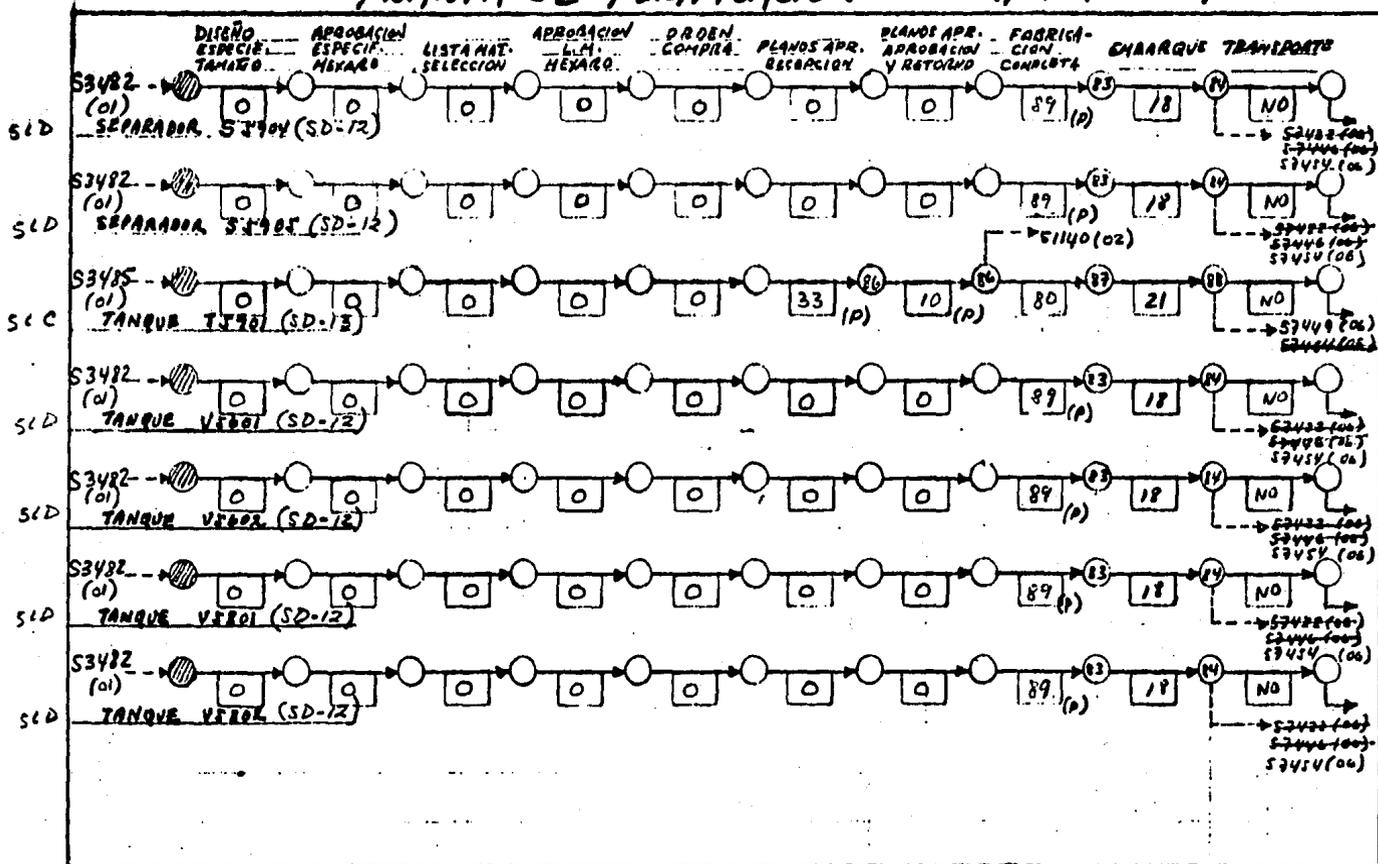
PLANTA 5L: PURIFICACION DE CICLOHEXANONA.



RED BBB
ADQUISICIONES DE EQUIPOS C/INGENIERIA.

23 JULIO /92

PLANTA 5L: PURIFICACION CICLOHEXANONA.



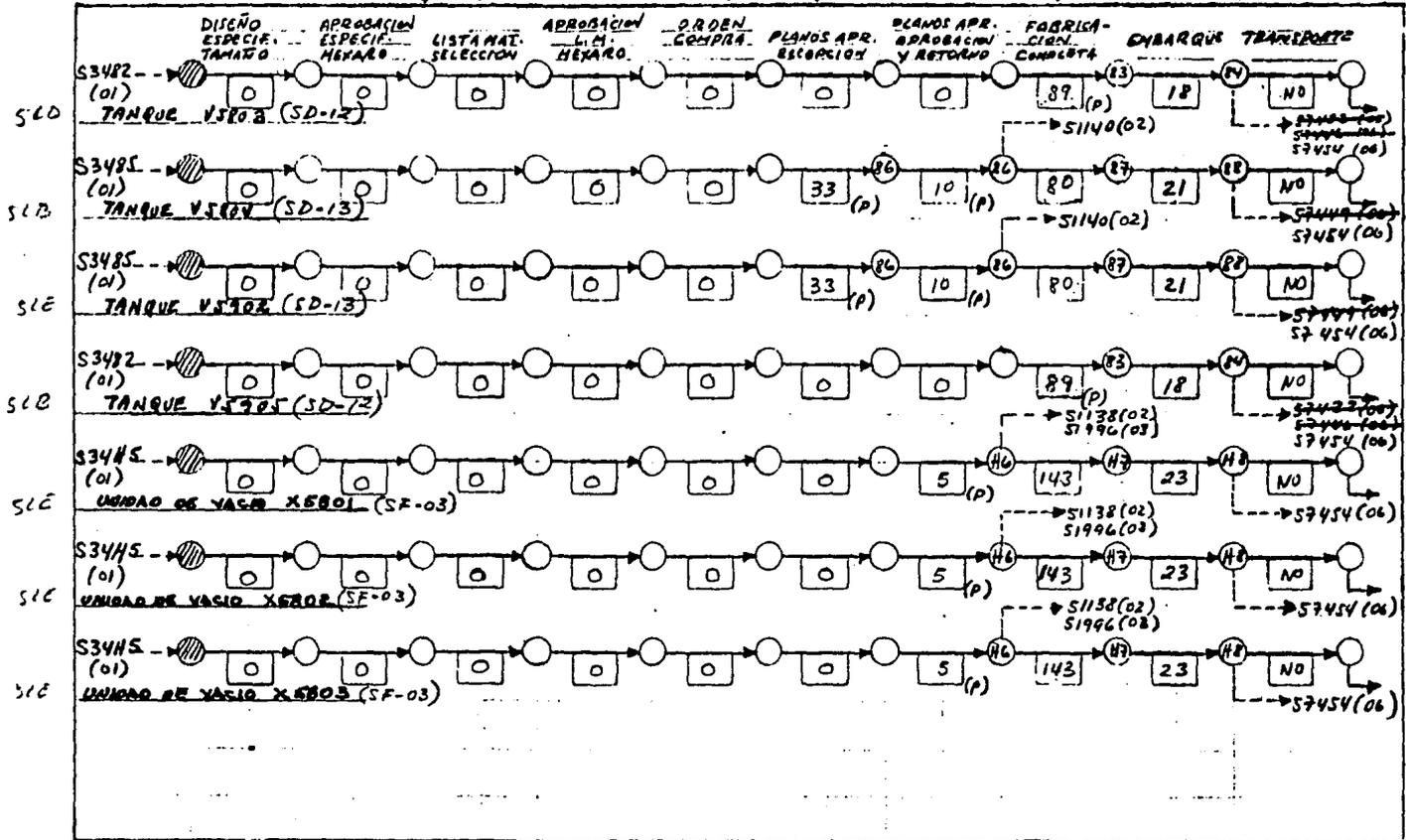
RED BBB

ADQUISICIONES DE EQUIPOS C/INGENIERIA.

Red # 2

23 JULIO/82

PLANTA 5L: PURIFICACION CICLOHEXANONA.



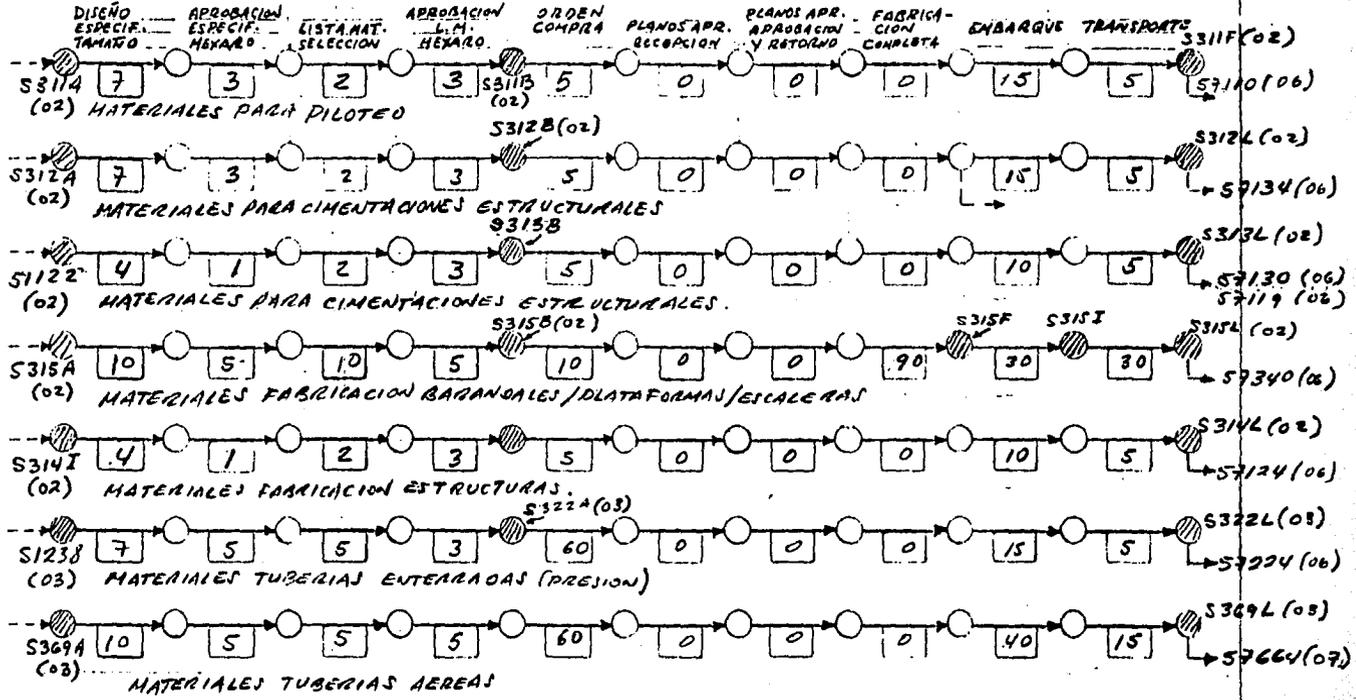
RED BBB

ADQUISICIONES DE EQUIPOS C/INGENIERIA.

RED# 2

23 JULIO '82

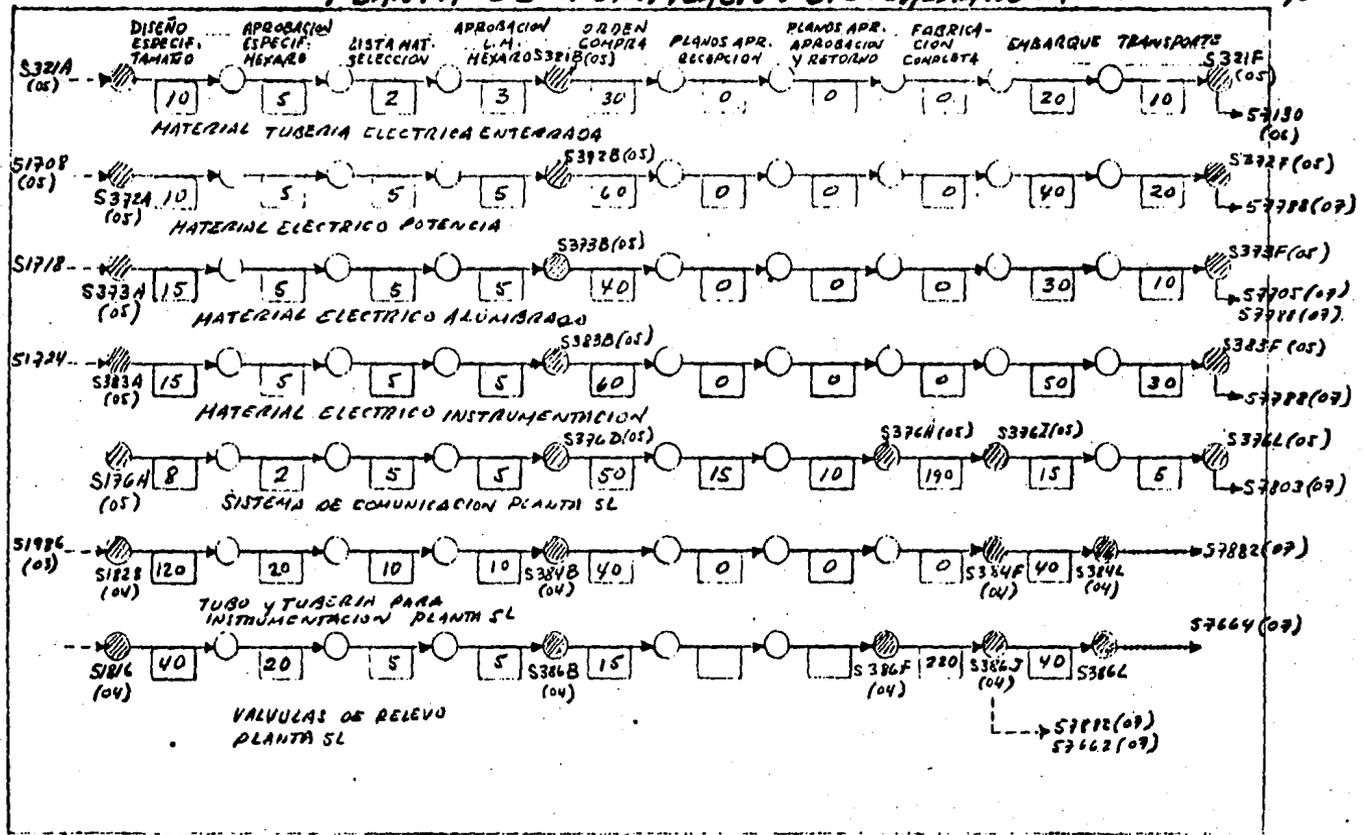
PLANTA 5L: PURIFICACION CICLOHEXANONA



RED BBB MATERIALES
 ADQUISICIONES DE EQUIPOS C/PLANTA.

PLANTA SL: PURIFICACION CICLOHEXANONA

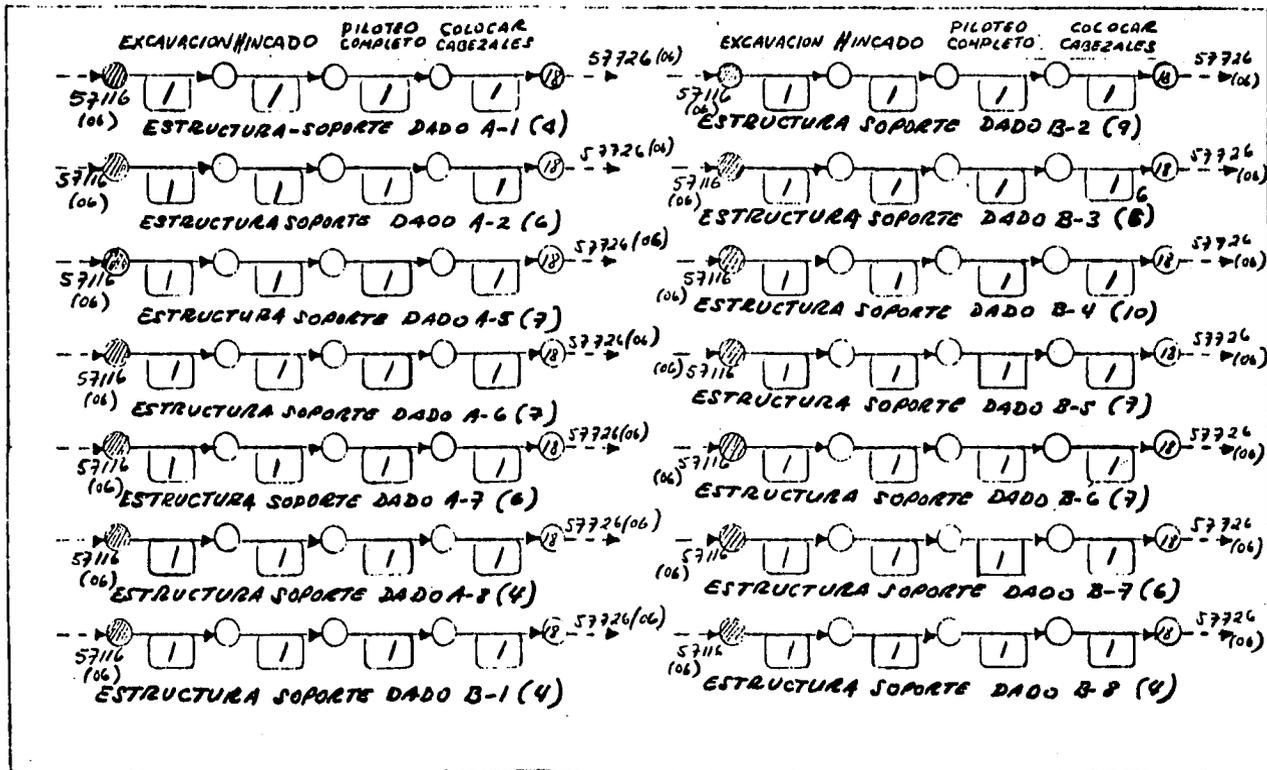
23 JUNIO/82



RED 88B
 ADQUISICIONES DE EQUIPOS E/INGENIERIA.

PLANTA # 5L: PURIFICACION DE ~~CARBOLACTATA~~ CICLO HEXANONA

23 JULIO/92



RED CCC
INSTALACION DE PILOTES.

RED # 3

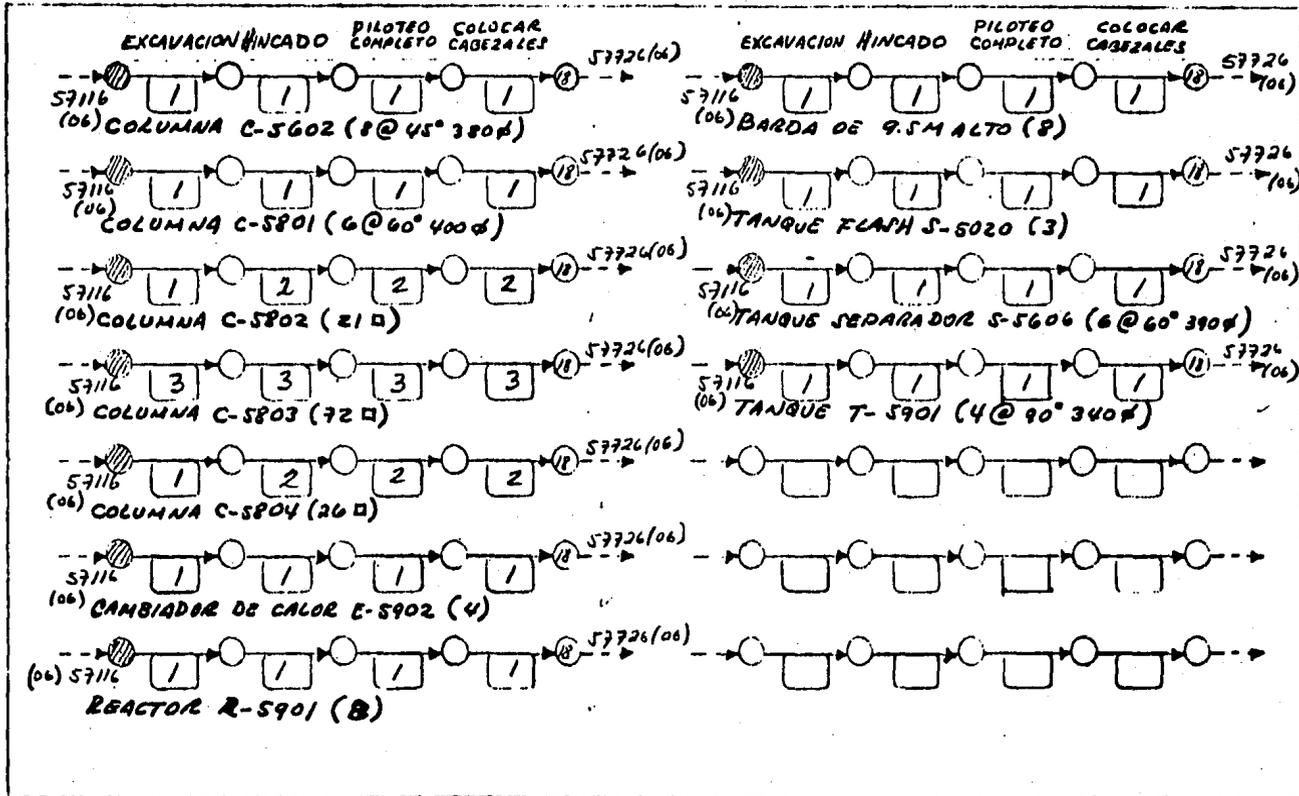
87 PILOTES

EQUIPO DE PILOTES CON CAPACIDAD DE:

EXCAVACION = 30 PILOTES/DIA (± 16 m. 419^o).
HINCADO = 30 PILOTES/DIA (± 16 m. 419^o).

PLANTA #SL: PURIFICACION DE CICLOHEXANONA.

23 JULIO/92



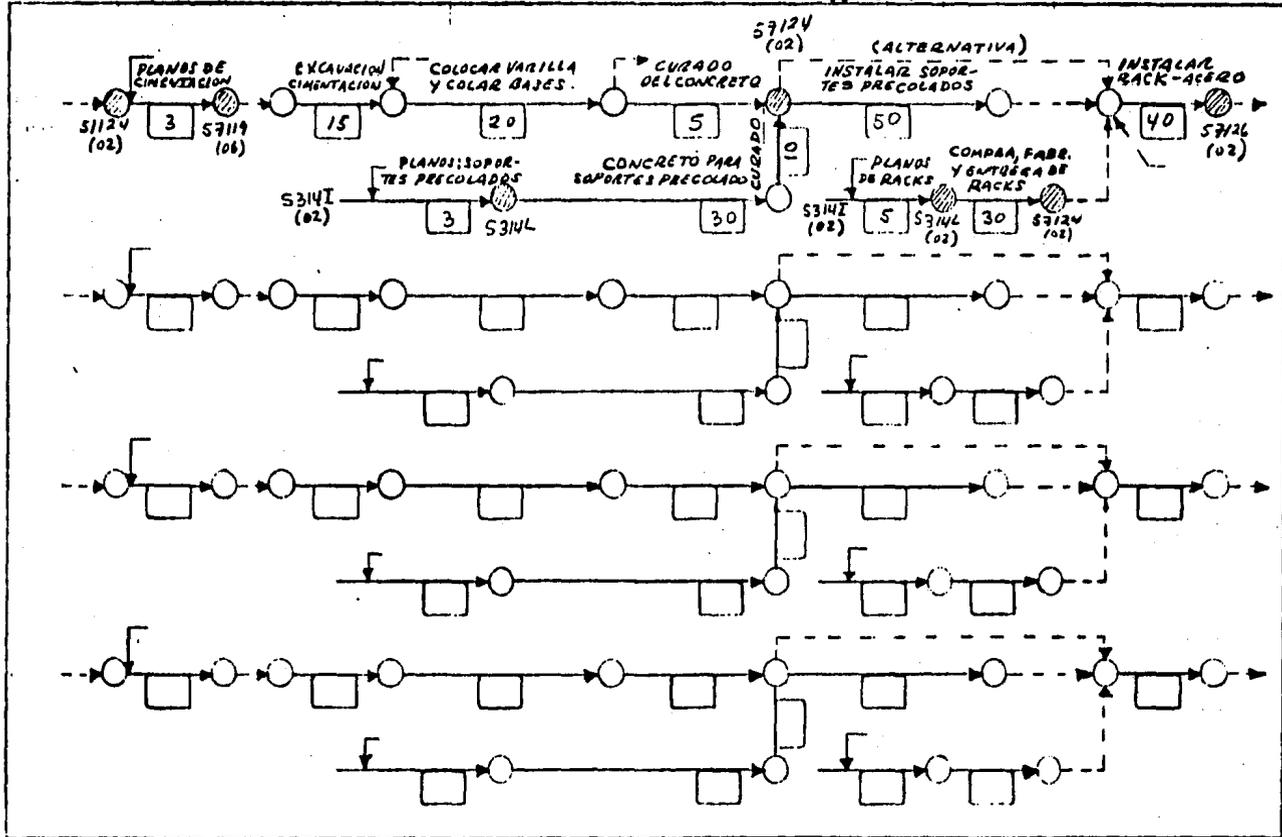
RED CCC
INSTALACION DE PILOTES.

166 PILOTES.

RED#3

PLANTA SL: PURIFICACION CICLOHEXANONA

23 Julio/82



S7788 (02)
S7662 (02)

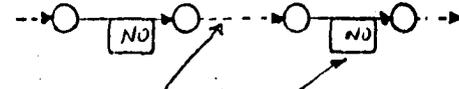
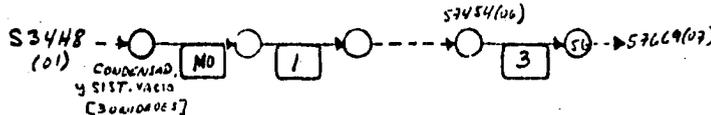
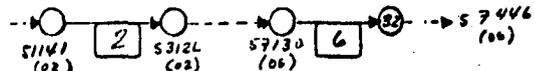
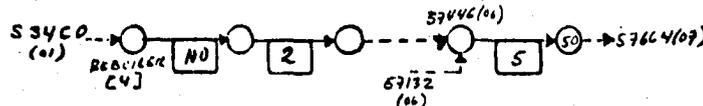
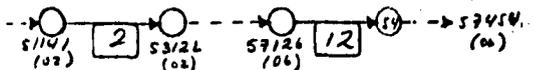
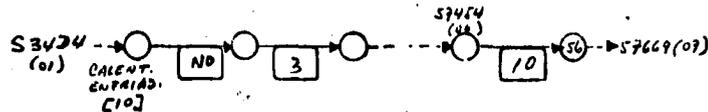
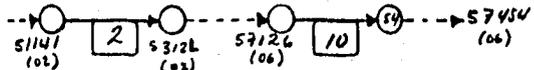
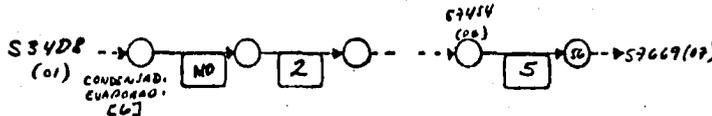
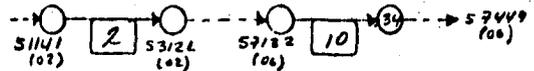
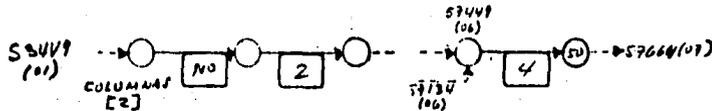
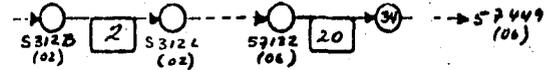
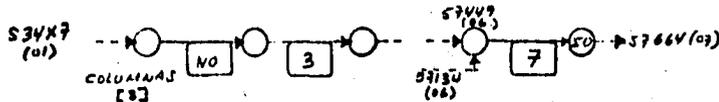
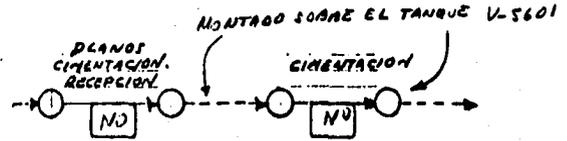
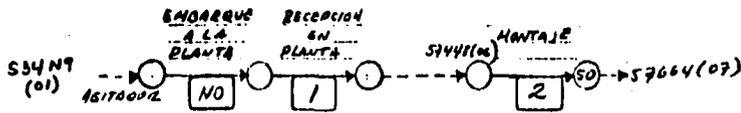
RED DDD

RACKS DE TUBERIAS: ACERO Y CONCRETO

RED # 4

PLANTA SL: PURIFICACION CICLOHEXANONA

23 JULIO/92



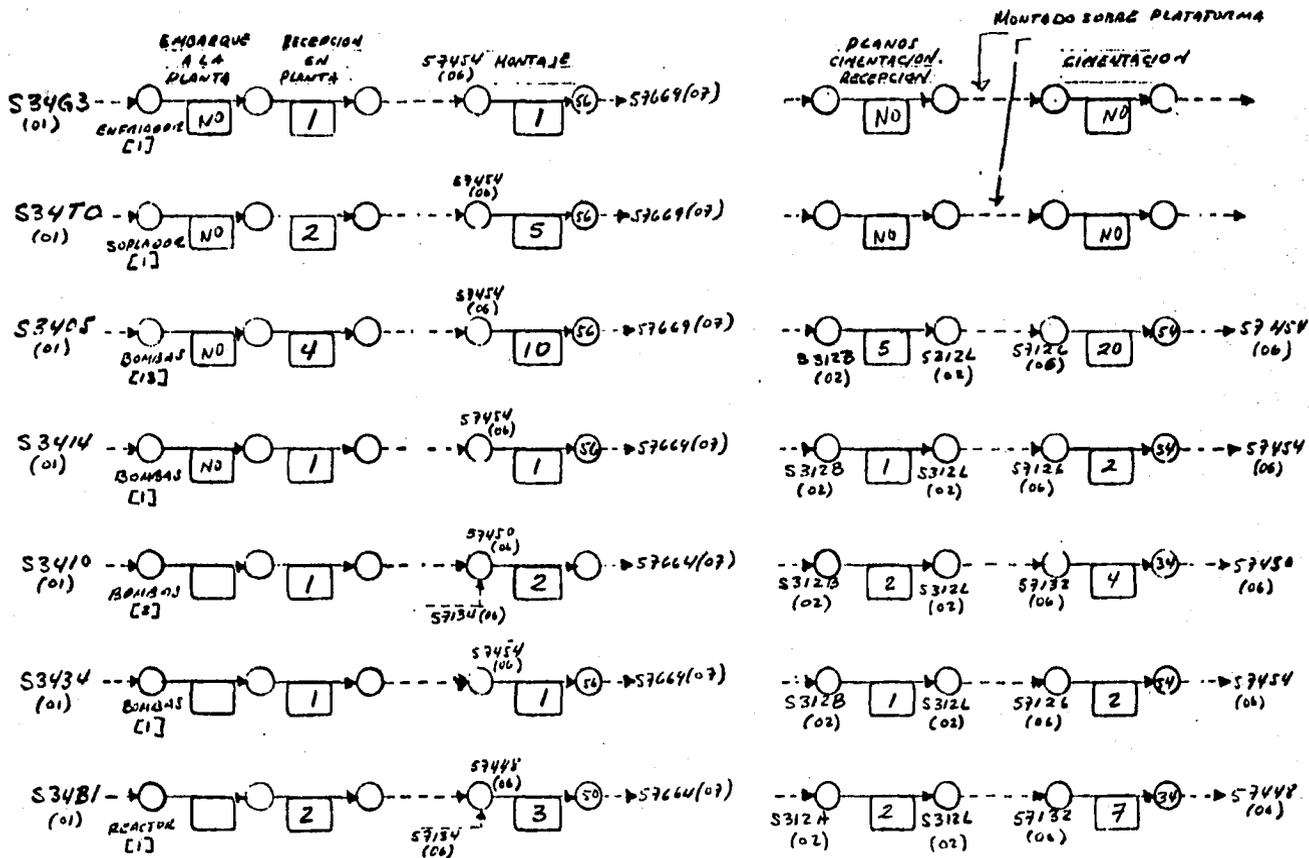
RED EEE
MONTAJE DE EQUIPOS.

RED #5

MONTAJE SOBRE PLATAFORMA

PLANTA 5 L : PURIFICACION CICLOHEXANONA

23 Junio/82

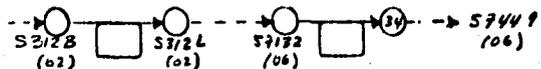
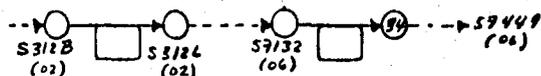
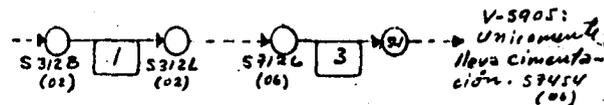
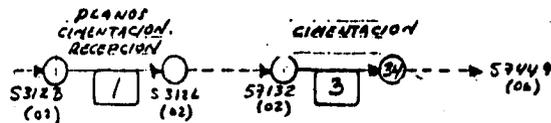
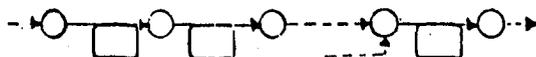
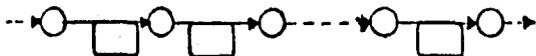
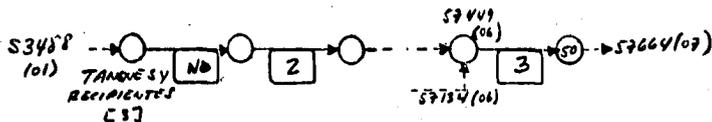
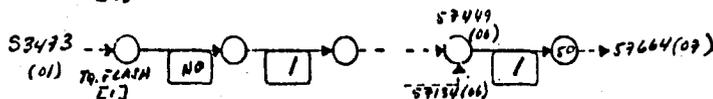
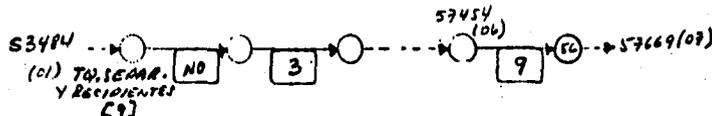
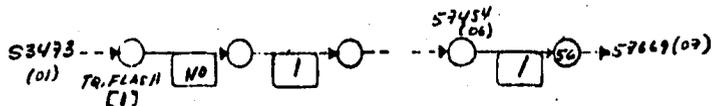
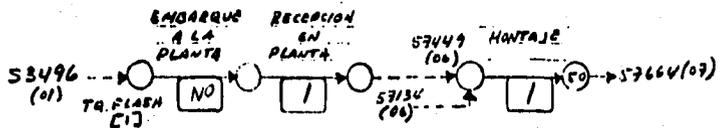


RED EEE
MONTAJE DE EQUIPOS.

RED #5

PLANTA 5L: PURIFICACION CICLOHEXANONA

23 JUN/82



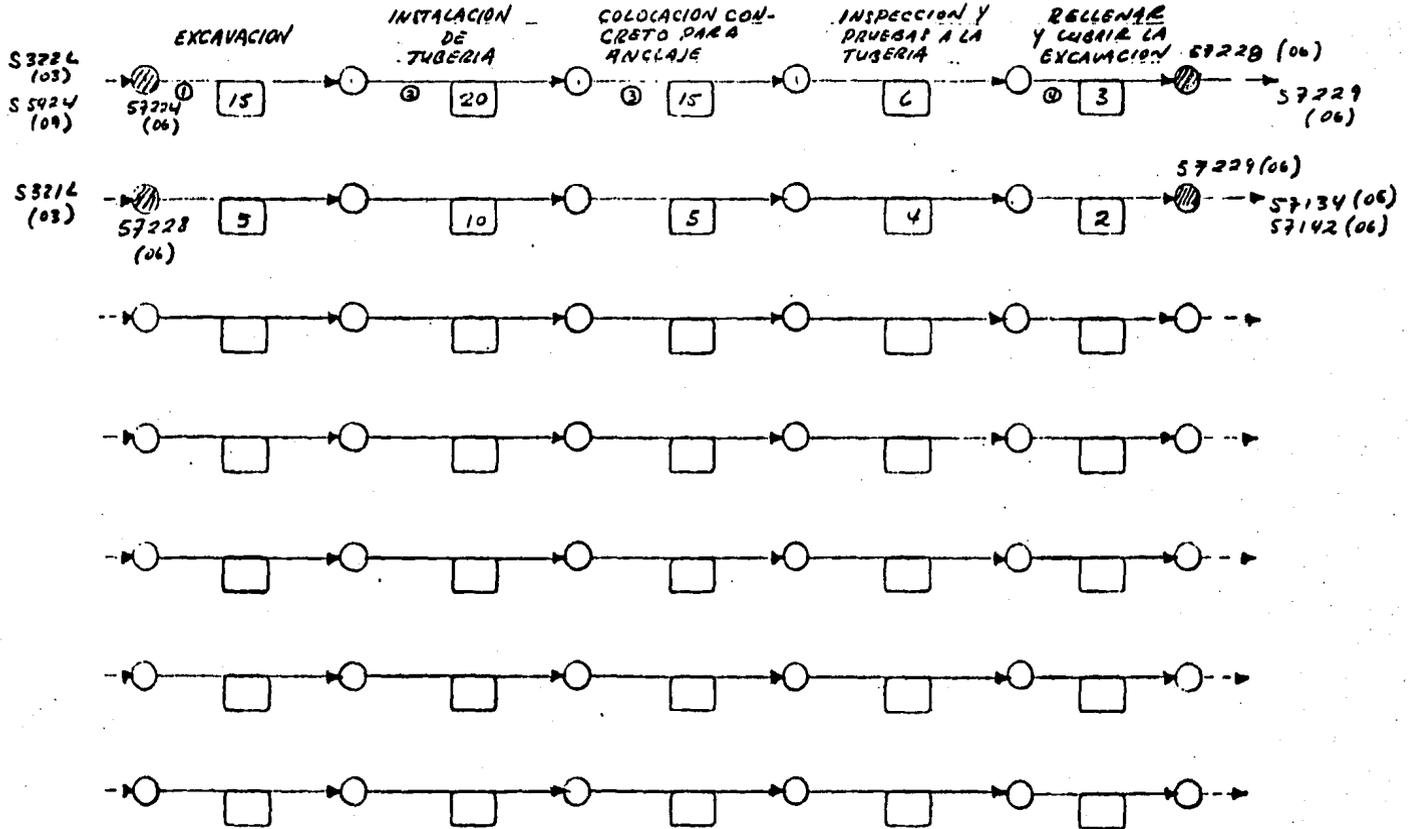
RED EEE

MONTAJE DE EQUIPOS.

RED #5

PLANTA 5L: PURIFICACION CICLOHEXANONA.

23 Julio/82



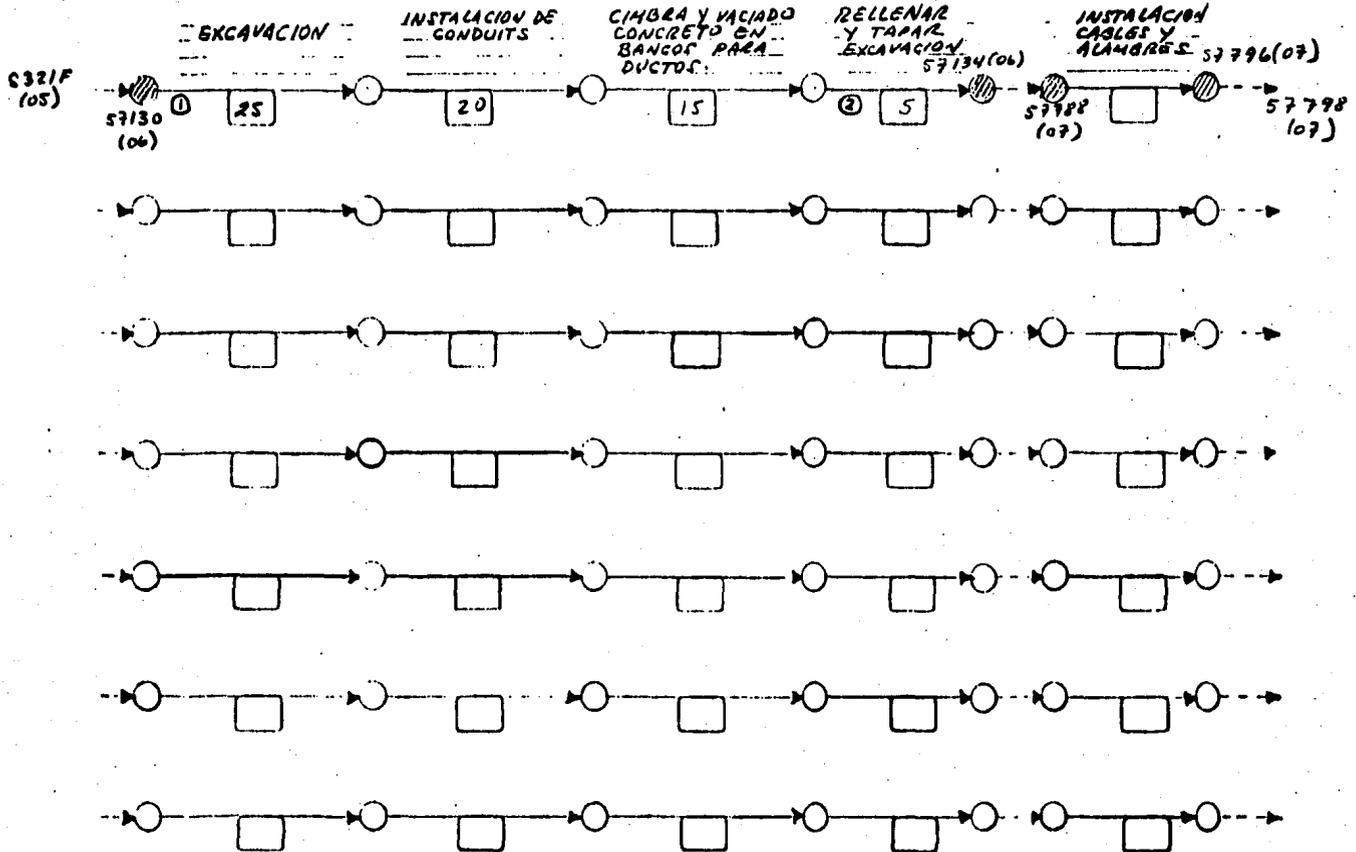
RED FFF
 TUBERIAS ENTERRADAS.

RED # 6

- NOTAS:
- ① = Incluye puntales, soportes tubería y riegos
 - ② = Incluye soldadura y recubrimiento.
 - ③ = La duración es cero cuando no lleva anclas.
 - ④ = Incluye eliminación de lodos y suciedad.

PLANTA 5L: PURIFICACION CICLOHEXANONA

23 JULIO/82



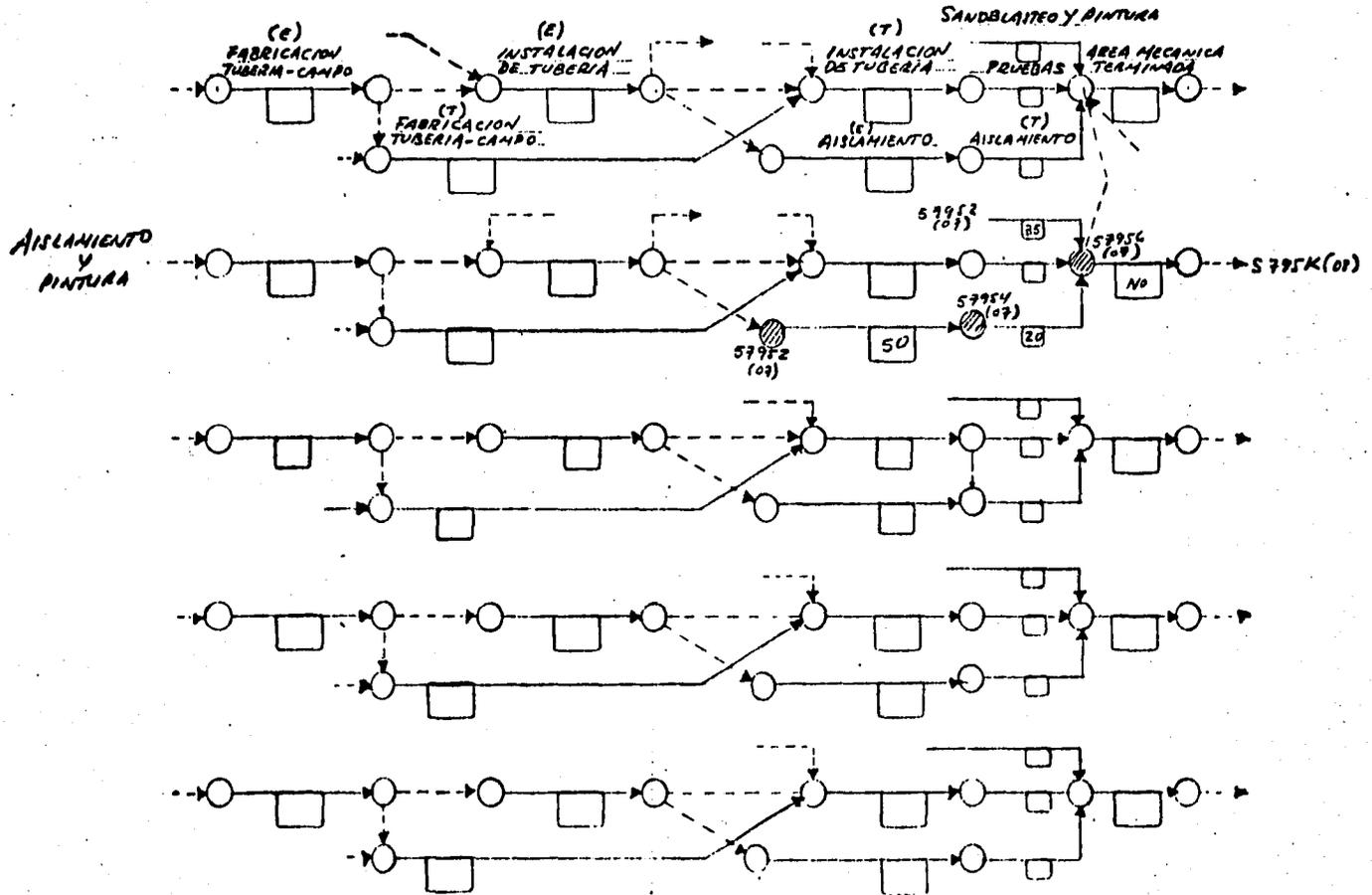
RED 666
TUBERIAS ELECTRICAS ENTERRADAS.

RED #7

NOTAS
 ① = Incluye puntales y airt. de riego
 ② = Incluye eliminacion de lodo y suciedad.

PLANTA 5L: PURIFICACION CICLOHEXANONA

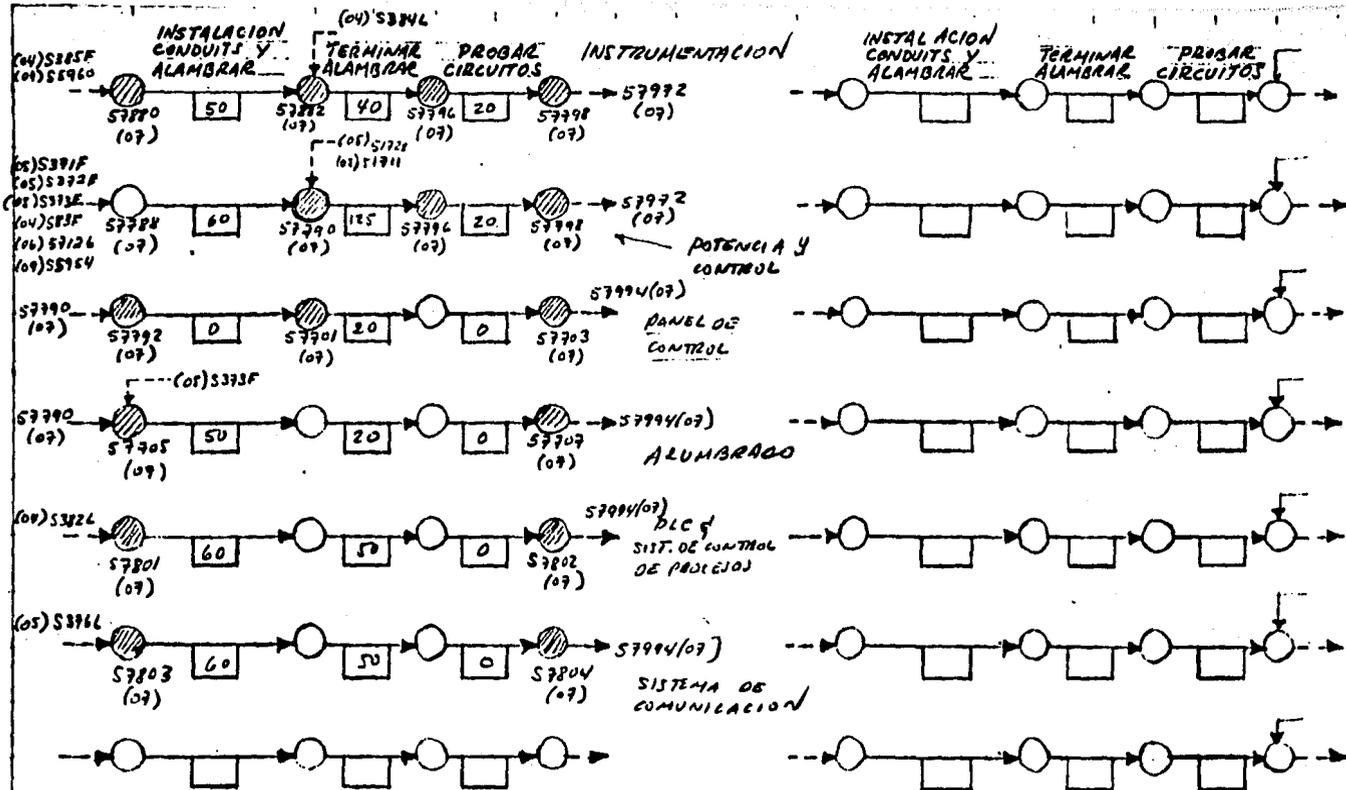
23 Julio/82



RED HHH
FABRICACION Y MONTAJE DE TUBERIA.
SANBLASTEYO, PINTURA Y AISLAMIENTO.

RED # 8

(C) = Empezar
 (T) = Terminar

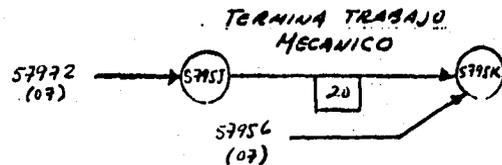
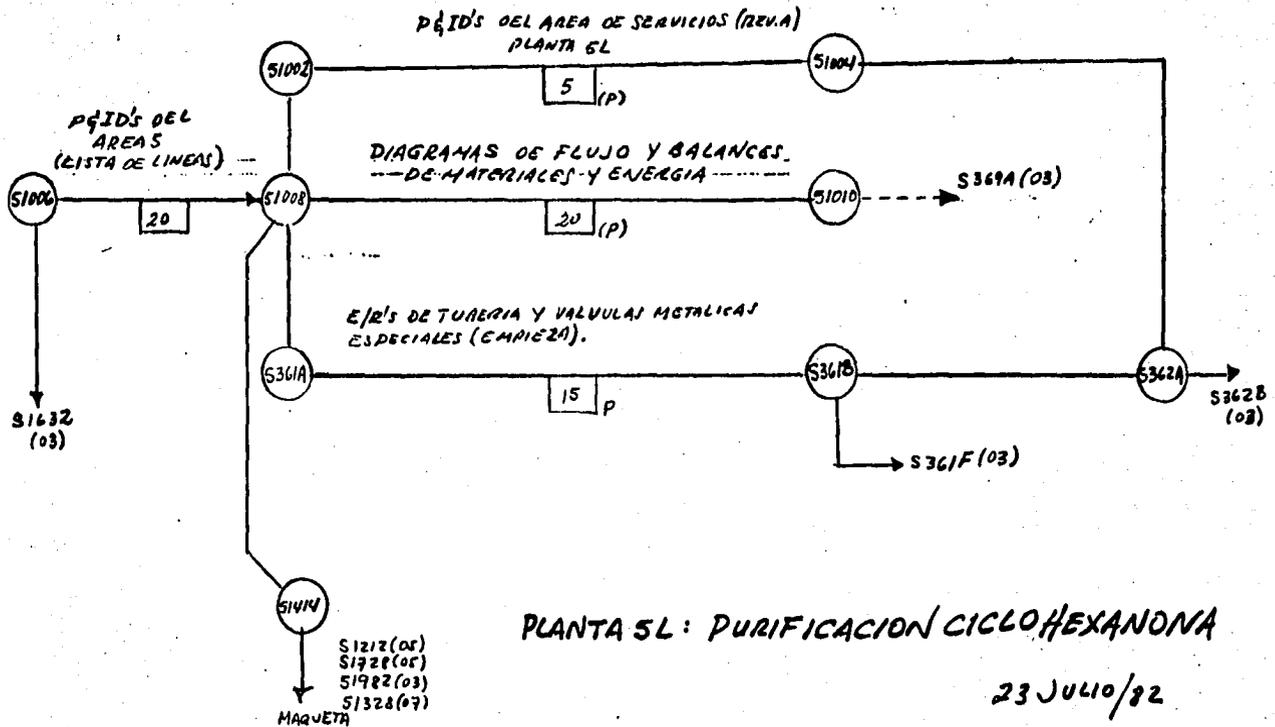


RED JJJ
 INSTALACION DE CONDUITS Y ALAMBRAO
 (ALUMBRADO, POTENCIA, INSTRUMENTACION
 ELECTRONICA).

PLANTA 5L: PURIFICACION CICLOHEXANONA

23 JUNIO/82

RED # 9



RED KKK : DISEÑO DE INGENIERIA DE PROCBSD.
SITUACIONES ESPECIALES Y NO-STANDARD
 RED # 10

6. RESULTADOS OBTENIDOS.

6.1 LISTA DE PLANOS ANEXOS. LISTA DE FIGURAS ANEXAS.

6.2 SISTEMA DE NUMERACION DE NODOS.CODIGOS.

6.3 LISTAS DE ACTIVIDADES CRITICAS Y DE ACTIVIDADES GENERALES(DE LOS DIAGRAMAS DE RUTA CRITICA).

6.4 DIAGRAMAS DE RUTA CRITICA(PLANOS DEL N.º.11 AL N.º.19).

6.5 MAQUETA DE LA PLANTA #51(PLANO N.º.20).

6.1 LISTA DE PLANOS ANEXOS. LISTA DE FIGURAS ANEXAS.

LISTA DE FIGURAS ANEXAS.

- Figura # 1: Lista preliminar de compras de equipos.
- Figura # 2: Lista de actividades de Ingeniería.
- Figura # 3: Compras de Equipo Mayer.
- Figura # 4: Lista de Actividades de Construcción.
- Figura # 5: Lista de Distribución de Informes.
- Figura # 6: Red #1-AAA (Paquete de planos de ingeniería).
- Figura # 7: Red #2-BBB (Adquisición de equipos con ingeniería). Red #3-CCC (Instalación de pilotes). Red #4-DDD (Racks de tuberías: acero y concreto).
- Figura # 8: Red #5-EEE (Montaje de equipos). Red #6-FFF (tuberías enterradas). Red #7-GGG (Tuberías eléctricas enterradas).
- Figura # 9: Red #8-HHH (Fabricación y montaje de tuberías). Red #9-JJJ (Instalación de conduits y alambrado eléctrico. Instrumentación). Red #10-KKK (Diseño de ingeniería de proceso).
- Figura #10: Lista general de equipos por planta.



FIG. Nº 5

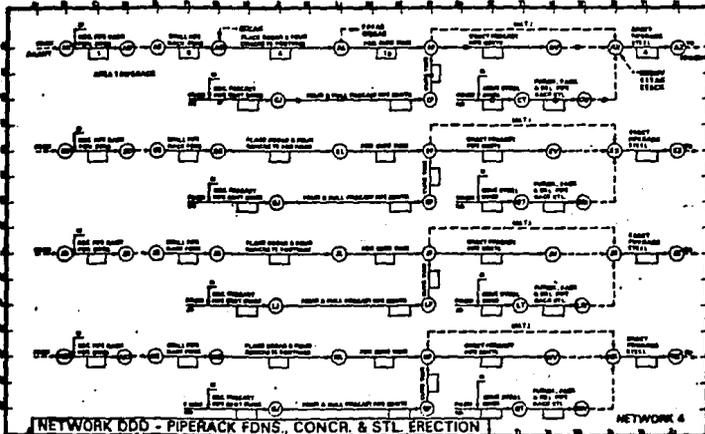
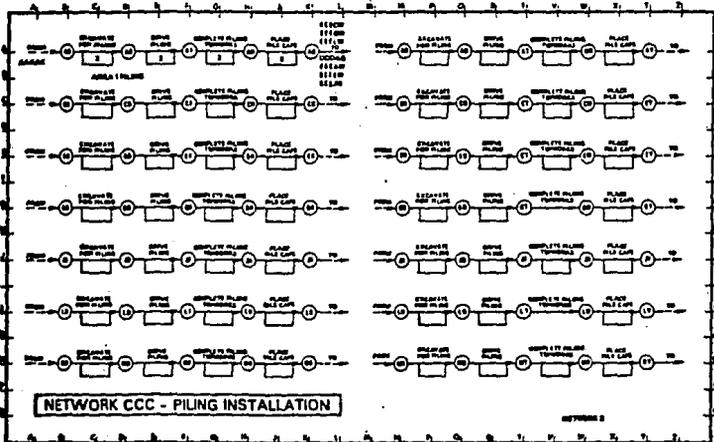
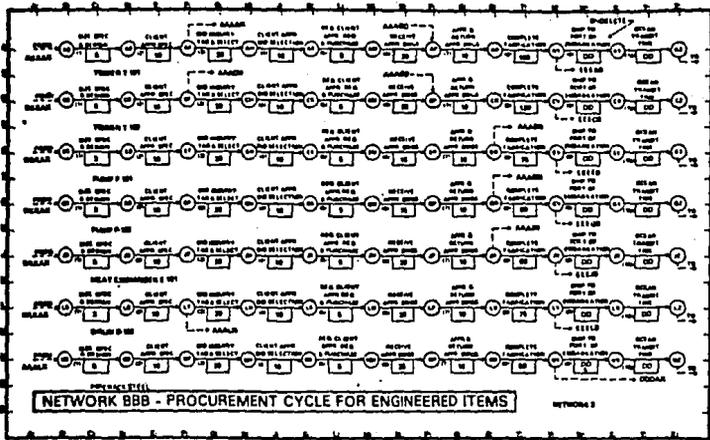
REPORTES DE PLANEACION.

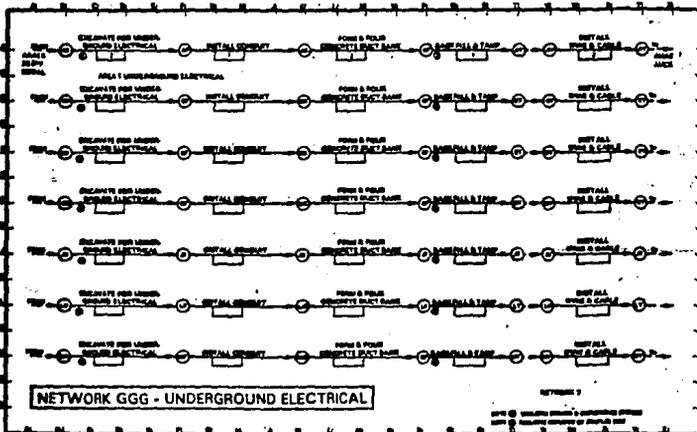
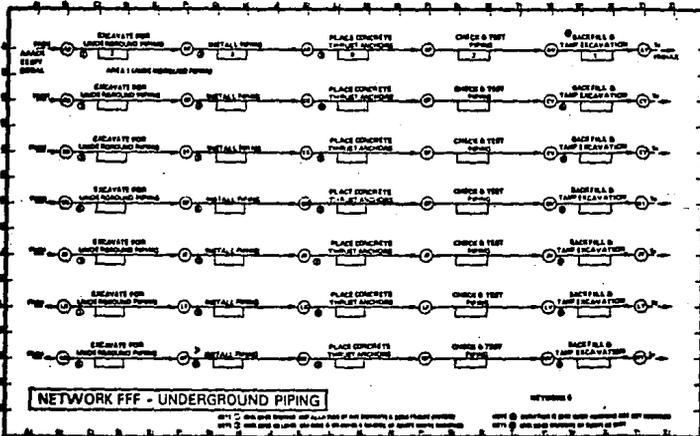
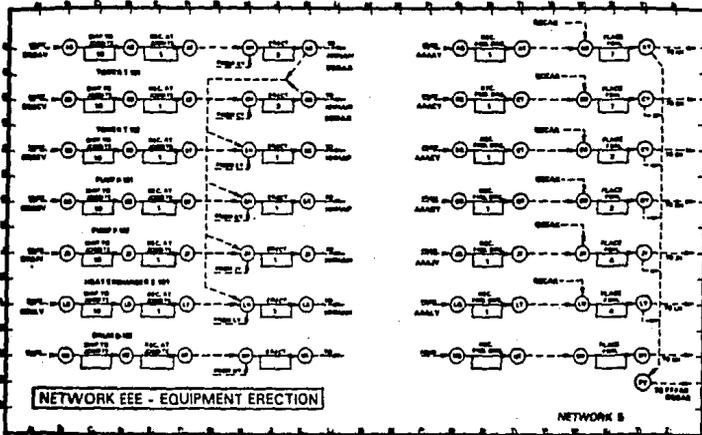
DISTRIBUCION.

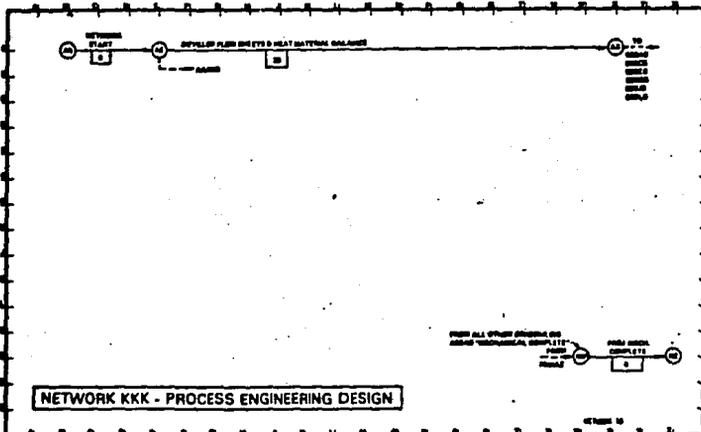
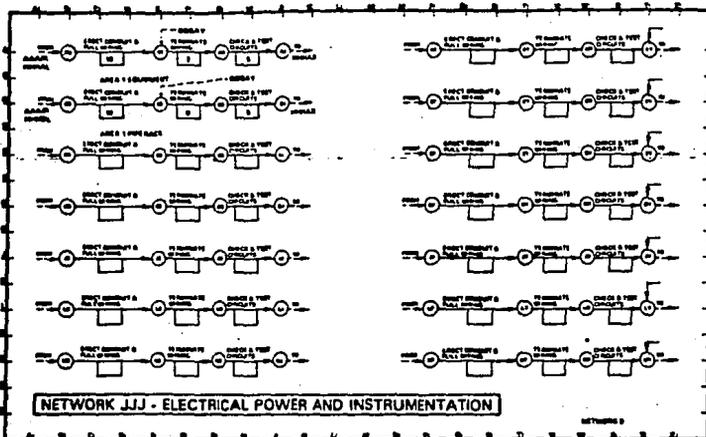
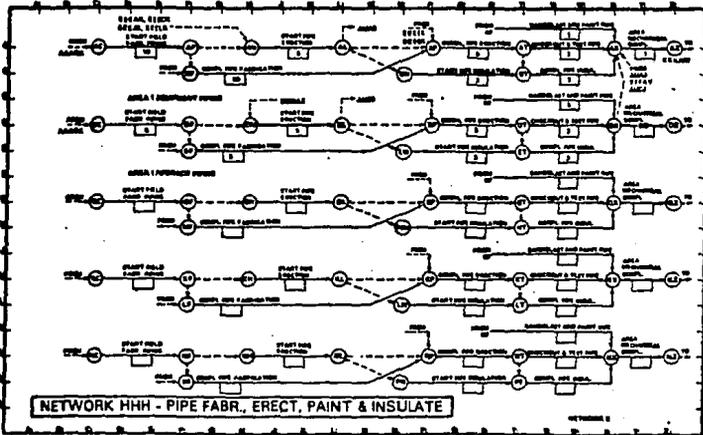
ADMINISTRACION DEL PROYECTO.
CLIENTE Y CONTRATISTAS.

- GERENTE COOPERATIVO
- GERENTE DEL PROYECTO
- GERENTE DE INGENIERIA - PROYECTO
- GERENTE DE AREA DE INGENIERIA - PROYECTO
- GERENTE DISCIPLINA DE INGENIERIA
- GERENTE DE CONSTRUCCION - PROYECTO
- GERENTE DE AREA CONSTRUCCION
- GERENTE DISCIPLINA CONSTRUCCION
- GERENTE DE PLANEACION
- GERENTE DE INGENIERIA DE CASOS
- GERENTE DE ESTIMACIONES
- GERENTE DE CONTROL DE MATERIALES
- GERENTE DE COMPAS
- GERENTE DE INSPECCION
- GERENTE DE EXPEDIENTES
- GERENTE DE DOCUMENTACION

Nº	DESCRIPCION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1)	REPORTE NARRATIVO.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2)	PLANS DE AREAS PROGRAMADAS DE CONSTRUCCION.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
3)	REPORTE DE ACONTECIMIENTOS IMPORTANTES	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
4)	REPORTE DETALLADO DE ACONTECIMIENTOS IMPORTANTES.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
5)	REPORTE DE ACONTECIMIENTOS CRITICOS.		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6)	REPORTES DE OMISIONES.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7)	CURVAS DE DISTRIBUCION DE MANO DE OBRA POR DISCIPLINA.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
8)	CURVAS DE MANO DE OBRA TIPO "S" POR DISCIPLINA.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
9)	TOTALES DE D-H DE MANO DE OBRA FALTANTES POR DISCIPLINA.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
10)	REPORTE DE ACONTECIMIENTOS IMPORTANTES EN ORDEN CRONOLOGICO.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11)	PROGRAMAS DE TRABAJO INGENIERIA Y CONSTRUCCION POR DISCIPLINA.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
12)	PROGRAMA DE TRABAJO INGENIERIA Y CONSTRUCCION POR AREA PROGRAMADA.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
13)	LISTA EQUIPO MAYOR POR NUMERO EQUIPO.													X	X	X
14)	LISTA MATERIALES POR NUMERO REQUICION.													X	X	X
15)	LISTA DE EQUIPO MAYOR POR AREA PROGRAMADA DE CONSTRUCCION.													X	X	X







LISTA GENERAL DE EQUIPOS POR PLANTA

PLANTA #		1	5H	5L	7
<u>EQUIPOS</u>					
<u>ESPECIFICACION</u>	<u>DESCRIPCION</u>				
A.	Agitadores Mecánicos	-	8	1	7
C.	Columnas	6	7	5	18
E.	Cambiadores de calor	14	14	26	40
J.	Eyectores	1	-	6	11
K.	Ventiladores y Compresores	3	2	1	-
M.	Mezcladores (gas-gas,liq-liq)	5	2	-	4
P.	Bombas	20	13	17	35
R.	Reactores y Convertidores	4	7	1	4
S.	Filtros y Separadores	4	9	6	14
T.	Tanques de Proceso	2	-	1	-
V.	Recipientes	12	6	8	27
X.	Equipos Especiales (chimeneas, desobrecalentadores, silenciadores, equipo de vacío, etc)	5	1	3	2

6.1 LISTA DE PLANOS ANEXOS. LISTA DE FIGURAS ANEXAS.

LISTA DE PLANOS ANEXOS.

<u>TITULO</u>	<u>DESCRIPCION</u>
PLANO No.1	Plano geográfico del area sur de Veracruz.
PLANO No.2	Block proceso Planta de Caprolactama. Capacidad de 100,000 tons./año.
PLANO No.3	Plot plan Planta de Caprolactama. 100,000 tons./año. Mexare, S.A. de C.V.
PLANO No.4-4A	Plot plan areas del proceso principal de la planta.
PLANO No.5	Diagrama de flujo del proceso. Planta #5L: Purificación de ciclohexanona.
PLANO No.6	PLANTA 5L: Plano de planta arreglo de equipos. Elevación = 100.000 (piso).
PLANO No.7	PLANTA 5L: Plano de planta arreglo de equipos. Elevación = 108.000
PLANO No.8	PLANTA 5L: Plano de planta arreglo de equipos. Elevación = 115.000
PLANO No.9	PLANTA 5L: Plano de elevación arreglo de equipos. Corte A-A.
PLANO No.10	PLANTA 5L: Plano de elevación arreglo de equipos. Corte B-B.
PLANO No.11	PLANTA 5L: Compra de equipos (MCC).
PLANO No.12	PLANTA 5L: Diseño civil y estructural(MCC).
PLANO No.13	PLANTA 5L: Tuberías (MCC).
PLANO No.14	PLANTA 5L: Instrumentación (MCC).
PLANO No.15	PLANTA 5L: Electricidad (MCC).
PLANO No.16	PLANTA 5L: Construcción civil y mecánica. (MCC).
PLANO No.17	PLANTA 5L: Construcción eléctrica. Instru- mentación, aislamiento y pintura (MCC).
PLANO No.18	ARRANQUE DE PLANTAS. PLANTA 5L: Areas de trabajo. Lista de equipos por area.
PLANO No.19	Paquetes de subcontratos.
PLANO No.20	PLANTA 5L: Maqueta. Fotografías en vistas geográficas.

6.2 SISTEMA DE NUMERACION DE NODOS. CODIGOS.

El sistema de numeración de nodos se ilustra en la HOJA "A" anexa a este capítulo. Este sistema de numeración fué diseñado por la firma norteamericana Davy McKee de Cleveland, Ohio para describir todas las actividades que se generan en la Ingeniería, Procura- ción y Construcción de todas las plantas de proceso, tanto principales como auxiliares y de todas las plan- tas de servicios.

El nodo I es el inicio de cada actividad y el nodo J el final de la misma (primera columna). En la segunda columna se presenta una descripción resumida de la actividad. La tercera y cuarta columna ilustran el número de días-trabajo (días-hábiles) de duración y los pendientes de cada actividad, respectivamente. Se han tomado semanas laborales de 5 días y 8 horas por día de trabajo.

La quinta columna se refiere a la numeración de los códigos, misma que se ilustra más adelante (HOJA "B").

La sexta y séptima columnas se refieren a las fechas de inicio y terminación de cada actividad original- mente proyectada, respectivamente. Las fechas indican en primer lugar el mes, luego el día y finalmente el año.

La octava y novena columnas corresponden también a las fechas de inicio y terminación de cada actividad de acuerdo con un programa de trabajo actualizado. Las fechas indican también, el mes, el día y el año.

Por último, la décima columna indica la diferencia en días entre la duración original y la duración actuali- zada de cada actividad.

CODIGOS.

La página "B" anexa a este capítulo, ilustra la forma de numerar los códigos de cada acti- vidad de acuerdo con la Disciplina, el Tipo de Actividad y la Responsabilidad del Contratista encargado de realizarla.

PLANTA 5L: PURIFICACION DE CICLOHEXANONA

FECHA 23 JULIO/82

①		②		③		④		⑤		⑥		⑦		⑧		⑨		⑩	
NODO	NODO	DESCRIPCION ACTIVIDADES	DUR. ORIG.	DUR. PEN.	CODIGOS	EMPIEZA (INICIAL)	TERMINA (FINAL)	EMPIEZA (INICIAL)	TERMINA (FINAL)	EMPIEZA (INICIAL)	TERMINA (FINAL)	EMPIEZA (INICIAL)	TERMINA (FINAL)	EMPIEZA (INICIAL)	TERMINA (FINAL)	EMPIEZA (INICIAL)	TERMINA (FINAL)	DIAS FLOTANTES	
57224	57226	Inst. Tu Servia Enfermedad	30.0	30.0	000 09 RP	15/14/82	01/26/83	04/04/83	05/13/83									77.0	
		<u>AREA</u>	<u>TIPO DE ACTIVIDAD</u>		<u>TIPO DE TRABAJO</u>		<u>SECUENCIA</u>												
		S- ACTIVIDAD COMUN	1- INGENIERIA		0- PROCESO		NUMERICA												
		0- SERVICIOS- AREA 0	3- COMPRAS		1- CIVIL, CONCRETO		0												
		1- PROCESO- AREA 1	5- SUBCONTRATO		2- TUBERIA, ENTERRADA		ALFABETICA												
		2- OLEUM- AREA 2	7- CONSTRUCCION		3- ESTRUCTURAS ACERO														
		5- PROCESO- AREAS			ARQUITECTONICO														
		6- SULFATO DE AMONIO			4- MECANICO, RECIPIENTES														
		7- PROCESO- AREA 7			5- MANEJO DE MATERIALES														
					6- TUBERIA EXTERNA														
					7- ELECTRICO EXTERNO														
					8- INSTRUMENTOS														
					9- MISCELANEOS														

PLANTA 5L: PURIFICACION DE CICLOHEXANONA

FECHA 23 JULIO/82

①		②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
NODO	NODO	DESCRIPCION ACTIVIDADES	DUR. ORIG.	DUR. PEN.	CODIGOS	EMPIEZA (INICIAL)	TERMINA (FINAL)	EMPIEZA (INICIAL)	TERMINA (FINAL)	DIAS FLOTANTES
57224	57226	INST. TUBERIA ENTERADA	30.0	30.0	020009.R.P.	12/14/82	01/26/83	04/04/83	05/13/83	77.0
<u>NO SE USE</u>		<u>DISCIPLINA</u>			<u>TIPO DE ACTIVIDAD</u>			<u>RESPONSABILIDAD</u>		
		INGENIERIA Y COMPRAS			E- INGENIERIA (CLEVELAND)			D- DAUV McKEE (CLEVELAND)		
		04- CIVIL			F- INGENIERIA (PROYECTA)			P- PROYECTA S.A.		
		05- EQUIPO MECANICO			K- SUBCONTRATO COMPRAS			S- SUBCONTRATISTA.		
		09- TUBERIA.			M- MATERIALES COMPRA					
		10- RECIENTES			P- EQUIPO MAYOR COMPRA					
		11- ELECTRICO			R- CONSTRUCCION					
		12- INSTRUMENTOS								
		CONSTRUCCION								
		10- EQUIPOS								
		20- TUBERIA								
		34- CIVIL								
		38- ACERO E.STRUCTURAL								
		40- ELECTRICO								
		50- INSTRUMENTACION								
		60- AISLAMIENTO Y PINTURA								
		65- MISCELANEOS								

6.3 LISTA DE ACTIVIDADES CRITICAS Y DE ACTIVIDADES GENERALES (DE LOS DIAGRAMAS DE RUTA CRITICA).

Basándonos en las actividades críticas en las compras de equipos y en la construcción de las plantas del proceso principal, mencionadas en el punto 5.1 del capítulo anterior, se prepararon 6 hojas para describir la duración original, el tiempo pendiente, las fechas de inicio y terminación y el tiempo flotante de todos los eventos que dichas actividades requirieron.

Estas actividades están señaladas en los PLANOS DEL No.11 al No.19.

El total de Actividades Generales, críticas y no-críticas, de todos y cada uno de los PLANOS del No.11 al 19 de las Redes de Actividades para la Planta #5L, se indicaron por orden numérico progresivo en 26 hojas preparadas a partir de dichos planos.

En ambas listas anteriores, existen actividades que no tienen descripción ya que significa el paso de una actividad a otra con tiempo muerto, es decir, que no requiere de días-trabajo en su ejecución; pero que sí necesita de fechas de realización, mismas que deben mencionarse en las columnas respectivas.

**6.3 LISTA DE ACTIVIDADES CRITICAS.
(SACADAS DE LOS DIAGRAMAS DE RUTA CRITICA, PLANOS
DEL No.11 AL No.19).**

ACTIVIDADES CRITICAS PLANTA DE CAPROLACTAMA- PROGRAMA DE PROYECTO
(ORDEN NUMERICO)

PAGINA 1

PLANTA 5L: PURIFICACION DE CICLOHEXANONA

FECHA 23 JULIO/82

NODO	NODO	DESCRIPCION ACTIVIDADES	DUR. ORIG.	DUR. PEN.	CODIGOS	EMPIEZA (INICIAL)	TERMINA (FINAL)	EMPIEZA (INICIAL)	TERMINA (FINAL)	DIAS FLOTANTES
S34X3	S34X4	EDICION ORDEN COMPARTAS COLUMNAS A.C. CAMBIO (ST-09)	30.0	5.0	0000 10 PP	06/17/82	07/09/82	07/23/82	07/29/82	0.0
S34X4	S34X5	RECEPCION PLANOS FABRICANTES COLUMNAS A.C. (ST-09)	48.0	48.0	000 10 PP	07/30/82	10/06/82	07/30/82	10/06/82	0.0
S34X5	S34X6	EMPIEZA FABRICACION DE COLUMNAS A.C. (ST-09)	253.0	253.0	0000 10 PP	10/07/82	10/05/83	10/07/82	10/05/83	0.0
S34X6	S34X7	FABRICACION COMPLETA DE COLUMNAS A.C. (ST-09)	80.0	80.0	0000 10 PP	10/06/83	01/31/84	10/06/83	01/31/84	0.0
S79SJ	S79SK	ARRANQUE PLANTA 5L	20.0	20.0	0000 65 RP	12/12/84	01/10/85	12/12/84	01/10/85	0.0
S7449	S7450	INSTALACION COMPLETA DE EQUIPO SUBAREAS: 5LA y 5LC	40.0	40.0	100-10 RP	02/01/84	03/27/84	02/01/84	03/27/84	0.0
S7664	S7666	INSTALACION COMPLETA DE TUBERIA VALVULAS Y CONEXIONES SUBAREAS: 5LA y 5LC	80.0	80.0	0000-20 RP	03/28/84	07/19/84	03/28/84	07/19/84	0.0
S7666	S7668	INTERCONEXIONES DE TUBERIAS INICIA PRUEBAS HIDROSTATICAS	60.0	60.0	0000-20 RP	07/12/84	10/12/84	07/30/84	10/12/84	0.0
S7668	S7670	PRUEBAS HIDROSTATICAS COMPL.	40.0	40.0	0000-20 RP	10/15/84	12/11/84	10/15/84	12/11/84	0.0
S59A1	S59A2	PREP. PAQUETE S/C CONCRETO Y CIMENTACIONES. INVITACION A CONCURSO	39.0	39.0	" 65 KS	07/23/82	09/16/82	07/26/82	09/17/82	1.0
S59A2	S59A3	APERTURA OG COTIZACIONES S/C CONCRETO Y CIMENTACIONES	10.0	10.0	" 65 KS	09/17/82	09/30/82	09/20/82	10/01/82	1.0
S59A3	S59A4	AUBLIS DE COTIZACIONES S/C CONCRETO Y CIMENTACIONES	10.0	10.0	" 65 KS	10/01/82	10/19/82	10/04/82	10/15/82	1.0
S59A4	S59A5	APROBACION Y CARTA INTENTO DEL CLIENTE S/C CONCRETO Y CIMENTACIONES	10.0	10.0	" 65 KS	10/15/82	10/28/82	10/18/82	10/29/82	1.0
S59A5	S59A6	MOBILIZACION S/C DE CONCRETO Y CIMENTACION	10.0	10.0	" 65 KS	10/29/82	11/11/82	11/01/82	11/12/82	1.0
S7448	S7449	INSTALACION DE EQUIPO EMPIEZA: 5LA y 5LC	60.0	60.0	" 10 RP	10/28/83	01/25/84	11/03/83	01/31/84	4.0
S7790	S7792	CABLE DE CONTROL Y POTENCIA (TERMINALES) EMPIEZA INST. DE TERMINALES Y CASAS CONEXIONES.	30.0	30.0	" 40 RP	03/28/84	05/08/84	04/04/84	05/15/84	5.0

PLANTA 5L: PURIFICACION DE CICLOHEXANONA

FECHA 23 JULIO/82

NODO	NODO	DESCRIPCION ACTIVIDADES	DUR. ORIG.	DUR. PEN.	CODIGOS	EMPIEZA INICIAL	TERMINA FINAL	EMPIEZA INICIAL	TERMINA FINAL	DIAS FLOTANTES
57792	57794	Terminación instalación de Instrumental y Potencia	50.0	50.0	60 RP	05/09/84	07/19/84	05/16/84	07/26/84	5.0
57794	57796	(Potencia y control): Terminación completa, instalación	45.0	45.0	40 RP	07/20/84	09/21/84	07/27/84	09/28/84	5.0
57796	57798	Verificación de circuitos	50.0	50.0	50 RP	09/24/84	12/09/84	10/01/84	12/11/84	5.0
57882	57884	Instalac. de Instrumentos	40.0	40.0	50 RP	03/28/84	05/22/84	04/11/84	06/06/84	10.0
57884	57886	Instalación completa de Instrumentos	35.0	35.0	50 RP	05/23/84	07/12/84	06/07/84	07/26/84	10.0
53469	53470	Edición orden comprar recipientes S.S. (SD-09)	30.0	5.0	10 RP	06/17/82	07/29/82	08/12/82	08/12/82	14.0
53470	53471	Recepción planar fabricantes Recipientes S.S. (SD-09)	59.0	59.0	10 RP	07/29/82	10/21/82	08/19/82	11/10/82	14.0
53471	53472	Empezar fabricación y entrega de recipientes S.S. (SD-09)	197.0	197.0	10 RP	10/22/82	08/02/83	11/11/82	08/22/83	14.0
57705	57707	Instalación alumbrado	70.0	70.0	40 RP	03/28/84	07/05/84	04/18/84	07/26/84	15.0
57952	57954	Continúa Aislam. y Pintura	85.0	85.0	60 RP	07/20/84	11/16/84	08/10/84	12/11/84	15.0
57954	57956	Termina Aislam. y Pintura	20.0	20.0	60 RP	11/19/84	12/18/84	12/12/84	01/05/85	15.0
S311A	S311B	E/R's Materiales Piloteo	20.0	20.0	04 MP	07/23/82	08/19/82	08/20/82	09/17/82	20.0
S311B	S311F	Compra Materiales Piloteo	20.0	20.0	04 KP	08/20/82	09/17/82	09/20/82	10/15/82	20.0
S5926	S5928	Preparación paquete S/C de concreto y cimentaciones. Invitación a concurso	40.0	40.0	65 KS	07/23/82	09/17/82	08/23/82	10/18/82	21.0
S5928	S5930	Apertura de cotizaciones S/c concreto y cimentaciones	10.0	10.0	65 KS	09/20/82	10/01/82	10/19/82	11/01/82	21.0
S5930	S5932	Análisis de cotizaciones S/c concreto y cimentaciones	25.0	25.0	65 KS	10/04/82	11/05/82	11/02/82	12/08/82	21.0

PLANTA 5L: PURIFICACION DE CICLOHEXANONA

FECHA 23 JULIO/82

NODO	NODO	DESCRIPCION ACTIVIDADES	DUR. ORIG.	DUR. PEN.	CODIGOS	EMPIEZA (INICIAL)	TERMINA (FINAL)	EMPIEZA (INICIAL)	TERMINA (FINAL)	DIAS FLOTANTES
S5932	S5934	Aprobación y carta intento del cliente S/c concreto y Cimentac.	15.0	15.0	65KS	11/08/82	11/30/82	12/09/82	12/30/82	21.0
S5934	S5936	Mobilización del S/c de Concreto y Cimentaciones	30.0	30.0	65KS	12/01/82	01/13/83	01/03/83	02/11/83	21.0
S3489	S3490	Apertura de cotizaciones y requisición M/C (Recipr) SD-14	70.0	31.0	10PP	05/27/82	09/03/82	09/01/82	10/14/82	28.0
S3490	S3491	Análisis de cotizaciones de Recipientes A.C. (SD-14)	14.0	14.0	10PP	09/07/82	09/24/82	10/15/82	11/03/82	28.0
S3491	S3492	Aprobación HEXARQ/SCOM de Recipientes A.C. (SD-14)	10.0	10.0	10PP	09/27/82	10/08/82	11/04/82	11/17/82	28.0
S3492	S3493	Orden de compra Recipientes A.C. (SD-14)	10.0	10.0	10PP	10/11/82	10/22/82	11/18/82	12/03/82	28.0
S3493	S3494	Recepción planos fabricante Recipientes A.C. (SD-14)	49.0	49.0	10PP	10/25/82	01/05/83	12/06/82	02/14/83	28.0
S3494	S3495	Fabricación Recipientes A.C. (SD-14)	227.0	227.0	10PP	01/06/83	11/23/83	02/15/83	01/06/84	28.0
S3495	S3496	Entrega de recipientes de A.C. (SD-14)	17.0	17.0	10PP	11/28/83	12/20/83	01/09/84	01/31/84	28.0
S176A	S376D	E/R de sistemas de comunicación	20.0	20.0	11FP	07/28/82	08/19/82	09/03/82	10/01/82	30.0
S376D	S376H	Orden de compra de sistemas de comunicación	75.0	75.0	11PP	08/20/82	12/07/82	10/04/82	01/20/83	30.0
S376H	S376I	Fabricación Sist. Comunicación	190.0	190.0	11PP	12/08/82	09/06/83	01/21/83	10/12/83	30.0
S376I	S376L	Entrega Sist. Comunicación	20.0	20.0	11PP	09/07/83	10/04/83	10/19/83	11/15/83	30.0
S5908	S5910	Aprobación y carta intento del cliente S/c Piloteo	15.0	15.0	65KS	07/23/82	08/12/82	09/03/82	09/24/82	30.0
S5910	S5912	Mobilización S/c Piloteo	15.0	15.0	65KS	08/13/82	09/02/82	09/27/82	10/15/82	30.0
S7803	S7804	Instalación Sist. comunicación	110.0	110.0	40RP	10/05/83	03/12/84	11/16/83	04/23/84	30.0

PLANTA 5L: PURIFICACION DE CICLOHEXANONA

FECHA 23 JULIO/82

MOD	MOD	DESCRIPCION ACTIVIDADES	DUR. ORIG.	DUR. PEN.	CODIGOS	EMPIEZA (INICIAL)	TERMINA (FINAL)	EMPIEZA (INICIAL)	TERMINA (FINAL)	DIAS FLOTANTES
S382F	S382G	Datos de Proyectos de Sist. de Distr. control de Procesos.	60.0	60.0	12 PP	07/23/82	10/15/82	09/07/82	12/01/82	31.0
S382G	S382I	Empieza fabricacion de Sist. de Distr. control de Procesos	204.0	204.0	12 PP	10/18/82	08/05/83	12/02/82	09/20/83	31.0
S382I	S382L	Termina fabricacion y entrega de Sist. de Distr. control de Procesos	40.0	40.0	12 PP	08/08/83	10/03/83	09/21/83	11/15/83	31.0
S7801	S7802	Instalacion de Sist. de control de Procesos y PLC.	110.0	110.0	50 RP	10/04/83	03/09/84	11/16/83	04/23/84	31.0
S3401	S3402	Orden de Compra Bombas (SB-01)	30.0	5.0	05 PP	06/17/82	07/29/82	09/13/82	09/17/82	35.0
S3402	S3403	Planos fabricantes Bombas (SB-01)	31.0	31.0	05 PP	07/30/82	09/13/82	09/20/82	11/01/82	35.0
S3403	S3404	Empieza fabricacion y entrega de Bombas (SB-01)	149.0	149.0	05 PP	09/14/82	04/14/83	11/02/82	06/03/83	35.0
S3404	S3405	Fabricacion y entrega completa de Bombas (SB-01)	85.0	85.0	05 PP	04/15/83	08/15/83	06/06/83	10/04/83	35.0
S7701	S7703	Inst. Panel de Control	20.0	20.0	50 RP	05/09/84	04/06/84	06/28/84	07/30/84	35.0
S3472	S3473	Fabricacion completa y entrega de Recipientes S.S. (SD-09)	60.0	60.0	10 PP	08/03/83	10/26/83	09/28/83	12/22/83	39.0
S7340	S7342	Montaje de Plataformas y barandales de Acero.	145.0	145.0	38 RP	10/28/83	05/23/84	12/27/83	07/19/84	39.0
S373A	S373B	E/ra's de materiales electricos	30.0	30.0	11 FP	03/04/83	04/14/83	05/06/83	06/12/83	45.0
S373B	S373F	Compra y entrega de material electrico	80.0	80.0	11 MP	04/15/83	08/08/83	06/20/83	10/11/83	45.0
S7112	S7114	Perforacion e hincado pilotes	20.0	20.0	34 RP	01/03/83	01/28/83	03/07/83	04/01/83	45.0
S7880	S7882	Instalacion de Instrumentos	50.0	50.0	50 RP	11/17/83	01/31/84	01/25/84	04/03/84	45.0

PLANTA 5L: PURIFICACION DE CICLOHEXANONA

FECHA 23 JULIO/82

NODO	NODO	DESCRIPCION ACTIVIDADES	DUR. ORIG.	DUR. PEN.	CODIGOS	EMPIEZA (INICIAL)	TERMINA (FINAL)	EMPIEZA (INICIAL)	TERMINA (FINAL)	DIAS FLOTANTES
S382F	S382G	Datos de Proyectos de Sist. de Distr. control de Procesos.	60.0	60.0	12 PP	07/23/82	10/15/82	09/07/82	12/01/82	31.0
S382G	S382I	Empieza fabricacion de Dist. de Distr. control de Procesos	204.0	204.0	12 RP	10/18/82	08/05/83	12/02/82	09/20/83	31.0
S382I	S382L	Termina fabricacion y entrega de Sist. de Distr. Control Procesos	40.0	40.0	12 PP	08/08/83	10/03/83	09/21/83	11/15/83	31.0
S7801	S7802	Instalacion de sist. de control de Procesos y PLC.	110.0	110.0	50 RP	10/04/83	03/09/84	11/16/83	04/23/84	31.0
S3401	S3402	Orden de Compra Bombas (SB-01)	30.0	5.0	05 PP	06/17/82	07/29/82	09/13/82	09/17/82	35.0
S3402	S3403	Planos fabricante Bombas (SB-01)	31.0	31.0	05 PP	07/30/82	09/13/82	09/20/82	11/01/82	35.0
S3403	S3404	Empieza fabricacion y entrega de Bombas (SB-01)	149.0	149.0	05 PP	09/14/82	04/14/83	11/02/82	06/03/83	35.0
S3404	S3405	Fabricacion y entrega completa de Bombas (SB-01)	85.0	85.0	05 PP	04/15/83	08/15/83	06/06/83	10/04/83	35.0
S7701	S7703	Inst. Panel de Control	20.0	20.0	50 RP	05/09/84	06/06/84	06/28/84	07/26/84	35.0
S3472	S3473	Fabricacion completa y entrega de Recipientes S.S. (SD-09)	60.0	60.0	10 PP	08/03/83	10/26/83	09/28/83	12/22/83	39.0
S7340	S7342	Montaje de Plataformas y barandales de Acero.	145.0	145.0	38 RP	10/28/83	05/23/84	12/27/83	07/19/84	39.0
S373A	S373B	Eje's de materiales electricos	30.0	30.0	11 FP	03/04/83	04/14/83	05/06/83	06/17/83	45.0
S373B	S373F	Compra y entrega de material electrico	80.0	80.0	11 MP	04/15/83	08/08/83	06/20/83	10/11/83	45.0
S7112	S7114	Perforacion e hincado pilotes	20.0	20.0	34 RP	01/03/83	01/28/83	03/07/83	04/01/83	45.0
S7880	S7882	Instalacion de Instrumentos	50.0	50.0	50 RP	11/17/83	01/31/84	01/25/84	04/03/84	45.0

PLANTA 5L: PURIFICACION DE CICLOHEXANONA

FECHA 23 JULIO/82

NODO	NODO	DESCRIPCION ACTIVIDADES	DUR. ORIG.	DUR. PEN.	CODIGOS	EMPIEZA (INICIAL)	TERMINA (FINAL)	EMPIEZA (INICIAL)	TERMINA (FINAL)	DIAS FLOTANTES
S5916	S5918	Ampliación cotizaciones del S/C tubería enterrada	10.0	10.0	65 KS	07/23/82	08/05/82	09/29/82	10/12/82	47.0
S5918	S5920	Análisis de cotizaciones del S/C Tubería Enterrada	25.0	25.0	65 KS	08/06/82	09/10/82	10/13/82	11/16/82	47.0
S5920	S5922	Aprobación y carta intento del cliente S/C tubería enterrada	19.0	19.0	65 KS	09/13/82	10/07/82	11/17/82	12/15/82	47.0
S5922	S5924	Mobilización S/C tub. enterrada	45.0	45.0	65 KS	10/02/82	12/13/82	12/16/82	02/18/83	47.0
S34D1	S34D2	Recepción planos fabricante de cambiadores (SE-02)	60.0	5.0	10 PP	05/05/82	07/29/82	10/02/82	10/14/82	54.0
S34D2	S34D3	Fabricación cambiadores (SE-02)	177.0	177.0	10 PP	07/30/82	04/11/83	10/15/82	06/23/83	54.0
S34D3	S34D4	Entrega de cambiadores (SE-02)	19.0	19.0	10 PP	04/12/83	05/06/83	06/28/83	07/25/83	54.0
S3406	S3407	Orden de compra Bombas (SB-02)	30.0	5.0	05 PP	06/17/82	07/20/82	10/08/82	10/14/82	54.0
S3407	S3408	Planos fabricante Bombas (SB-02)	31.0	31.0	05 PP	07/30/82	09/13/82	10/15/82	11/30/82	54.0
S383A	S383B	E/R's para cables y alambres de Instrumentos	30.0	30.0	11 FP	11/22/82	01/06/83	02/11/83	03/24/83	55.0
S383B	S383F	Compra y entrega de cable y alambre de instrumentos.	140.0	140.0	11 MP	01/07/83	07/25/83	03/25/83	10/11/83	55.0
S384A	S384B	E/R para materiales de instrumentación	40.0	40.0	12 FP	06/06/83	08/01/83	08/23/83	10/18/83	55.0
S384B	S384F	Compra de Instrumentos	40.0	40.0	12 MP	08/02/83	09/27/83	10/19/83	12/15/83	55.0
S384F	S384L	Entrega de Instrumentos	10.0	10.0	12 MP	09/28/83	10/11/83	12/16/83	12/30/83	55.0
S385A	S385B	Suministro de Instrumentos de Presión, Temp., flujo, etc. y Sist. de Analisis.	60.0	60.0	12 MP	07/23/82	10/15/82	10/11/82	01/06/83	55.0
S385B	S385F	Entrega Instrumentos diversos	200.0	200.0	12 MP	10/18/82	08/01/83	01/07/83	10/18/83	55.0

6.3 LISTA DE ACTIVIDADES GENERALES.
(SACADAS DE LOS DIAGRAMAS DE RUTA CRITICA, PLANOS
DEL No.11 AL No.19).

NO. J	NO. J	DESCRIPCION ACTIVIDADES	DUR. ORIG.	DUR. PEN.	CODIGOS	EMPIEZA (INICIAL)	TERMINA (FINAL)	EMPIEZA (INICIAL)	TERMINA (FINAL)	DIAS FLOTANTES
S1236	S1238	Edición de Planos de redes de Tubería enterrada. Para edición.	40.0	0.0	09ED	04/27/82	06/21/82	ACTIVIDAD	TERMINADA	
S1238	S1290	Antepto preliminar de tubería enterrada.	25.0	0.0	09FP	06/02/82	07/02/82	ACTIVIDAD	TERMINADA	
S1238	S3229	Materiales Tub. enterrada - Prelim.	20.0	0.0	09MP	06/21/82	07/16/82	ACTIVIDAD	TERMINADA.	
S1240	S1242	Empieza diseño detallado final de tubería enterrada	30.0	30.0	09FP	07/23/82	09/02/82	01/10/83	02/18/83	116.0
S1242	S321L	Diseño de Talla de completo de Tub. enterrada. Entrega de materiales	80.0	80.0	09FP	09/03/82	12/09/82	03/07/83	06/27/83	126.0
S1242	S322L		0.0	0.0		09/03/82	09/03/82	02/01/83	02/21/83	116.0
S1630	S1632	Preparación y atribución de Espec. Generales Tubería	20.0	0.0	09ED	05/27/81	07/02/81	ACTIVIDAD	TERMINADA.	
S1632	S1634	Normas y Especificaciones completas de Tuberías (Tubería enterrada a presión)	40.0	0.0	09ED	10/09/81	04/01/82	ACTIVIDAD	TERMINADA.	
S1632	S1006		0.0	0.0		07/23/81	07/23/81	ACTIVIDAD	TERMINADA.	
S1634	S1236		0.0	0.0		04/01/82	04/01/82	ACTIVIDAD	TERMINADA.	
S1634	S7664		0.0	0.0		04/01/82	04/01/82	ACTIVIDAD	TERMINADA.	
S1718	S3734		0.0	0.0		01/14/83	01/14/83	05/06/83	05/06/83	80.0
S1726	S1728	Normas y Especificaciones eléctricas	60.0	0.0	11ED	08/21/81	09/30/81	ACTIVIDAD	TERMINADA.	
S1728	S1730	Estudio de Cargas - continúa	15.0	0.0	11ED	10/01/81	10/15/81	ACTIVIDAD	TERMINADA.	

PLANTA DE CAPROLACTAMA- PROGRAMA DE PROYECTO

PAGINA 2

PLANTA 5L: PURIFICACION DE CICLOHEXANONA

FECHA 23 JULIO/82

NODO	NODO	DESCRIPCION ACTIVIDADES	DUR. ORIG.	DUR. PEN.	CODIGOS	EMPIEZA (INICIAL)	TERMINA (FINAL)	EMPIEZA (INICIAL)	TERMINA (FINAL)	DIAS FLOTANTES
S1730	S1732	Estudios de cargas	15.0	0.0	11ED	10/16/81	10/30/81	ACTIVIDAD TERMINADA		
S1732	S1734	Diagramas unifilares para aprobación	20.0	0.0	11ED	11/02/81	12/18/81	ACTIVIDAD TERMINADA		
S176A	S376D	E/R Sistema de Comunicación	20.0	20.0	11FP	07/23/82	08/19/82	09/03/82	10/01/82	30.0
S1801	S1802	Ingeniería de Instrumentación (Espec. Generales)	20.8	0.0	12ED	05/27/81	08/10/81	ACTIVIDAD TERMINADA		
S1814	S382B	E/R sist. de distribución de control de procesos	10.0	0.0	12ED	08/20/81	09/04/81	ACTIVIDAD TERMINADA		
S1816	S387A	E/R's de Valv. de Control y Rotámetros para extracción	40.0	0.0	12ED	08/20/81	10/07/81	ACTIVIDAD TERMINADA		
S311A	S311B	E/R's Material Pilotes	20.0	20.0	04MP	07/23/82	08/19/82	08/20/82	09/17/82	20.0
S311B	S311F	Compra Materiales Pilotes	20.0	20.0	04KP	08/20/82	09/17/82	09/20/82	10/15/82	20.0
S311F	S7110		0.0	0.0		09/20/82	09/20/82	02/21/83	02/21/83	106.0
S312A	S312B	E/R's Materiales para cimentaciones	20.0	20.0	04FP	02/01/83	02/28/83	05/27/83	06/24/83	83.0
S312B	S312L	Compra y entrega final de Materiales para cimentación	20.0	20.0	04MP	03/22/83	04/18/83	06/27/83	07/25/83	68.0
S312L	S7134		0.0	0.0		04/19/83	04/19/83	11/03/83	11/03/83	139.0
S313B	S313L	Compra y Entrega inicial de concreto	20.0	20.0	04MP	10/18/82	11/12/82	01/17/83	02/11/83	61.0
S313L	S7119		0.0	0.0		11/15/82	11/15/82	04/04/83	04/04/83	96.0
S313L	S7130		0.0	0.0		11/15/82	11/15/82	05/16/83	05/16/83	126.0

PLANTA 5L : PURIFICACION DE CICLOHEXANONA

FECHA 23 JULIO/82

NODO	NODO	DESCRIPCION ACTIVIDADES	DUR. ORIG.	DUR. PEN.	CODIGOS	EMPIEZA INICIAL	TERMINA FINAL	EMPIEZA INICIAL	TERMINA FINAL	DIAS FLOTANTES
S314I	S314L	Compra de Material Estructural/ Entrega Final.	30.0	30.0	04MP	01/28/83	03/10/83	05/16/83	06/27/83	76.0
S314L	57124		0.0	0.0		03/11/83	03/11/83	06/28/83	06/28/83	76.0
S315A	S315B	E/R's Materiales Acero-Misc.	30.0	30.0	04FP	09/23/82	11/05/82	03/04/83	04/14/83	110.0
S315B	S315F	Compra Barandales/Plataformas	100.0	100.0	04MP	12/22/82	05/12/83	04/15/83	09/06/83	80.0
S315F	S315J	Entrega inicial de Barandales/Plataformas.	30.0	30.0	04MP	05/13/83	06/24/83	09/07/83	10/18/83	80.0
S315I	S315L	Entrega final de Barandales/Plataformas	30.0	30.0	04MP	06/27/83	08/02/83	10/19/83	12/01/83	80.0
S315L	57340		0.0	0.0		08/09/83	08/09/83	12/23/83	12/23/83	96.0
S321A	S321B	E/R's Material Tierras Electr.	20.0	20.0	11FP	07/20/82	10/15/82	01/07/83	02/03/83	75.0
S321B	S321F	Compra y entrega de Mat. tierras eléctricas	60.0	60.0	11MP	10/18/82	01/13/83	02/04/83	04/28/83	75.0
S321F	57130		0.0	0.0		01/14/83	01/14/83	05/16/83	05/16/83	86.0
S321L	57228		0.0	0.0		12/30/82	12/30/82	09/29/83	09/29/83	191.0
S322A	S322L	Compra y entrega material tub. enterrada - Preliminar	80.0	80.0	09MP	07/23/82	11/12/82	10/26/82	02/12/83	66.0
S322L	57224		0.0	0.0		11/15/82	11/15/82	04/04/83	04/04/83	96.0
S34A9	S34A0	Fabricación Reactores (SD-33)	200.0	171.0	10PP	06/11/82	07/25/83	02/03/83	10/04/83	134.0
S34B1	57448		0.0	0.0		04/26/83	04/26/83	11/03/83	11/03/83	134.0

PLANTA DE CAPROLACTAMA- PROGRAMA DE PROYECTO

PAGINA 4

PLANTA 51: PURIFICACION DE CICLOHEXANONA;

FECHA 23 JULIO/82

NODO	NODO	DESCRIPCION ACTIVIDADES	DUR. ORIG.	DUR. PEN.	CODIGOS	EMPIEZA (INICIAL)	TERMINA (FINAL)	EMPIEZA (INICIAL)	TERMINA (FINAL)	DIAS FLOTANTES
S34C0	S7446		0.0	0.0		03/01/83	03/01/83	09/08/83	09/08/83	134.0
S34C8	S34C9	Fabricación Reboilers (SE-01)	138.0	132.0	10 PP	07/15/82	01/31/83	01/19/83	07/25/83	123.0
S34C9	S34C0	Entrega de Reboilers (SE-01) Recepción planos fabricantes de cambiadores (SE-02)	20.0	20.0	10 PP	02/01/83	02/28/83	07/26/83	08/22/83	123.0
S34D1	S34D2		60.0	5.0	10 PP	05/05/82	07/29/82	10/08/82	10/14/82	54.0
S34D2	S34D3	Fabricación Cambiadores (SE-02)	177.0	177.0	10 PP	07/30/82	04/11/83	10/15/82	06/27/83	54.0
S34D2	51138		0.0	0.0		07/30/82	07/30/82	04/13/83	04/13/83	178.0
S34D3	S34D4	Entrega de Cambiadores (SE-02)	19.0	19.0	10 PP	04/12/83	05/06/83	06/28/83	07/25/83	54.0
S34D4	S7454		0.0	0.0		05/09/83	05/09/83	02/15/84	02/15/84	195.0
S34D5	S34D6	Recepción Planos fabricantes Cambiadores (SE-03)	60.0	15.0	10 PP	05/19/82	08/12/82	11/17/82	12/09/82	82.0
S34D6	S34D7	Empieza fabricación y entrega de Cambiadores (SE-03)	178.0	178.0	10 PP	08/13/82	04/26/83	12/10/82	08/22/83	82.0
S34D6	51138		0.0	0.0		08/13/82	08/13/82	04/13/83	04/13/83	168.0
S34D7	S34D8	Fabricación y entrega de Cambiadores (SE-03)	40.0	40.0	10 PP	04/27/83	06/22/83	09/22/83	11/16/83	103.0
S34D8	S7454		0.0	0.0		06/23/83	06/23/83	12/23/83	12/23/83	127.0
S34F0	S34G1	Recepción Planos fabricantes e. Calor (SE-12)	59.0	59.0	10 PP	07/30/82	10/21/82	03/03/83	05/24/83	149.0
S34F9	S34F0	Orden de compra para e. de Calor (SE-12)	30.0	5.0	10 PP	06/17/82	07/29/82	02/24/83	03/02/83	149.0

PLANTA 5L: PURIFICACION DE CICLOHEXANONA

FECHA 23 JULIO/82

NODO	NODO	DESCRIPCION ACTIVIDADES	DUR. ORIG.	DUR. PEN.	CODIGOS	EMPIEZA (INICIAL)	TERMINA (FINAL)	EMPIEZA (INICIAL)	TERMINA (FINAL)	DIAS FLOTANTES
S3461	S3462	Fabricación C. Calor (SE-12)	129.0	129.0	10 PP	10/22/82	04/26/83	07/13/83	01/16/84	182.0
S3461	51140		0.0	0.0		10/22/82	10/22/82	05/25/83	05/25/83	149.0
S3462	S3463	Entrega de C. Calor (SE-12)	21.0	21.0	10 PP	04/27/83	05/25/83	01/17/84	02/14/84	182.0
S3463	57454		0.0	0.0		05/26/83	05/26/83	02/15/84	02/15/84	182.0
S34H5	S34H6	Recepción planos fabricantes de Sist. de Vacío (SF-03)	60.0	5.0	05 PP	05/05/82	07/29/82	12/08/82	12/14/82	95.0
S34H6	S34H7	Fabric. Sist. de Vacío (SF-03)	143.0	143.0	05 PP	07/30/82	02/22/83	06/20/83	01/12/84	225.0
S34H6	51138		0.0	0.0		07/30/82	07/30/82	04/13/83	04/13/83	178.0
S34H6	51996		0.0	0.0		07/30/82	07/30/82	12/15/82	12/15/82	95.0
S34H7	S34H8	Entrega Sist. de Vacío (SF-03)	23.0	23.0	05 PP	02/23/83	03/25/83	01/13/84	02/14/84	225.0
S34H8	57454		0.0	0.0		03/28/83	03/28/83	02/15/84	02/15/84	225.0
S34N6	S34N6	Orden de Compra Agitadores (SF-15)	30.0	5.0	05 PP	06/17/82	07/29/82	11/12/82	11/18/82	79.0
S34N6	S34N7	Recepción planos fabricantes de Agitadores (SF-15)	31.0	31.0	05 PP	07/30/82	07/13/82	11/19/82	01/06/83	79.0
S34N7	S34N8	Fabricación Agitadores (SF-15)	139.0	139.0	05 PP	09/14/82	03/31/83	01/07/83	07/22/83	79.0
S34N7	51138		0.0	0.0		09/14/82	09/14/82	04/13/83	04/13/83	147.0
S34N8	S34N9	Entrega de Agitadores (SF-15)	21.0	21.0	05 PP	04/01/83	04/29/83	07/25/83	08/22/83	79.0
S34N9	57448		0.0	0.0		05/02/83	05/02/83	11/03/83	11/03/83	130.0

PLANTA DE CAPROLACTAMA- PROGRAMA DE PROYECTO

PAGINA 6

PLANTA 51: PURIFICACION DE CICLOHEXANONA

FECHA 23 JULIO/82

NODO	NODO	DESCRIPCION ACTIVIDADES	DUR. ORIG.	DUR. PEN.	CODIGOS	EMPIEZA (INICIAL)	TERMINA (FINAL)	EMPIEZA (INICIAL)	TERMINA (FINAL)	DIAS FLOTANTES
S3470	S3454		0.0	0.0		09/28/83	09/28/83	02/15/84	02/15/84	96.0
S3476	S3477	Orden de Compra para Soplador de Hidrogeno (SG-22)	30.0	10.0	05 PP	06/24/82	08/05/82	11/02/82	11/16/82	72.0
S3477	S3478	Recepcion planos fabricantes Soplador de Hidrogeno (SG-22)	59.0	59.0	05 PP	08/06/82	10/28/82	11/17/82	02/11/83	72.0
S3478	S3479	Fabric. Soplador Hidrogeno (SG-22)	187.0	187.0	05 PP	10/29/82	07/26/83	03/18/83	12/12/83	96.0
S3478	S1102		0.0	0.0		10/29/82	10/29/82	02/14/82	02/14/82	72.0
S3478	S1198		0.0	0.0		10/29/82	10/29/82	05/13/83	05/13/83	136.0
S3479	S3470	Entrega Soplador Hidrogeno (SG-22)	44.0	44.0	05 PP	07/27/83	09/27/83	12/13/82	02/14/84	96.0
S3476	S3477	Recepcion planos fabricantes de Columnas (ST-01)	60.0	20.0	10 PP	05/26/82	08/19/82	11/09/82	12/02/82	76.0
S3477	S3478	Fabricacion Columnas (ST-01)	270.0	270.0	10 PP	08/20/82	09/13/83	12/09/82	01/03/84	76.0
S3477	S1138		0.0	0.0		08/20/82	08/24/82	04/13/83	04/13/83	163.0
S3478	S3479	Entrega de Columnas (ST-01)	20.0	20.0	10 PP	09/14/82	10/11/83	01/04/84	01/31/84	76.0
S3479	S3479		0.0	0.0		10/12/83	10/12/83	02/01/84	02/01/84	76.0
S3473	S3474	Orden de Compra para Columnas A.C. (ST-09)	30.0	5.0	10 PP	04/17/82	07/29/82	07/23/83	07/29/82	0.0
S3474	S3475	Recepcion planos fabricantes Columnas A.C. (ST-09)	48.0	48.0	10 PP	10/06/82	07/30/82	10/06/82	07/30/82	0.0
S3475	S3476	Empieza fabricacion y entrega de Columnas A.C. (ST-09)	253.0	253.0	10 PP	10/07/82	10/05/83	10/07/82	10/05/83	0.0
S3475	S1140		0.0	0.0		10/07/82	10/07/82	05/25/83	05/25/83	160.0

PLANTA DE CAPROLACTAMA- PROGRAMA DE PROYECTO

PAGINA 7

PLANTA 5L: PURIFICACION DE CICLOHEXANONA

FECHA 23 JULIO/82

NODO	NODO	DESCRIPCION ACTIVIDADES	DUR. ORIG.	DUR. PEN.	CODIGOS	EMPIEZA (INICIAL)	TERMINA (FINAL)	EMPIEZA (INICIAL)	TERMINA (FINAL)	DIAS FLOTANTES
S34X6	S34X7	Fabricación completa y entrega de Columnas A.C. (SB-09)	80.0	80.0	10 PP	10/06/82	01/31/84	10/06/82	01/31/84	0.0
S34X7	S7449		0.0	0.0		02/01/84	02/01/84	02/01/84	02/01/84	0.0
S3401	S3402	Orden Compra Bombas (SB-01)	30.0	5.0	05 PP	06/17/82	07/29/82	09/13/82	09/17/82	35.0
S3402	S3403	Recepción planos fabricantes de Bombas (SB-01)	31.0	31.0	05 PP	07/30/82	09/13/82	09/20/82	11/01/82	35.0
S3403	S3404	Empieza fabricación y entrega de Bombas (SB-01)	149.0	149.0	05 PP	09/14/82	09/14/83	11/02/82	09/02/83	35.0
S3403	51130		0.0	0.0		09/14/82	09/14/82	04/27/83	04/27/83	152.0
S3403	51996		0.0	0.0		09/14/82	09/14/82	12/15/82	12/15/82	64.0
S3404	S3405	Fabricación completa y entrega de Bombas (SB-01)	85.0	85.0	05 PP	04/15/83	08/15/83	06/04/83	10/04/83	35.0
S3405	S7454		0.0	0.0		08/16/83	08/16/83	02/15/84	02/15/84	126.0
S3406	S3407	Orden Compra Bombas (SB-02)	30.0	5.0	05 PP	06/17/82	07/29/82	10/08/82	10/14/82	54.0
S3407	S3408	Recepción planos fabricantes de Bombas (SB-02)	31.0	31.0	05 PP	07/30/82	09/13/82	10/15/82	11/30/82	54.0
S3408	S3409	Empieza fabricación y entrega de Bombas (SB-02)	204.0	204.0	05 PP	09/14/82	07/01/83	01/18/83	11/02/83	86.0
S3408	51130		0.0	0.0		09/14/82	09/14/82	04/27/83	04/27/83	152.0
S3408	51996		0.0	0.0		09/14/82	09/14/82	12/15/82	12/15/82	64.0
S3409	S3410	Fabricación completa y entrega de Bombas (SB-02)	85.0	85.0	05 PP	07/05/83	11/01/83	11/23/83	03/27/84	101.0
S3409	S7448		0.0	0.0		07/05/83	07/05/83	11/03/83	11/03/83	86.0

PLANTA DE CAPROLACTAMA- PROGRAMA DE PROYECTO

PAGINA 8

PLANTA 5L: PURIFICACION DE CICLOHEXANONA

FECHA 23 JULIO/82

NODO	NODO	DESCRIPCION ACTIVIDADES	DUR. ORIG.	DUR. PEN.	CODIGOS	EMPIEZA INICIAL	TERMINA FINAL	EMPIEZA INICIAL	TERMINA FINAL	DIAS FLOTANTES
S3410	S3450		0.0	0.0		11/02/82	11/02/83	03/02/84	03/22/84	101.0
S3411	S3412	Recepción planta fabricante de bombas (SB-03)	31.0	10.0	05 PP	06/23/82	08/05/82	04/12/83	04/20/83	123.0
S3412	S3413	Fabricación bombas (SB-03)	150.0	150.0	05 PP	08/04/82	03/10/83	06/13/83	01/16/84	215.0
S3412	51130		0.0	0.0		08/06/82	08/06/82	04/27/83	04/27/83	123.0
S3413	S3414	Entrega de bombas (SB-03)	21.0	21.0	05 PP	03/11/83	04/08/83	01/17/84	02/14/84	215.0
S3414	S3454		0.0	0.0		04/11/83	04/11/83	02/15/84	02/15/84	215.0
S3427	S3428	Requisición y Abertura de cotización de Bombas (SB-09)	60.0	9.0	05 PP	05/11/82	08/04/82	12/09/82	12/21/82	96.0
S3428	S3429	Análisis de cotizaciones de Bombas (SB-09)	16.0	16.0	05 PP	08/05/82	08/05/82	12/22/82	01/14/83	96.0
S3429	S3430	Aprobación MCM/SECOM Bombas (SB-09)	11.0	11.0	05 PP	08/27/82	09/12/82	01/17/83	01/21/83	96.0
S3430	S3431	Orden de Compra Bombas (SB-09)	8.0	8.0	05 PP	09/14/82	09/22/82	02/01/83	02/10/83	96.0
S3431	S3432	Recepción fabricante de Bombas (Planta) SB-09.	30.0	30.0	05 PP	09/24/82	11/04/82	02/11/83	03/24/83	96.0
S3432	S3433	Fabricación bombas (SB-09)	205.0	205.0	05 PP	11/05/82	08/26/83	03/25/83	01/16/84	96.0
S3432	51132		0.0	0.0		11/05/82	11/05/82	05/25/83	05/25/83	139.0
S3433	S3434	Entrega de Bombas (SB-09)	21.0	21.0	05 PP	08/29/82	09/29/82	01/19/84	02/14/84	96.0
S3434	57454		0.0	0.0		09/29/82	09/29/82	02/15/84	02/15/84	96.0

PLANTA DE CAPROLACTAMA- PROGRAMA DE PROYECTO

PAGINA 9

PLANTA 5L: PURIFICACION DE CICLOHEXANONA

FECHA 23 JULIO/82

NODO	NODO	DESCRIPCION ACTIVIDADES	DUR. ORIG.	DUR. PEN.	CODIGOS	EMPIEZA (INICIAL)	TERMINA (FINAL)	EMPIEZA (INICIAL)	TERMINA (FINAL)	DIAS FLOTANTES
S3469	S3470	0. Compra Recip. S.S. (SD-09)	30.0	5.0	10 PP	06/17/82	07/09/82	08/02/82	08/19/82	14.0
S3470	S3471	Recepcion planos fabricantes Recipientes S.S. (SD-09)	59.0	59.0	10 PP	07/30/82	10/21/82	08/19/82	11/01/82	14.0
S3471	S3472	Empieza fabricacion y recepcion Recipientes S.S. (SD-09)	197.0	197.0	10 PP	10/22/82	08/02/83	11/11/82	02/02/83	14.0
S3471	51140	...	0.0	0.0		10/22/82	10/22/82	05/25/83	05/25/83	149.0
S3472	S3473	Fabricacion completa y entrega de Recipientes S.S. (SD-09)	60.0	60.0	10 PP	08/03/82	10/26/82	09/28/82	12/02/82	39.0
S3473	57454		0.0	0.0		10/27/82	10/27/82	02/15/84	02/15/84	75.0
S3482	S3483	Fabricacion Recip. A.C. (SD-12)	124.0	89.0	10 PP	06/08/82	11/29/82	04/07/83	08/11/83	179.0
S3483	S3484	Entrega Recipientes A.C. (SD-12)	18.0	18.0	10 PP	11/30/82	12/29/82	08/12/83	09/07/83	179.0
S3484	57454		0.0	0.0		12/29/82	12/29/82	02/15/84	02/15/84	289.0
S3485	S3486	Recepcion planos fabricantes de Recipientes A.C. (SD-13)	60.0	43.0	10 PP	06/29/82	09/22/82	03/02/83	05/05/83	157.0
S3486	S3487	Fabric. Recipientes A.C. (SD-13)	80.0	80.0	10 PP	09/23/82	01/18/83	06/27/83	10/18/83	192.0
S3486	51140		0.0	0.0		09/23/82	09/23/82	05/25/83	05/25/83	170.0
S3487	S3488	Entrega Recip. A.C. (SD-13)	21.0	21.0	10 PP	01/19/83	02/16/83	10/19/83	11/16/83	192.0
S3488	57449		0.0	0.0		02/17/83	02/17/83	02/01/84	02/01/84	242.0
S3488	57454		0.0	0.0		02/17/83	02/17/83	02/15/84	02/15/84	252.0
S3489	S3490	Requisición y Apertura de colecciones Recipientes A.C. (SD-14)	70.0	31.0	10 PP	05/27/82	09/03/82	09/01/82	10/14/82	28.0

PLANTA DE CAPROLACTAMA- PROGRAMA DE PROYECTO

PAGINA 10

PLANTA 5L: PURIFICACION DE CICLOHEXANONA

FECHA 23 JULIO/82

MOD. S	MOD. S	DESCRIPCION ACTIVIDADES	DUR. ORIG.	DUR. PEN.	CODIGOS	EMPIEZA (INICIAL)	TERMINA (FINAL)	EMPIEZA (INICIAL)	TERMINA (FINAL)	DIAS FLOTANTES
S3490	S3491	Análisis cotizaciones de Recipientes A.C. (SD-14)	14.0	14.0	10 PP	09/07/82	09/24/82	10/15/82	11/02/82	28.0
S3491	S3492	Aprobación HEXABO/Secom Recipientes A.C. (SD-14)	10.0	10.0	10 PP	09/27/82	10/08/82	11/04/82	11/17/82	28.0
S3492	S3493	O. Compra Recip. A.C. (SD-14)	10.0	10.0	10 PP	10/11/82	10/22/82	11/18/82	12/02/82	28.0
S3493	S3494	Recepción plana fabricante Recipientes A.C. (SD-14)	49.0	49.0	10 PP	10/25/82	01/05/83	12/06/82	02/14/83	28.0
S3494	S3495	Fabric. Recipientes A.C. (SD-14)	227.0	227.0	10 PP	01/06/83	11/23/83	02/15/83	01/06/84	28.0
S3494	51140		0.0	0.0		01/06/83	01/06/83	05/25/83	05/25/83	99.0
S3495	S3496	Entrega Recip. A.C. (SD-14)	17.0	17.0	10 PP	11/22/83	12/20/83	01/09/84	01/31/84	28.0
S3496	57449		0.0	0.0		12/21/83	12/21/83	02/15/84	02/15/84	38.0
S361A	S361B	Empieza E/R's de materiales preliminares de tuberías (Valvulas, metales especiales).	60.0	0.0	09 MD	10/09/81	04/12/82	ACTIVIDAD TERMINADA.		
S361B	S361F	Cotizaciones tubería/colocación de O. Compra aprobados.	100.0	80.0	09 MD	04/18/82	11/12/82	10/25/82	02/17/83	65.0
S361B	S362A		0.0	0.0		04/12/82	04/12/82	ACTIVIDAD TERMINADA.		
S361F	S362F		0.0	0.0		11/15/82	11/15/82	02/18/83	02/18/83	65.0
S362A	S362B	Terminan E/R's materiales preliminares tubería (Tubería y Conexiones de S.S. y A.C.).	30.0	0.0	09 MD	04/13/82	06/07/82	ACTIVIDAD TERMINADA.		

PLANTA DE CAPROLACTAMA- PROGRAMA DE PROYECTO

PAGINA 11

PLANTA 5L: PURIFICACION DE CICLOHEXANONA

FECHA 23 JULIO/82

NODO	NODO	DESCRIPCION ACTIVIDADES	DUR. ORIG.	DUR. PEN.	CODIGOS	EMPIEZA (INICIAL)	TERMINA (FINAL)	EMPIEZA (INICIAL)	TERMINA (FINAL)	DIAS FLOTANTES
S362B	S362F		00	00		06/07/82	06/07/82	ACTIVIDAD TERMINADA.		
S362F	S363F	Continúa compra de material - bar. y tubería.	60.0	60.0	09 MP	11/15/82	02/10/83	02/18/83	05/12/83	65.0
S362F	S363I	Empieza entrega de materiales de tubería al sitio	40.0	40.0	09 MP	11/15/82	01/12/83	03/12/83	05/12/83	85.0
S362F	S364L	Entrega de conexiones y válvulas especiales.	215.0	215.0	09 MP	11/15/82	09/20/83	02/25/83	12/30/83	70.0
S363F	S363I		0.0	0.0		02/11/83	02/11/83	05/13/83	05/13/83	65.0
S363I	S363L	Termina entrega de materiales al sitio	80.0	80.0	09 MP	02/11/83	06/03/83	09/07/83	12/30/83	145.0
S363I	5766D		0.0	0.0		02/11/83	02/11/83	11/28/83	11/28/83	201.0
S363I	5766I		0.0	0.0		02/11/83	02/11/83	08/03/83	08/03/83	121.0
S363L	5766Y		0.0	0.0		06/06/83	06/06/83	03/28/84	03/28/84	206.0
S364L	5766Y		00	00		09/21/83	09/21/83	03/28/84	03/28/84	131.0
S369A	S369F	Actualización E/R's materiales Tubería, Válvulas, Conexiones.	60.0	60.0	09 FP	07/27/82	12/21/82	06/17/83	09/06/83	180.0
S369F	S369L	Entrega completa	80.0	80.0	09 MP	12/27/82	04/14/83	09/07/83	12/30/83	180.0
S369E	5766Y		0.0	0.0		04/15/83	04/15/83	03/28/84	03/28/84	241.0
S372A	S372B	E/R's Materiales cable/charolas Potencia.	25.0	25.0	11 FP	10/18/82	11/9/82	03/18/83	04/21/83	105.0
S372B	S372F	Compra y entrega de cable y charolas de potencia	120.0	120.0	11 MP	11/22/82	05/12/83	04/22/83	10/11/83	105.0

PLANTA DE CAPROLACTAMA- PROGRAMA DE PROYECTO

PAGINA 11-A

PLANTA 5L: PURIFICACION DE CICLOHEXANONA

FECHA 23 JULIO/82

I MODO	J MODO	DESCRIPCION ACTIVIDADES	DUR. ORIG.	DUR. PEN.	CODIGOS	EMPIEZA (INICIAL)	TERMINA (FINAL)	EMPIEZA (INICIAL)	TERMINA (FINAL)	DIAS FLOTANTES
S372F	S3788		0.0	0.0		05/13/82	05/13/82	01/11/84	01/11/84	166.0
S373A	S373B	E/R/Ls Material Eléctrico	30.0	30.0	11FP	03/04/83	04/14/83	05/08/83	06/17/83	45.0
S373B	S373F	Compra y entrega de material eléctrico	80.0	80.0	11MP	04/15/83	08/08/83	06/20/83	10/11/83	45.0
S373F	S3705					08/09/83	08/09/83	04/18/84	04/18/84	176.0
S373F	S3788					08/04/83	08/04/83	01/11/84	01/11/84	106.0
S376D	S376H	Compra Sist. comunicación	75.0	75.0	11PP	08/20/82	12/02/82	10/04/82	01/29/83	30.0
S376H	S376I	Fabric. Sist. comunicación	190.0	190.0	11PP	12/02/82	04/06/83	01/21/83	10/18/83	30.0
S376I	S376L	Entrega Sist. Comunicación	20.0	20.0	11PP	09/09/82	10/04/83	10/19/83	11/15/83	30.0
S376L	S3803					10/05/83	10/05/83	11/16/83	11/16/83	30.0
S382B	S382C	Recepción cotización de Sist. de Distrib. Control de Procesos.	95.0	0.0	12PP	09/08/81	03/16/82	ACTIVIDAD TERMINADA.		
S382C	S382F	Análisis y compra de Sist. de Distrib. Control de Procesos.	30.0	0.0	12PP	03/17/82	05/05/82	ACTIVIDAD TERMINADA.		
S382C	S383A					03/16/82	03/16/82	ACTIVIDAD TERMINADA.		
S382F	S382G	Recepción de datos de Sist. de Distrib. Control de Procesos.	60.0	60.0	12PP	07/23/82	10/15/82	09/07/82	12/01/82	31.0
S382F	S1822		0.0	0.0		05/05/82	05/05/82	ACTIVIDAD TERMINADA.		
S382G	S382I	Emplea fabricación de Sist. de Distrib. Control de Procesos.	204.0	204.0	12PP	10/18/82	08/05/83	12/02/82	09/20/83	31.0
S382G	S1824		0.0	0.0		10/18/82	10/18/82	05/13/83	05/13/83	145.0

PLANTA DE CAPROLACTAMA- PROGRAMA DE PROYECTO

PAGINA 12

PLANTA 5L: PURIFICACION DE CICLOHEXANONA

FECHA 23 JULIO/82

MOD	MOD	DESCRIPCION ACTIVIDADES	DUR. ORIG.	DUR. PEN.	CODIGOS	EMPIEZA (INICIAL)	TERMINA (FINAL)	EMPIEZA (INICIAL)	TERMINA (FINAL)	DIAS FLOTANTES
S382I	S382L	Fabricación completa y entrega de sist. Distrib. Control de Procesos.	40.0	40.0	12 PP	08/08/82	10/03/83	09/21/82	11/15/82	31.0
S382L	S780I		0.0	0.0		10/04/82	10/04/82	11/16/82	11/16/82	31.0
S383A	S383B	E/pls de Materiales de cables y alambros Instrumentos.	30.0	30.0	11 FP	11/22/82	01/06/83	02/11/83	03/24/83	55.0
S383B	S383F	Compra y entrega cable y alambre Instrumentos.	140.0	140.0	11 MP	01/07/83	07/25/83	03/25/82	10/11/82	55.0
S381F	S778B		0.0	0.0		07/26/83	07/26/83	01/11/84	01/11/84	116.0
S384A	S24B	E/pls completa de materiales para Instrumentos.	40.0	40.0	12 FP	06/06/83	08/01/82	08/23/82	10/12/82	55.0
S384B	S384F	Compra de Instrumentos diversos	40.0	40.0	12 MP	08/02/82	09/27/82	10/19/82	12/15/82	55.0
S384F	S384L	Entrega de Instrumentos diversos	10.0	10.0	12 MP	09/28/82	10/11/82	12/16/82	12/30/82	55.0
S384L	S788Z		0.0	0.0		10/12/82	10/12/82	04/04/84	04/04/84	121.0
S385A	S385B	Compra y suministro de Instrumentos de proceso (Presión, Temp., Flujo, etc.)	60.0	60.0	12 MP	07/23/82	10/15/82	10/4/82	01/06/83	55.0
S385B	S385F	Entrega de Instrumentos diversos	200.0	200.0	12 MP	10/18/82	08/01/83	01/07/83	10/12/82	55.0
S385F	S7880		0.0	0.0		08/02/82	08/02/82	01/25/84	01/25/84	121.0
S386A	S386B	E/pls Válvulas de Relvo.	20.0	0.0	12 ED	01/22/82	07/12/82	ACTIVADO 724411002		
S386B	S386F	Suministro Válvulas de Relvo.	85.0	15.0	12 ED	07/13/82	08/12/82	11/15/82	12/07/82	80.0
S386F	S386J	Fabricación y entrega completa válvulas de Relvo.	220.0	220.0	12 MP	08/13/82	06/04/83	12/03/82	10/18/82	80.0
S386J	S386L	Entrega completa valv. de Relvo.	40.0	40.0	12 MP	06/27/82	08/22/82	11/02/82	12/30/82	90.0

PLANTA DE CAPROLACTAMA- PROGRAMA DE PROYECTO

PAGINA 13

PLANTA 5L: PURIFICACION DE CICLOHEXANONA

FECHA 23 JULIO/82

NODO	NODO	DESCRIPCION ACTIVIDADES	DUR. ORIG.	DUR. PEN.	CODIGOS	EMPIEZA (INICIAL)	TERMINA (FINAL)	EMPIEZA (INICIAL)	TERMINA (FINAL)	DIAS FLOTANTES
S386J	57664		0.0	0.0		06/27/83	06/27/83	01/25/84	01/25/84	146.0
S386L	57664		0.0	0.0		08/23/83	08/23/83	03/28/84	03/28/84	151.0
S387A	S387B	E/R Válvula control/Rotámetro (Selección prelim. lubricante) (Transmisor tipo rotámetro)	40.0	0.0	12ED	10/08/81	12/31/81	ACTIVADO TERMINADO.		
S387B	S387F	Compra Valv. Control/Rotámetro	85.0	0.0	12MP	02/26/82	07/12/82	ACTIVADO TERMINADO.		
S387B	51818		0.0	0.0		01/04/82	01/04/82	ACTIVADO TERMINADO.		
S387F	S387J	Fabricación y entrega de válvulas Control/Rotómetros	220.0	220.0	12MP	07/21/82	06/02/83	12/02/82	10/12/82	95.0
S387F	5369A		0.0	0.0		07/23/82	07/23/82	06/13/83	06/13/83	225.0
S5444	S5446	Aprobación y contrato cliente S/C Inst. Mec. y Tubería	18.0	18.0	65KS	11/21/82	12/20/82	03/07/83	03/30/83	70.0
S5446	S5448	Mobilización al sitio del S/C Inst. Mec. y Tubería.	31.0	31.0	65KS	12/21/82	02/03/83	03/31/83	05/12/83	70.0
S5448	57661		0.0	0.0		02/04/83	02/04/83	08/03/83	08/03/83	126.0
S5449	S5450	Preparación paquete S/C Instalac. Eléctrica e Instr. - Invitación.	30.0	30.0	65KS	12/10/82	01/24/83	04/22/83	06/03/83	93.0
S5450	S5451	Abertura cotizaciones del S/C Inst. Eléctrica e Instrum.	20.0	20.0	65KS	01/25/83	02/21/83	06/06/83	07/01/83	93.0
S5451	S5452	Análisis de cotizaciones S/C Inst. Eléctrica e Instrum.	30.0	30.0	65KS	02/22/83	04/04/83	07/05/83	08/15/83	93.0
S5452	S5453	Aprobación y contrato intento del cliente para S/C Electr. e Instrum.	10.0	10.0	65KS	04/05/83	04/12/83	08/16/83	08/29/83	93.0
S5453	S5454	Mobilización al sitio del S/C Inst. Electr. e Instr.	30.0	30.0	65KS	04/19/83	05/31/83	08/20/83	10/11/83	93.0
S5454	57788		0.0	0.0		06/01/83	06/01/83	01/11/84	01/11/84	154.0

PLANTA DE CAPROLACTAMA- PROGRAMA DE PROYECTO

PAGINA 14

PLANTA 5L: PURIFICACION DE CICLOHEXANONA

FECHA 23 JULIO/82

NODO	NODO	DESCRIPCION ACTIVIDADES	DUR. ORIG.	DUR. PEN.	CODIGOS	EMPIEZA (INICIAL)	TERMINA (FINAL)	EMPIEZA (INICIAL)	TERMINA (FINAL)	DIAS FLOTANTES
S5955	S5956	Paquete S/c Instrumentos (S/c) Invitación a concurso.	30.0	30.0	65 KS	11/05/82	12/20/82	02/25/83	04/07/83	76.0
S5956	S5957	Apertura de cotizaciones S/c Instrumentos	30.0	30.0	65 KS	12/21/82	02/02/83	04/08/83	05/19/83	76.0
S5957	S5958	Análisis de cotizaciones S/c Instrumentos	20.0	20.0	65 KS	02/03/83	02/02/83	05/20/83	06/17/83	76.0
S5958	S5959	Aprobación y carta cliente S/c Instrumentos.	20.0	20.0	65 KS	03/03/83	03/30/83	06/20/83	07/18/83	76.0
S5959	S5960	Mobilización S/c Instrumentos	65.0	65.0	65 KS	03/31/83	06/30/83	07/19/83	10/18/83	76.0
S5960	S7880		0.0	0.0		07/01/83	07/01/83	01/25/84	01/25/84	147.0
S5962	S5964	Preparación paquete S/c de Pintura. Invitación concurso	30.0	30.0	65 KS	07/23/82	09/02/82	11/01/82	12/14/82	70.0
S5964	S5966	Apertura cotización del S/c Pintura.	25.0	25.0	65 KS	04/03/82	10/08/82	12/15/82	01/20/83	70.0
S5966	S5968	Análisis cot. S/c Pintura	20.0	20.0	65 KS	10/11/82	11/05/82	01/21/83	02/17/83	70.0
S5968	S5970	Aprobación y carta intento del cliente S/c Pintura.	30.0	30.0	65 KS	11/08/82	12/21/82	02/12/83	02/21/83	70.0
S5970	S5972	Mobilización S/c Pintura	30.0	30.0	65 KS	12/22/82	02/02/83	04/01/83	05/16/83	70.0
S5972	S7661		0.0	0.0		02/04/83	02/04/83	08/03/83	08/03/83	126.0
S5974	S5976	Preparación paquete de S/c Aislamiento. Invit. concurso.	30.0	30.0	65 KS	01/19/83	03/01/83	04/15/83	05/26/83	62.0
S5976	S5978	Apertura de cotizaciones S/c Aislamiento.	25.0	25.0	65 KS	02/02/83	04/05/83	05/27/83	07/01/83	62.0
S5978	S5980	Análisis cotizaciones S/c Aislam.	20.0	20.0	65 KS	04/06/83	05/02/83	07/05/83	08/01/83	62.0
S5980	S5982	Aprobación y carta intento del cliente S/c Aislamiento.	30.0	30.0	65 KS	05/04/83	06/15/83	08/02/83	09/13/83	62.0

PLANTA DE CAPROLACTAMA- PROGRAMA DE PROYECTO

PAGINA 15

PLANTA 5L: PURIFICACION DE CICLOHEXANONA

FECHA 23 JULIO/82

NODO	NODO	DESCRIPCION ACTIVIDADES	DUR. ORIG.	DUR. PEN.	CODIGOS	EMPIEZA (INICIAL)	TERMINA FINAL	EMPIEZA (INICIAL)	TERMINA FINAL	DIAS FLOTANTES
S5982	S5984	Mobilización S/c Aislamiento	80.0	80.0	65KS	06/16/82	19/07/82	09/14/83	01/09/84	62.0
S5984	S7980	Instalación de PIC y sistemas de control de procesos	0.0	0.0		10/10/83	10/10/83	02/02/84	02/02/84	83.0
S7801	S7802		110.0	110.0	50RP	10/04/83	03/04/84	11/16/83	04/23/84	31.0
S7802	S7794		0.0	0.0		03/12/84	03/12/84	07/27/84	07/27/84	97.0
S7803	S7804	Instalación Sist. Comunicación	110.0	110.0	40RP	10/05/83	03/12/84	11/16/83	04/23/84	30.0
S7804	S7714		0.0	0.0		03/12/84	03/12/84	07/27/84	07/27/84	96.0
S748J	S79SK	ARRANQUE PLANTA 5L	20.0	20.0	65RP	12/12/84	01/10/85	12/12/84	01/10/85	0.0
51002	51004	P&ID'S AREA SERVICIOS. REUA	60.0	0.0	09ED	02/13/81	04/01/82	ACTIVIDAD TERMINADA		
51004	S362A		0.0	0.0		04/01/82	04/01/82	ACTIVIDAD TERMINADA		
51006	51008	Edición P&ID'S AREA SL. REV.0 (Lista fusibles)	20.0	0.0	09ED	07/24/81	03/27/82	ACTIVIDAD TERMINADA		
51008	S361A		0.0	0.0		02/10/81	02/10/81	ACTIVIDAD TERMINADA		
51008	51002		0.0	0.0		02/10/81	02/10/81	ACTIVIDAD TERMINADA		
51008	51010	P&ID'S AREA SL (Seguimiento)	60.0	20.0	09ED	09/30/81	02/19/82	05/12/83	06/10/83	205.0
51008	51414		0.0	0.0		02/10/81	02/10/81	ACTIVIDAD TERMINADA		
51008	51802		0.0	0.0		02/10/81	02/10/81	ACTIVIDAD TERMINADA		

PLANTA 5L: PURIFICACION DE CICLOHEXANONA

FECHA 23 JULIO/82

NODO	NODO	DESCRIPCION ACTIVIDADES	DUR. ORIG.	DUR. PEN.	CODIGOS	EMPIEZA (INICIAL)	TERMINA (FINAL)	EMPIEZA (INICIAL)	TERMINA (FINAL)	DIAS FLOTANTES
51010	5369A		0.0	0.0		08/20/82	08/20/82	09/13/82	09/13/82	205.0
51102	51104	Diseño Cimentación Compresor	20.0	20.0	04 ED	10/29/82	11/29/82	02/14/83	03/11/83	72.0
51104	51105	Diseño detallado de varillas (Compresor)	30.0	30.0	04 FP	11/30/82	01/12/83	03/14/83	04/22/83	72.0
51104	51106	Diseño completo cimentación Compresor	20.0	20.0	04 ED	11/30/82	12/28/82	03/28/83	04/22/83	82.0
51105	51106		0.0	0.0		01/13/83	01/13/83	04/25/83	04/25/83	72.0
51106	57116		0.0	0.0		01/13/83	01/13/83	04/25/83	04/25/83	72.0
51108	51110	Diagramas de Cargas (empieza) Equipos y estruct. acero	40.0	0.0	04 ED	10/12/81	10/20/81	ACTIVACION TERMINADA		
51110	51112	Diagramas de carga completos	40.0	0.0	04 ED	10/21/81	01/15/82	ACTIVACION TERMINADA.		
51112	51120		0.0	0.0		01/15/82	01/15/82	ACTIVACION TERMINADA		
51112	51330		0.0	0.0		01/15/82	01/15/82	ACTIVACION TERMINADA.		
51114	51116		0.0	0.0		09/20/82	09/20/82	03/28/83	03/28/83	131.0
51114	57110		0.0	0.0		09/20/82	09/20/82	02/21/83	02/21/83	106.0
51116	51118	Plano de Piloto completo	20.0	20.0	04 FP	09/20/82	10/15/82	03/22/83	04/22/83	131.0
51118	57116		0.0	0.0		10/18/82	10/18/82	04/25/83	04/25/83	131.0
51119	51114	Empieza plano de Piloto	25.0	40.0	04 FP	10/21/82	09/19/82	12/23/82	02/12/83	106.0
51119	51120	Empieza diseño de Cimentación Estructural	50.0	0.0	04 FP	10/21/81	09/22/82	ACTIVACION TERMINADA		
51120	51121	Diseño detallado de varillas (Cimentación estructural)	40.0	40.0	04 FP	09/22/82	09/19/82	11/02/82	12/30/82	71.0

PLANTA DE CAPROLACTAMA- PROGRAMA DE PROYECTO

PAGINA 17

PLANTA 5L: PURIFICACION DE CICLOHEXANONA

FECHA 23 JULIO/82

NODO	NODO	DESCRIPCION ACTIVIDADES	DUR. ORIG.	DUR. PEN.	CODIGOS	EMPIEZA (INICIAL)	TERMINA (FINAL)	EMPIEZA (INICIAL)	TERMINA (FINAL)	DIAS FLOTANTES
51120	51122	Continúa diseño de cimentación estructural.	35.0	35.0	04FP	07/23/82	09/10/82	11/09/82	12/30/82	76.0
51121	51122		0.0	0.0		09/20/82	09/20/82	01/03/83	01/03/83	71.0
51122	51123	Empieza c/ps de materiales y concreto.	10.0	10.0	04FP	10/04/82	10/15/82	01/03/83	01/14/83	61.0
51122	51124	Terminación diseño cimentaciones estructurales.	35.0	35.0	04FP	10/04/82	11/19/82	02/14/83	04/01/83	91.0
51123	53123		0.0	0.0		10/18/82	10/18/82	01/17/83	01/17/83	61.0
51124	53124		0.0	0.0		11/22/82	11/22/82	05/27/83	05/27/83	130.0
51124	51126	Diseño de Cimentaciones Varis.	35.0	35.0	04FP	11/22/82	01/12/83	05/06/83	06/24/83	115.0
51124	57119		0.0	0.0		11/22/82	11/22/82	04/04/83	04/04/83	91.0
51126	5312B		0.0	0.0		01/14/83	01/14/83	06/23/83	06/23/83	115.0
51130	51132	Empieza diseño de Cimentación de Bombas.	20.0	20.0	04FP	09/14/82	10/11/82	04/23/83	05/24/83	157.0
51132	51133	Diseño detallado de Varillos (Cimentación de bombas).	22.0	22.0	04FP	11/05/82	12/08/82	05/25/83	06/24/83	139.0
51132	51134	Diseño completo Cim. Bombas.	15.0	15.0	04FP	11/05/82	11/29/82	06/04/83	06/24/83	146.0
51133	51134		0.0	0.0		12/09/82	12/09/82	06/23/83	06/23/83	139.0
51134	5312B		0.0	0.0		12/09/82	12/09/82	06/23/83	06/23/83	135.0
51136	51138	Empieza diseño de cimentaciones de recib., columnas y camb.	30.0	30.0	04FP	07/25/82	09/02/82	03/02/83	04/12/83	153.0
51138	51140	Continúa diseño de cimentaciones de recib., Columnas y camb.	0.0	0.0		09/14/82	10/25/82	04/13/83	05/24/83	147.0

PLANTA DE CAPROLACTAMA- PROGRAMA DE PROYECTO

PAGINA 18

PLANTA 5L: PURIFICACION DE CICLOHEXANONA

FECHA 23 JULIO/82

NODO	NODO	DESCRIPCION ACTIVIDADES	DUR. ORIG.	DUR. PEN.	CODIGOS	EMPIEZA (INICIAL)	TERMINA (FINAL)	EMPIEZA (INICIAL)	TERMINA (FINAL)	DIAS FLOTANTES
51140	51141	Diseño de detalle de los recipientes (Cim. de recip., columnas y comb.)	22.0	22.0	04 FP	01/06/83	02/09/83	05/25/83	06/29/83	99.0
51140	51142	Diseño completo de cimentaciones de recipientes, columnas y comb.	15.0	15.0	04 FP	01/06/83	01/26/83	06/06/83	06/24/83	106.0
51141	S3128		0.0	0.0		02/07/83	02/07/83	06/27/83	06/27/83	99.0
51142	51141		0.0	0.0		01/27/83	01/27/83	06/27/83	06/27/83	106.0
51212	S3214	Alineo tierras eléctricas	40.0	40.0	11 FP	07/28/82	09/17/82	11/08/82	01/06/83	75.0
51216	S1236	Diseño de ruta preliminar de tubería enterrada.	40.0	8.0	09 FP	10/29/81	03/23/82	ACTIVACION	TERMINADA	
51216	51217	Planos de arreglos de equipos. Rev. 0	40.0	8.0	09 FP	02/08/82	03/17/82	ACTIVACION	TERMINADA	
51217	S1236		0.0	0.0		03/17/82	03/17/82	ACTIVACION	TERMINADA	
51328	51330	Empieza diseño estructural (dimensionamiento de estructuras)	75.0	8.0	04 ED	10/19/81	01/15/82	ACTIVACION	TERMINADA	
51328	51340	Empieza diseño de Plataformas/Borandales (Planta y elevaciones).	60.0	10.0	04 ED	02/02/82	03/05/82	12/02/82	12/21/82	95.0
51330	51332	Diseño detallado de estructuras	50.0	50.0	04 FP	07/23/82	10/01/82	10/19/82	12/30/82	61.0
51332	51122		0.0	0.0		10/04/82	10/04/82	01/03/83	01/03/83	61.0
51332	51333	Continúa diseño de estructuras	50.0	50.0	04 FP	10/04/82	12/14/82	01/24/83	04/01/83	76.0
51333	S3141	Termina diseño de estructuras.	30.0	30.0	04 FP	12/15/82	01/27/83	04/04/83	05/12/83	76.0
51336	S3154		0.0	0.0		09/27/82	09/27/82	03/04/83	03/04/83	110.0
51336	51338	Plano completo de fabricación de Platat. Borandales de Recip.	60.0	60.0	04 FP	09/27/82	12/21/82	01/21/83	04/14/83	80.0
51338	S3158		0.0	0.0		12/22/82	12/22/82	01/25/83	04/15/83	80.0

PLANTA DE CAPROLACTAMA- PROGRAMA DE PROYECTO

PAGINA 19

PLANTA 5L: PURIFICACION DE CICLOHEXANONA

FECHA 23 JULIO/82

NODO	NODO	DESCRIPCION ACTIVIDADES	DUR. ORIG.	DUR. PEN.	CODIGOS	EMPIEZA (INICIAL)	TERMINA (FINAL)	EMPIEZA (INICIAL)	TERMINA (FINAL)	DIAS FLOTANTES
51340	51336	Plano de fabricacion de Plata-formas / Bozandales de Recip.	20.0	20.0	04FP	08/06/82	09/02/82	12/22/82	01/20/83	95.0
51412	51414	Plano de arreglos de Equipos	20.0	20.0	09ED	08/21/81	09/21/81	ACTIVADO TERMINADO		
51414	51728		0.0	0.0		09/22/81	09/22/81	ACTIVADO TERMINADO		
51414	51212		0.0	0.0		09/22/81	09/22/81	ACTIVADO TERMINADO		
51414	51216	Plano completo de Arreglos Equipos	15.0	0.0	09ED	09/22/22/81	10/28/81	ACTIVADO TERMINADO		
51414	51328		0.0	0.0		09/23/82	09/23/82	10/19/82	10/19/82	61.0
51414	51982		0.0	0.0		09/22/81	09/22/81	ACTIVADO TERMINADO		
51620	53694		0.0	0.0		09/27/82	09/27/82	06/13/83	06/13/83	180.0
51620	53694	Empieza. ISOM. para fabricacion	80.0	80.0	09FP	09/27/82	01/20/83	02/12/83	06/10/83	100.0
51622	57661		0.0	0.0		11/22/82	11/22/82	03/03/83	03/03/83	176.0
51702	51706	Empieza esquemas Planta 5L	60.0	0.0	11ED	02/19/82	05/24/82	ACTIVADO TERMINADO		
51706	51707	Empieza arreglo de charolas y cables de Potencia.	45.0	45.0	11FP	07/23/82	10/15/82	12/22/82	03/17/83	105.0
51706	51708	Esquemas completos Planta 5L	60.0	60.0	11ED	07/23/82	10/15/82	12/22/82	03/17/83	105.0
51707	51708		0.0	0.0		10/18/82	10/18/82	03/18/83	03/18/83	105.0
51708	53724		0.0	0.0		10/18/82	10/18/82	03/18/83	03/18/83	105.0
51708	5973A		0.0	0.0		10/18/82	10/18/82	05/06/83	05/06/83	140.0

PLANTA DE CAPROLACTAMA- PROGRAMA DE PROYECTO

PAGINA 20

PLANTA 5L: PURIFICACION DE CICLOHEXANONA

FECHA 23 JULIO/82

NODO	NODO	DESCRIPCION ACTIVIDADES	DUR. ORIG.	DUR. PEN.	CODIGOS	EMPIEZA (INICIAL)	TERMINA FINAL	EMPIEZA (INICIAL)	TERMINA FINAL	DIAS FLOTANTES
51708	51710	Programa completo de cable y conduit. Empieza diagr. unifilar (P&E.)	60.0	60.0	11 FP	10/18/82	01/13/83	10/06/83	01/03/84	246.0
51710	51711	Diagrama unifilar completo (P&E.)	65.0	65.0	11 FP	01/14/83	04/14/83	01/04/84	04/03/84	246.0
51711	57790		0.0	0.0		04/15/83	04/15/83	04/04/84	04/04/84	246.0
51716	51718	Planos de distribución de alumbrado.	75.0	75.0	11 FP	09/27/82	01/13/83	01/21/83	05/05/83	80.0
51720	51724	Planos de charolas y rutas de instrumentos.	40.0	40.0	11 ED	09/27/82	11/19/82	12/15/82	02/10/83	55.0
51724	S373A		0.0	0.0		11/22/82	11/22/82	05/06/83	05/06/83	115.0
51724	S383A		0.0	0.0		11/22/82	11/22/82	02/11/83	02/11/83	55.0
51724	51726	Arreglos de charolas completos - Empieza Diag. unifilar (Instr.)	60.0	60.0	11 FP	11/22/82	02/19/83	10/13/83	01/10/84	226.0
51726	51728	Diag. unifilar completos (Instr.)	60.0	60.0	11 FP	02/25/83	05/19/83	01/11/84	04/03/84	221.0
51728	57790		0.0	0.0		05/20/83	05/20/83	04/04/84	04/04/84	221.0
51982	51984	Empieza diseño de Maqueta	20.0	0.0	09 ED	09/22/81	10/29/81	ACTIVIDAD TERMINADA.		
51984	51986	Revisión diseño de Maqueta	10.0	0.0	09 ED	01/28/82	02/05/82	ACTIVIDAD TERMINADA.		
	51330		0.0	0.0		02/05/82	02/05/82	ACTIVIDAD TERMINADA.		
51986	51828		0.0	0.0		02/05/82	02/05/82	ACTIVIDAD TERMINADA.		
51986	51988	Diseño de Maqueta	20.0	0.0	09 ED	02/08/82	03/18/82	ACTIVIDAD TERMINADA.		
51988	51990	Diseño de Maqueta	60.0	0.0	09 ED	02/08/82	03/18/82	ACTIVIDAD TERMINADA.		
51990	51992	Diseño de Maqueta	20.0	0.0	09 ED	06/08/82	07/06/82	ACTIVIDAD TERMINADA.		
51992	51622	ISOMETRICOS - completos	85.0	85.0	09 FP	07/23/82	11/19/82	04/04/83	02/02/83	176.0

PLANTA DE CAPROLACTAMA- PROGRAMA DE PROYECTO

PAGINA 21

PLANTA 5L: PURIFICACION DE CICLOHEXANONA

FECHA 23 JULIO/82

NODO	NODO	DESCRIPCION ACTIVIDADES	DUR. ORIG.	DUR. PEN.	CODIGOS	EMPIEZA INICIAL	TERMINA FINAL	EMPIEZA INICIAL	TERMINA FINAL	DIAS FLOTANTES
51992	51994	Continua diseño Maqueta	15.0	15.0	09 ED	07/23/82	08/21/82	10/11/82	10/29/82	55.0
51994	51996	Revisión Maqueta y envío a Mexico	30.0	30.0	09 ED	08/13/82	09/24/82	11/01/82	12/14/82	55.0
51996	51996		0.0	0.0		09/27/82	09/27/82	01/21/83	01/21/83	80.0
51996	51820		0.0	0.0		09/27/82	09/27/82	02/18/83	02/18/83	100.0
51996	51716		0.0	0.0		09/27/82	09/27/82	01/21/83	01/21/83	80.0
51996	51830		0.0	0.0		09/27/82	09/27/82	04/01/83	04/01/83	130.0
51996	51998	Continúa diseño maqueta	20.0	20.0	09 FP	09/27/82	10/22/82	04/15/83	05/12/83	140.0
51998	51999	Termina Maqueta (Maqueta 5L)	20.0	20.0	09 FP	10/29/82	11/29/82	05/13/83	06/10/83	136.0
51999	5369A		0.0	0.0		11/30/82	11/30/82	06/13/83	06/13/83	136.0
5369A	5369F	Isométricas de Tub. completas / E/R's materiales de tubería.	135.0	135.0	09 FP	01/21/83	08/01/83	06/12/83	12/22/83	100.0
5369A	53664		0.0	0.0		01/21/83	01/21/83	11/23/83	11/23/83	216.0
5369F	5369L	Entrega completa de tubería y conex. (incluye frozos de vapor).	80.0	80.0	09 MP	08/02/83	11/22/83	12/23/83	04/16/84	100.0
5369L	53666		0.0	0.0		11/23/83	12/23/83	07/20/84	07/20/84	166.0
5381A	5381B	Ing. de Instrumentos (Panel de Instr. de nivel, E/R Anal. locales)	40.0	0.0	12 ED	11/23/81	01/21/82	ACTIVIDAD TERMINADA		
5381B	5382B	Ing. de Instrum. (Presión, Temperatura, flujo, E/R Sist. de Anal.)	20.0	0.0	12 ED	01/25/82	04/26/82	ACTIVIDAD TERMINADA		
5382B	5385A		0.0	0.0		07/23/82	07/23/82	10/11/82	10/11/82	55.0
5382B	51720		0.0	0.0		07/23/82	07/23/82	12/1/82	12/1/82	100.0

PLANTA 5L: PURIFICACION DE CICLOHEXANONA

FECHA 23 JULIO/82

NODO	NODO	DESCRIPCION ACTIVIDADES	DUR. ORIG.	DUR. PEN.	CODIGOS	EMPIEZA (INICIAL)	TERMINA (FINAL)	EMPIEZA (INICIAL)	TERMINA (FINAL)	DIAS FLOTANTES
57106	57108	Acabado de Piso (Planta 5L)	30.0	0.0	34RP	05/18/82	07/04/82	ACTIVO 04078	04/04/82	
57108	57110	Acabado final piso (5L)	30.0	30.0	34RP	07/23/82	09/02/82	01/10/83	02/18/83	116.0
57110	57112	Piloteo (5L)	10.0	10.0	34RP	09/20/82	10/31/82	02/21/83	03/04/83	106.0
57112	57114	Perforación y colado piloteo (5L)	20.0	20.0	34RP	01/03/83	01/28/83	03/07/83	04/01/83	45.0
57114	57116		0.0	0.0		01/31/83	01/31/83	04/25/83	04/25/83	60.0
57114	57119		0.0	0.0		01/31/83	01/31/83	04/04/83	04/04/83	45.0
57116	57118	Piloteo completo (5L)	15.0	15.0	34RP	01/31/83	02/18/83	04/25/83	05/12/83	60.0
57118	57226		0.0	0.0		02/21/83	02/21/83	05/16/83	05/16/83	60.0
57119	57124	Cimbra y colado cimentación estructural (SLB, SLD, SLE).	40.0	40.0	34RP	01/31/83	02/25/83	05/02/83	06/27/83	65.0
57124	57126	Cimbra y colado columnas y pisos estructurales (SLB, SLD, SLE).	130.0	130.0	34RP	03/28/83	09/28/83	06/22/83	01/02/84	65.0
57126	57454	Cimbra y colado cimentación Equipos (SLB, SLD, SLE).	30.0	30.0	34RP	09/29/83	11/09/83	01/04/84	02/14/84	65.0
57126	57664		0.0	0.0		09/29/83	09/29/83	01/25/84	01/25/84	80.0
57126	57788		0.0	0.0		09/29/83	09/29/83	01/11/84	01/11/84	70.0
57132	57134	Cimbra y cimentación de Equipos (SLA y SLC).	60.0	60.0	34RP	05/16/83	08/09/83	08/10/83	11/02/83	60.0
57132	57140		0.0	0.0		05/16/83	05/16/83	12/05/83	12/05/83	140.0
57134	57448		0.0	0.0		08/10/83	08/10/83	11/03/83	11/03/83	60.0

PLANTA 5L: PURIFICACION DE CICLOHEXANONA

FECHA 23 JULIO/82

NODO	NODO	DESCRIPCION ACTIVIDADES	DJR. ORIG.	DUR. PEN.	CODIGOS	EMPIEZA (INICIAL)	TERMINA (FINAL)	EMPIEZA (INICIAL)	TERMINA (FINAL)	DIAS FLOTANTES
57140	57142	Empieza Pavimentacion	35.0	35.0	34 RP	05/10/83	07/05/83	12/05/82	01/24/84	140.0
57142	57144	Termina Pavimentacion	45.0	45.0	34 RP	07/06/82	09/02/83	01/25/84	05/27/84	140.0
57144	57664		0.0	0.0		09/08/83	09/08/83	03/28/84	03/28/84	140.0
57224	57226	Empieza Tuberia enterrada	30.0	30.0	09 RP	12/14/82	01/24/83	04/04/83	05/13/83	77.0
57226	57132		0.0	0.0		02/21/83	02/21/83	05/16/83	05/16/83	60.0
57226	57228	Continúa Tuberia Enterrada y Drenajes.	30.0	30.0	09 RP	02/21/83	04/01/83	03/17/83	09/23/83	125.0
57228	57229	Termina Tub.enterrada/drenajes	25.0	25.0	09 RP	04/04/83	05/06/83	09/29/83	11/02/83	125.0
57229	57134		0.0	0.0		05/09/83	05/09/83	11/03/83	11/03/83	125.0
57229	57142		0.0	0.0		05/09/83	05/09/83	01/25/84	01/25/84	180.0
57340	57342	Montaje de Estructuras diversas (Plataformas y barandales).	145.0	145.0	38 RP	10/28/83	05/23/84	12/27/83	07/19/84	39.0
57342	57666		0.0	0.0		05/24/84	05/24/84	07/20/84	07/20/84	39.0
57448	57340		0.0	0.0		10/23/83	10/23/83	12/27/83	12/27/83	39.0
57448	57449	Empieza montaje de Equipo (SLA, SLE)	60.0	60.0	10 RP	10/28/83	01/25/84	11/02/83	01/31/84	4.0
57448	57450		0.0	0.0		10/28/83	19/28/83	02/08/84	02/08/84	69.0
57449	57450	Termina montaje de Equipo (SLA, SLE).	40.0	40.0	10 RP	02/01/84	03/27/84	02/01/84	03/27/84	0.0
57450	57664		0.0	0.0		03/28/84	03/28/84	03/28/84	03/28/84	0.0
57454	57456	Montaje de Equipos (SLB, SLD y SLE).	40.0	40.0	10 RP	11/10/83	01/10/84	02/15/84	04/10/84	65.0

PLANTA 5L: PURIFICACION DE CICLOHEXANONA

FECHA 23 JULIO/82

MOD. J	DESCRIPCION ACTIVIDADES	DUR. ORIG.	DUR. PEN.	CODIGOS	EMPIEZA (INICIAL)	TERMINA (FINAL)	EMPIEZA (INICIAL)	TERMINA (FINAL)	DIAS FLOTANTES
57456 57669		0.0	0.0		01/11/84	01/11/84	04/11/84	04/11/84	65.0
57661 57663	Tubería prefabricada	80.0	80.0	20 RP	02/11/82	06/02/83	08/02/83	11/22/83	121.0
57663 57664		0.0	0.0		06/06/83	06/06/83	11/22/83	11/22/83	121.0
57664 57666	Instalación completa de tubería y conexiones (5LA y 5LC)	80.0	80.0	20 RP	03/22/84	07/19/84	03/22/84	07/19/84	0.0
57664 57882		0.0	0.0		03/22/84	03/22/84	04/04/84	04/04/84	5.0
57666 57668	Instalación completa de tubería conex. de válvulas (interconex.). Empieza Prueba Hidrostática	60.0	60.0	20 RP	07/20/84	10/12/84	07/20/84	10/12/84	0.0
57666 57952		0.0	0.0		07/20/84	07/20/84	08/10/84	08/10/84	15.0
57668 57670	Pruebas Hidrostáticas completas	40.0	40.0	20 RP	10/15/84	12/11/84	10/15/84	12/11/84	0.0
57669 57671	Instalación de tub, válvulas y conex. (5LB, 5LD y 5LE).	70.0	70.0	20 RP	01/11/84	04/17/84	04/11/84	07/19/84	65.0
67670 57972		0.0	0.0		12/12/84	12/12/84	12/12/84	12/12/84	0.0
57671 57666		0.0	0.0		04/12/84	04/12/84	07/20/84	07/20/84	65.0
57701 57703	Inst. de Panel de Control.	20.0	20.0	50 RP	05/09/84	06/06/84	06/22/84	07/26/84	35.0
57703 57794		0.0	0.0		06/07/84	06/07/84	07/27/84	07/27/84	35.0
57705 57707	Inst. Alumbrado de Area.	70.0	70.0	40 RP	03/22/84	07/05/84	04/12/84	07/26/84	15.0
57707 57794		0.0	0.0		07/06/84	07/06/84	07/27/84	07/27/84	15.0
57788 57790	Instalación de chorolet y cable de control y potencia.	60.0	60.0	40 RP	10/20/82	01/17/84	01/11/84	04/03/84	55.0

PLANTA DE CAPROLACTAMA- PROGRAMA DE PROYECTOS

PLANTA 5L: PURIFICACION DE CICLOHEXANONA

FECHA 23 JULIO/82

NODO	NODO	DESCRIPCION ACTIVIDADES	DUR. ORIG.	DUR. PEN.	CODIGOS	EMPIEZA (INICIAL)	TERMINA (FINAL)	EMPIEZA (INICIAL)	TERMINA (FINAL)	DIAS FLOTANTES
57790	57705		20	0.0		03/22/84	03/22/84	04/12/84	04/12/84	15.0
57790	57792	Inst. completa cable pot. y control Empresa inst. de terminales y c.c.	30.0	30.0	40RP	03/28/84	05/08/84	04/04/84	05/15/84	5.0
57792	57701		0.0	0.0		05/09/84	05/09/84	06/28/84	06/28/84	35.0
57792	57794	Terminales de potencia e instrum.	50.0	50.0	60RP	05/09/84	07/19/84	05/16/84	07/26/84	5.0
57794	57796	Terminales completa (pot. e Instr.)	45.0	45.0	40RP	07/20/84	09/21/84	07/27/84	09/22/84	5.0
57796	57798	Verificación de circuitos	50.0	50.0	50RP	09/24/84	12/04/84	10/01/84	12/11/84	5.0
57798	57792		0.0	0.0		12/05/84	12/05/84	12/12/84	12/12/84	5.0
57880	57882	Instalación Instrumentación	50.0	50.0	50RP	11/17/83	01/31/84	01/25/84	04/03/84	45.0
57882	57790		0.0	0.0		02/22/84	02/22/84	04/04/84	04/04/84	5.0
57882	57884	Instalación Instrumentación	40.0	40.0	50RP	02/22/84	05/22/84	04/11/84	06/06/84	10.0
57884	57886	Instalación completa de Instrumentación	35.0	35.0	50RP	05/22/84	07/12/84	06/07/84	07/26/84	10.0
57886	57794		0.0	0.0		07/12/84	07/12/84	07/27/84	07/27/84	10.0
57950	57952	Empieza Aislamiento y Pintura	130.0	130.0	60RP	10/28/83	05/02/84	02/02/84	02/09/84	69.0
57952	57954	Continúa Aislam. y Pintura	85.0	85.0	60RP	07/20/84	11/16/84	02/10/84	12/11/84	15.0
57954	57670		0.0	0.0		11/19/84	11/19/84	12/12/84	12/12/84	15.0
57954	57956	Termina Aislamiento y Pintura	20.0	20.0	60RP	11/19/84	12/18/84	12/12/84	01/10/85	15.0

PLANTA 5L: PURIFICACION DE CICLOHEXANONA

FECHA 23 JULIO/92

I NODO	J NODO	DESCRIPCION ACTIVIDADES	DUR. ORIG.	DUR. PEN.	CODIGOS	EMPIEZA (INICIAL)	TERMINA (FINAL)	EMPIEZA (INICIAL)	TERMINA (FINAL)	DIAS FLOTANTES
57956	5795K		0.0	0.0		12/19/84	12/19/84	01/11/85	01/11/85	15.0
57972	5795J		0.0	0.0		12/12/84	12/12/84	12/12/84	12/12/84	0.0

6.4 DIAGRAMAS DE RUTA CRITICA.**PLANOS Nos. 11,12,13,14,15,16,17,18 y 19.**

A partir de las Redes de Registro mencionadas en el punto 5.3 del capítulo anterior, y, empleando hojas standard de 11 x 17 pulgadas - doble carta - como tamaño de PLANO, se prepararon 9 planes en los cuales se encuentran todas las disciplinas de la Ingeniería, las Compras y la Construcción de la Planta #5L.

En estos planes se han resumido los siguientes conceptos:

- PLANO No.11:** Compras de Equipos Mayores con Ingeniería.
- PLANO No.12:** Ingeniería Civil y Estructural. Compra y suministro de materiales civiles y estructurales.
- PLANO No.13:** Ingeniería Mecánica de Tuberías. Maqueta de la planta. Compra y suministro de materiales y accesorios para tuberías.
- PLANO No.14:** Ingeniería de Instrumentación. Compra y suministro de instrumentos, materiales y accesorios para instrumentación.
- PLANO No.15:** Ingeniería Eléctrica. Potencia, alumbrado, control, comunicación, tierras e instrumentos. Compra y suministro de materiales.
- PLANO No.16:** Construcción civil y mecánica. Instalación de equipos.
- PLANO No.17:** Construcción e instalación de tuberías, válvulas y conexiones. Instalación eléctrica. Instalación de instrumentos. Pintura y aislamiento.
- PLANO No.18:** Programa de arranque de plantas. División de la Planta #5L en Areas de Trabajo. Lista de equipos per area.
- PLANO No.19:** Programación de los subcontratos de obra.

6.5 MAQUETA DE LA PLANTA # 51 (PLANO N.º.20).

6.5 MAQUETA DE LA PLANTA #5L (PLANO No.20).

Las maquetas de todas las plantas del proceso principal de producción de caprolactama fueron hechas en las oficinas de Davy McKee Incorporated Co. en Cleveland, Ohio y están siendo trasladadas a las oficinas de Proyecta, S.A. de C.V. en México, D.F., para su posterior envío a la planta en Ixhuatlán, Veracruz.

La planta 5L de purificación de ciclohexanona cuenta con su maqueta totalmente terminada y actualmente en exhibición.

El PLANO No.20 es una copia de las fotografías sacadas a dicha maqueta.

7.0 CONCLUSIONES Y COMENTARIOS.

7. CONCLUSIONES Y COMENTARIOS.

Cualquiera que sea el tamaño de un proyecto industrial, cuando se desarrollan métodos de trabajo oportunos y bien establecidos, ofrecen la gran oportunidad de lograr un control efectivo sobre los programas de avance y los costos del proyecto.

El uso de Listas de Actividades, Redes de Registro Preimpresas y de una Computadora para controlar, por medio del Método del Camino Crítico (MCC), la Ingeniería, las Compras y la Construcción de proyectos, tiene las siguientes ventajas:

- Se elimina prácticamente, la repetición y formulación de redes de registro como borradores.
- Las redes de registro preimpresas en papel standard doble carta (11 x 17 pulgadas) son firmates en donde se pueden anotar y manejar fácilmente las duraciones en tiempo, la secuencia y la descripción de cada actividad del proyecto.
- Disminuye el staff de ingenieros requeridos para dibujar, llenar los datos y planear las actividades cuando se van haciendo a mano.
- El nivel de detalle en los informes es estandarizado, se pueden redactar muy fácilmente y existe compatibilidad con los catálogos de cuentas.
- Se elimina la posible duplicación accidental, utilizando el sistema de numeración de páginas y nodos.
- Las redes con su numeración standard de nodos pueden ser almacenadas en cintas o discos de donde se pueden recuperar rápidamente para realizar un nuevo plan para un nuevo proyecto. Este practicamente elimina la perforación de tarjetas.
- En cualquier tipo de proyecto se pueden desarrollar Redes de Registro Preimpresas para su planeación y control.

La imagen del gerente de proyecto, como el supremo piloto conecer de todo sobre un proyecto grande, no solamente es incorrecta, inadecuada y dificil de sustentar sino que tambien está fuera de época. Se necesita pensar en términos del "equipo que administra el proyecto" en lugar del "gerente del proyecto". Solamente un equipo que no tiene "eslabones débiles" puede manejar exitosamente un proyecto grande.

Un análisis cuidadoso del cuadro de organización del proyecto puede darnos la primera pauta para la obtención del éxito en un proyecto. Una segunda pauta es la relativa a la experiencia y conocimientos de cada miembro del equipo. El proyecto será más exitoso si el gerente del proyecto y su equipo han obtenido éxito en sus proyectos anteriores y que los cuadros de organización han demostrado no alechugarse y en donde cada uno de sus integrantes defiende su propio criterio.

8. BIBLIOGRAFIA.

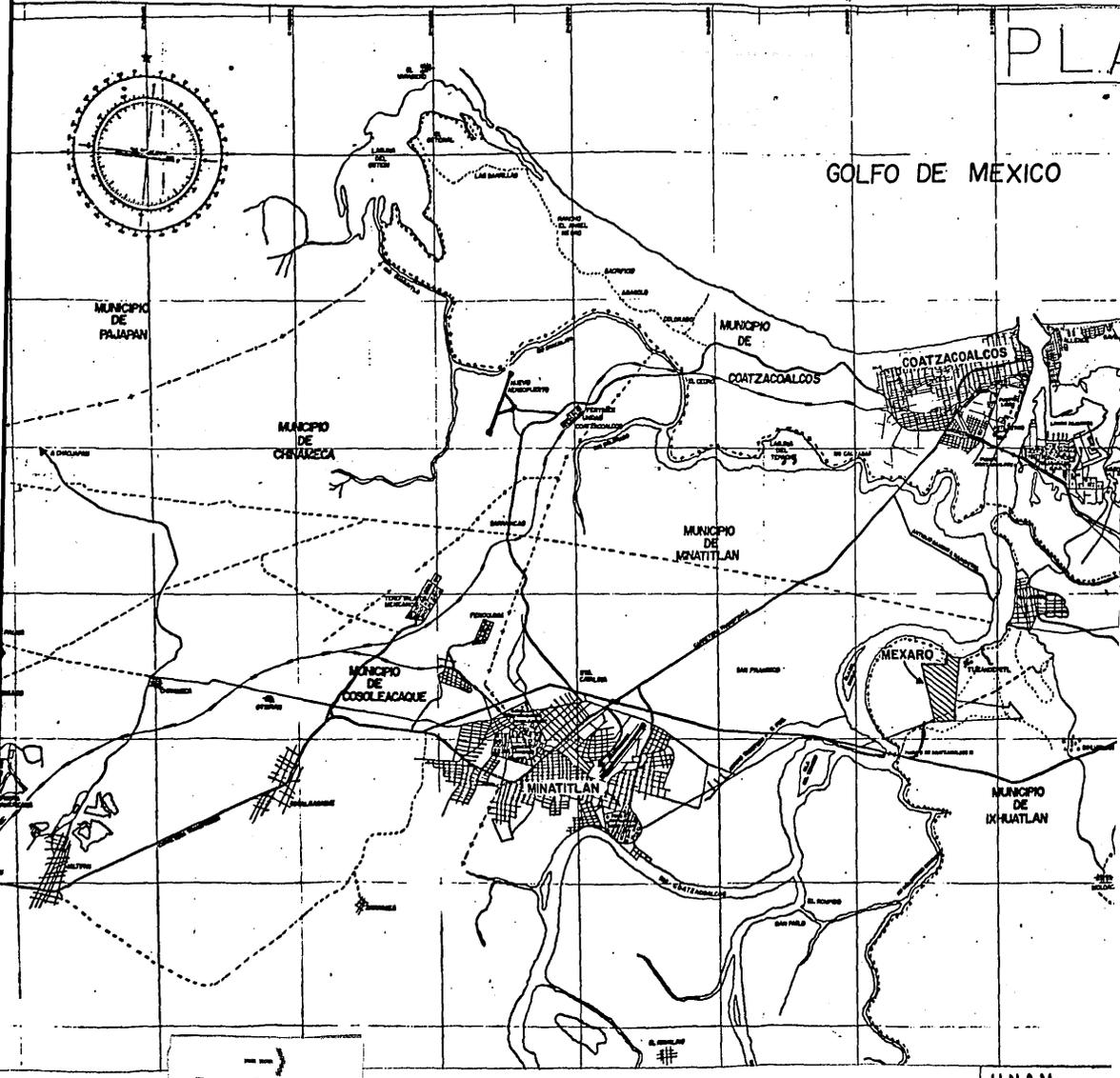
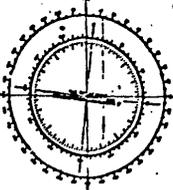
8. BIBLIOGRAFIA.

- . Coinversiones en la Industria Química.
Ing. Antonio Sacristán Rey
Director Corporative Div. Petroquímica FISOMEX
REVISTA IMIQ (INSTITUTO MEXICANO DE INGENIEROS
QUIMICOS). 1981.

- . Develop project scope early.
Marvin Datz, Brown & Root, Inc.
Houston, Texas.
REVISTA "HYDROCARBON PROCESSING". 1981.

PLA

GOLFO DE MEXICO

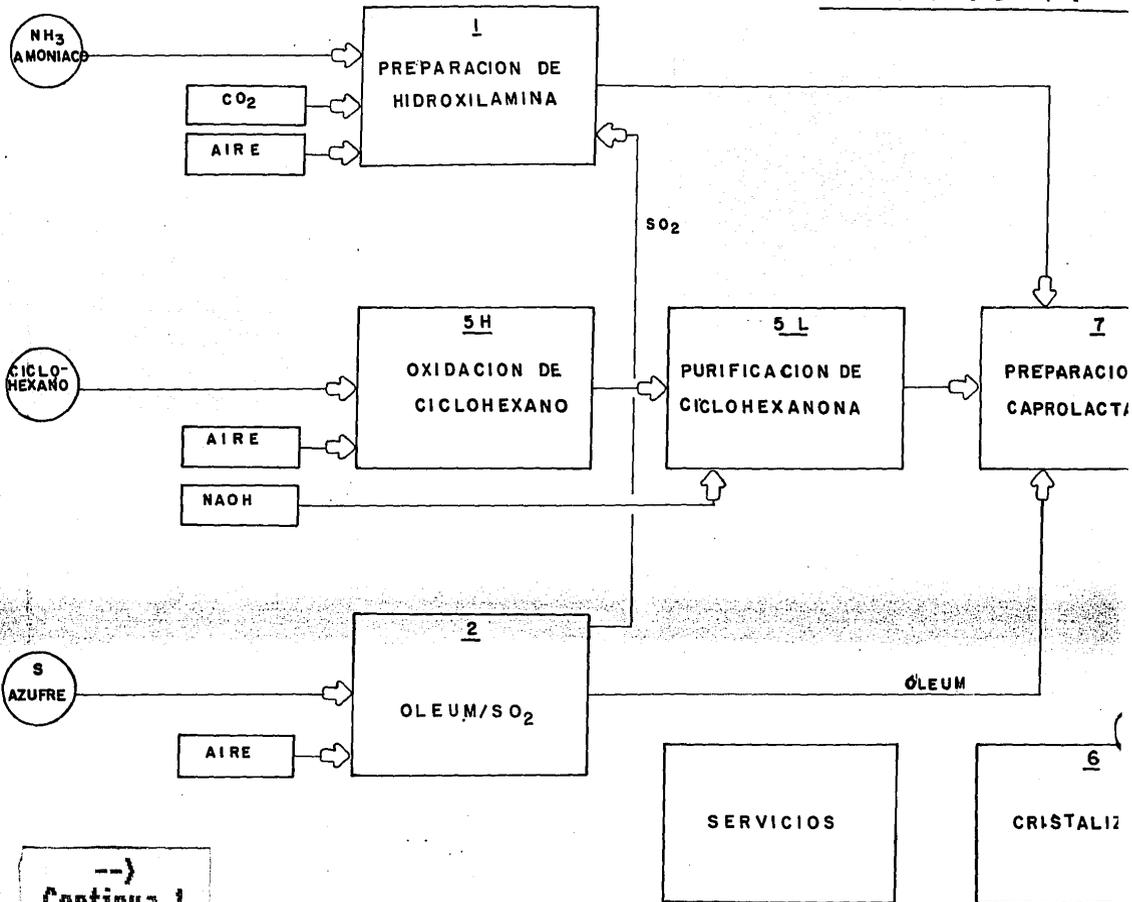


-->
Continua I

UNAM
FACULTAD DE QU
MAESTRIA DE PR

MATERIAS PRIMAS

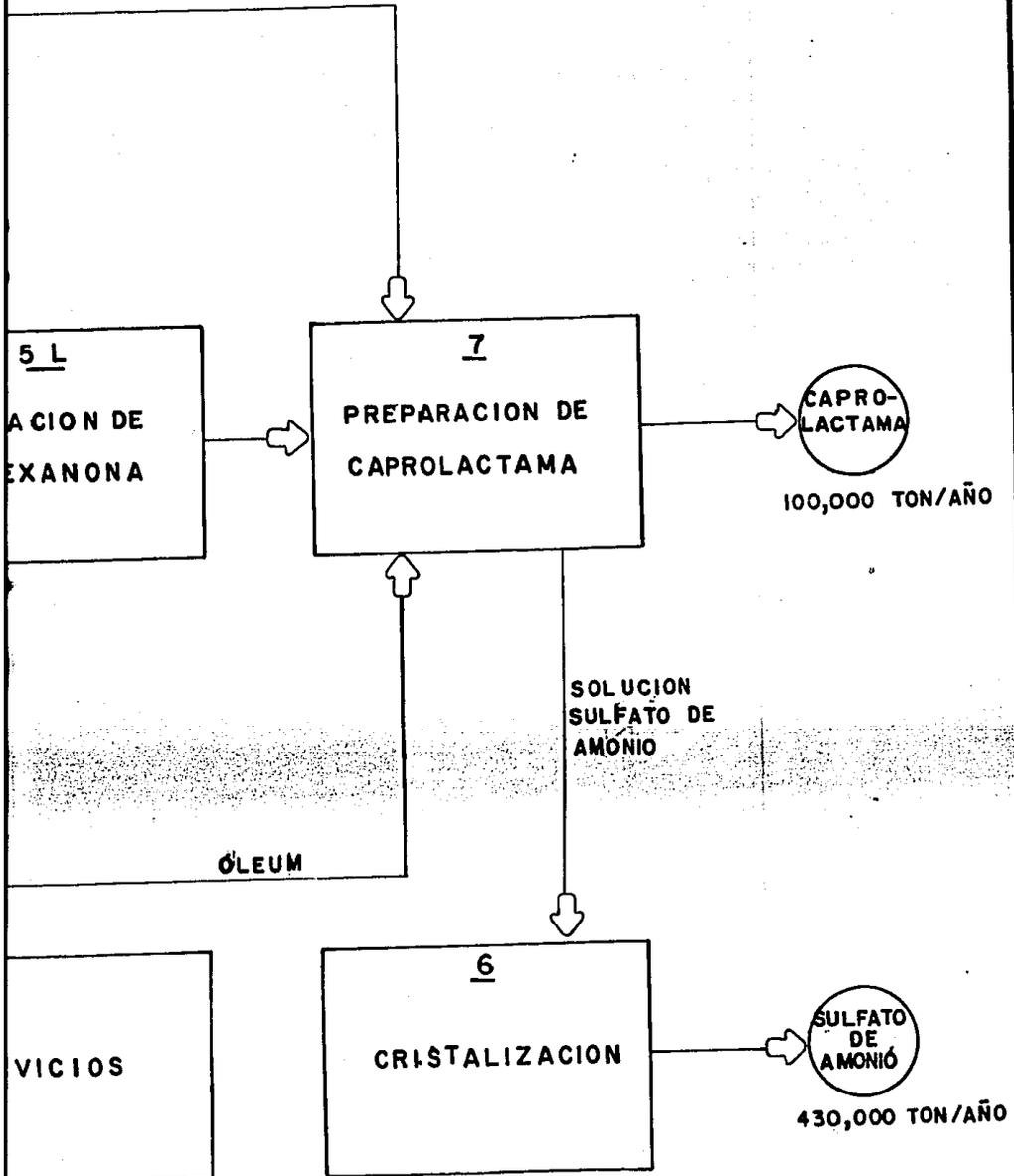
PLANO N^o



-->
Continua 1

PLANO N^o 2

PRODUCTOS Y
SUBPRODUCTOS

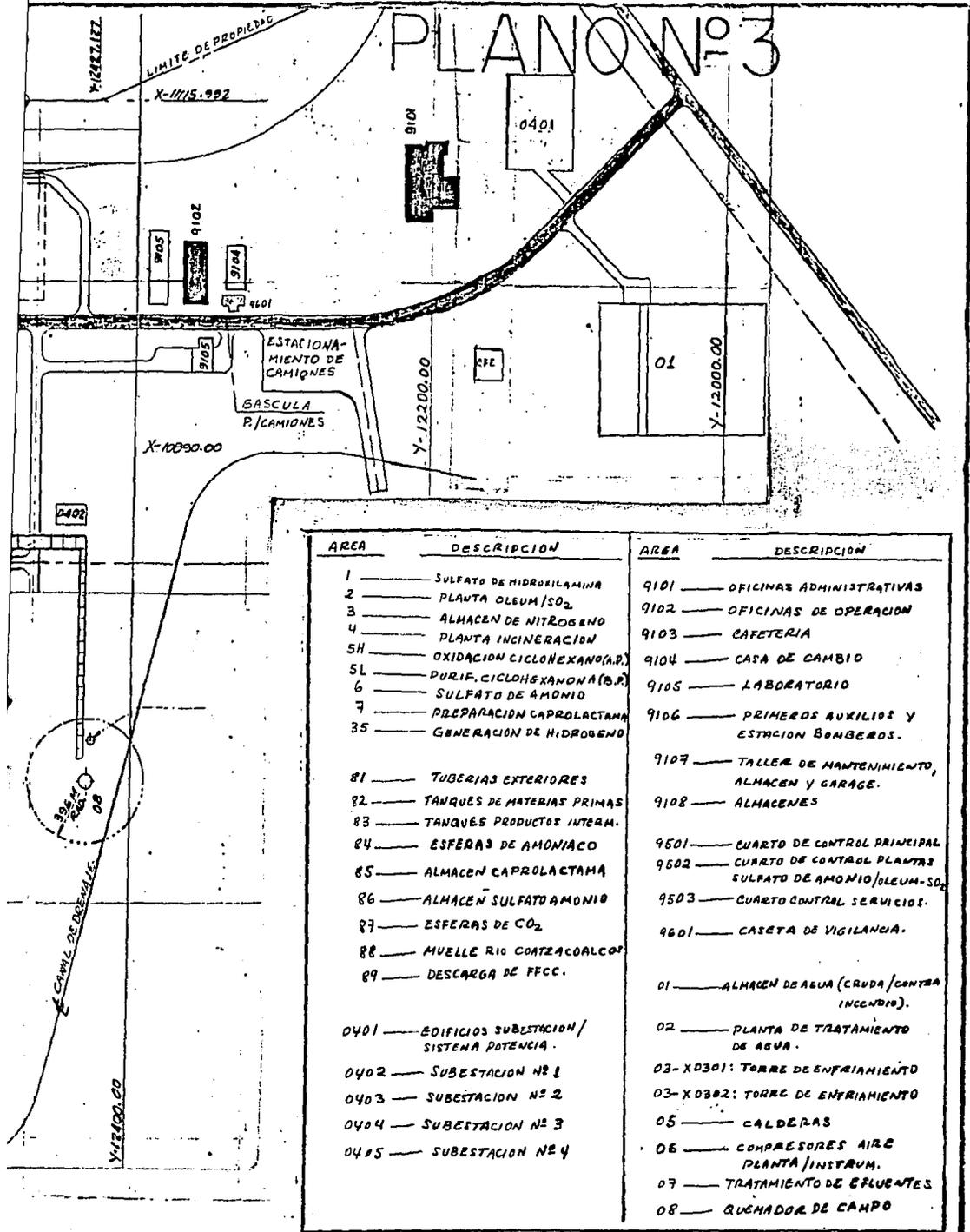


UNAM
FAC. DE QUIMICA
MAESTRIA DE PROYECTOS

DIAGRAMAS DE BLOQUES
DEL
PROCESO

PLANTA DE CAPROLACTAMA
CAP. = 100,000 TON/AÑO

PLANO N° 3



AREA	DESCRIPCION	AREA	DESCRIPCION
1	SULFATO DE HIDROFILAMINA	9101	OFICINAS ADMINISTRATIVAS
2	PLANTA OLEUM/SO ₂	9102	OFICINAS DE OPERACION
3	ALMACEN DE NITROGENO	9103	CAFETERIA
4	PLANTA INCINERACION	9104	CASA DE CAMBIO
5H	OXIDACION CICLOHEXANO(A.P.)	9105	LABORATORIO
5L	PURIF. CICLOHEXANO(A.B.P.)	9106	PRIMEROS AUXILIOS Y ESTACION BOMBEROS.
6	SULFATO DE AMONIO	9107	TALLER DE MANTENIMIENTO, ALMACEN Y GARAGE.
7	PREPARACION CAPROLACTAMA	9108	ALMACENES
35	GENERACION DE HIDROGENO	9501	CUARTO DE CONTROL PRINCIPAL
81	TUBERIAS EXTERIORES	9502	CUARTO DE CONTROL PLANTAS
82	TANQUES DE MATERIAS PRIMAS	9503	SULFATO DE AMONIO/OLEUM-SO ₂
83	TANQUES PRODUCTOS INTERM.	9601	CASETA DE VIGILANCIA.
84	ESFERAS DE AMONIACO	01	ALMACEN DE AGUA (CRUDA/CONTRA INCENDIO).
85	ALMACEN CAPROLACTAMA	02	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA.
86	ALMACEN SULFATO AMONIO	03-X0301	TORRE DE ENFRIAMIENTO
87	ESFERAS DE CO ₂	03-X0302	TORRE DE ENFRIAMIENTO
88	MUELLE RIO COATZACOALCO	05	CALDERAS
89	DESCARGA DE FCC.	06	COMPRESORES AIRE PLANTA INSTRUM.
0401	EDIFICIOS SUBESTACION/ SISTEMA POTENCIA.	07	TRATAMIENTO DE EFLUENTES
0402	SUBESTACION N° 1	08	QUEMADOR DE CAMPO
0403	SUBESTACION N° 2		
0404	SUBESTACION N° 3		
0405	SUBESTACION N° 4		

UNAM
FACULTAD DE QUIMICA
MAESTRIA DE PROYECTOS

PLOT PLAN
GENERAL

PLANTA DE CAPRO-
LACTAMA. CAPACIDAD=
100,000 TON./AÑO

TOPE SUP. DE LA VIGA 12.750M
Y 14.250M

CARGA
CAPROLACTAMA
LIQUIDA.

X-10819.00
X-10828.00
X-10897.00

X-10934.50
X-10940.50
X-10958.50
X-10964.50
X-10973.50
X-10982.50
X-10989.50
X-10993.50
X-10997.50

X-11055.00
X-11072.00
X-11077.00
X-11085.00

CALLE DE 6M

TOPE SUP. DE LA VIGA
14.900M Y 16.400M
Y-12727.75
Y-12728.25

Y-12750.75

DESCARGA
DE CAMIONES

Y-12718.75
Y-12715.00

TOPE SUP. DE
VIGA 15.00M

ENSACADO DE
CJUELAS DE CAPRO-
LACTAMA

TOPE SUP. DE LA VIGA
15.00

85

KRT.(NIVEL PISO TERMI-
NADO) EL 9.6M.

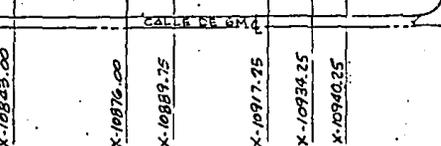
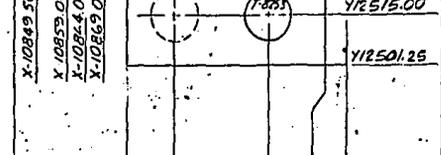
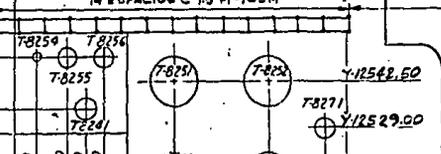
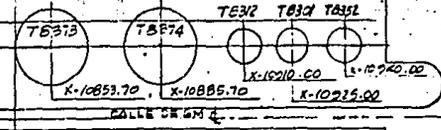
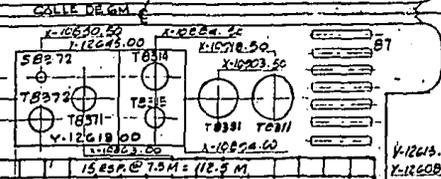
BASCULA

Y-12578.00

TOPE SUP. DE LA VIGA
14.900M Y 16.400M

85
FUTURO

LIMITE DE PROPIEDAD



UNAM
FACULTAD DE QUIMICA
MAESTRIA DE PROYECTOS

PLOT PLAN AREAS
DE PROCESO:
5H, 5L y 7

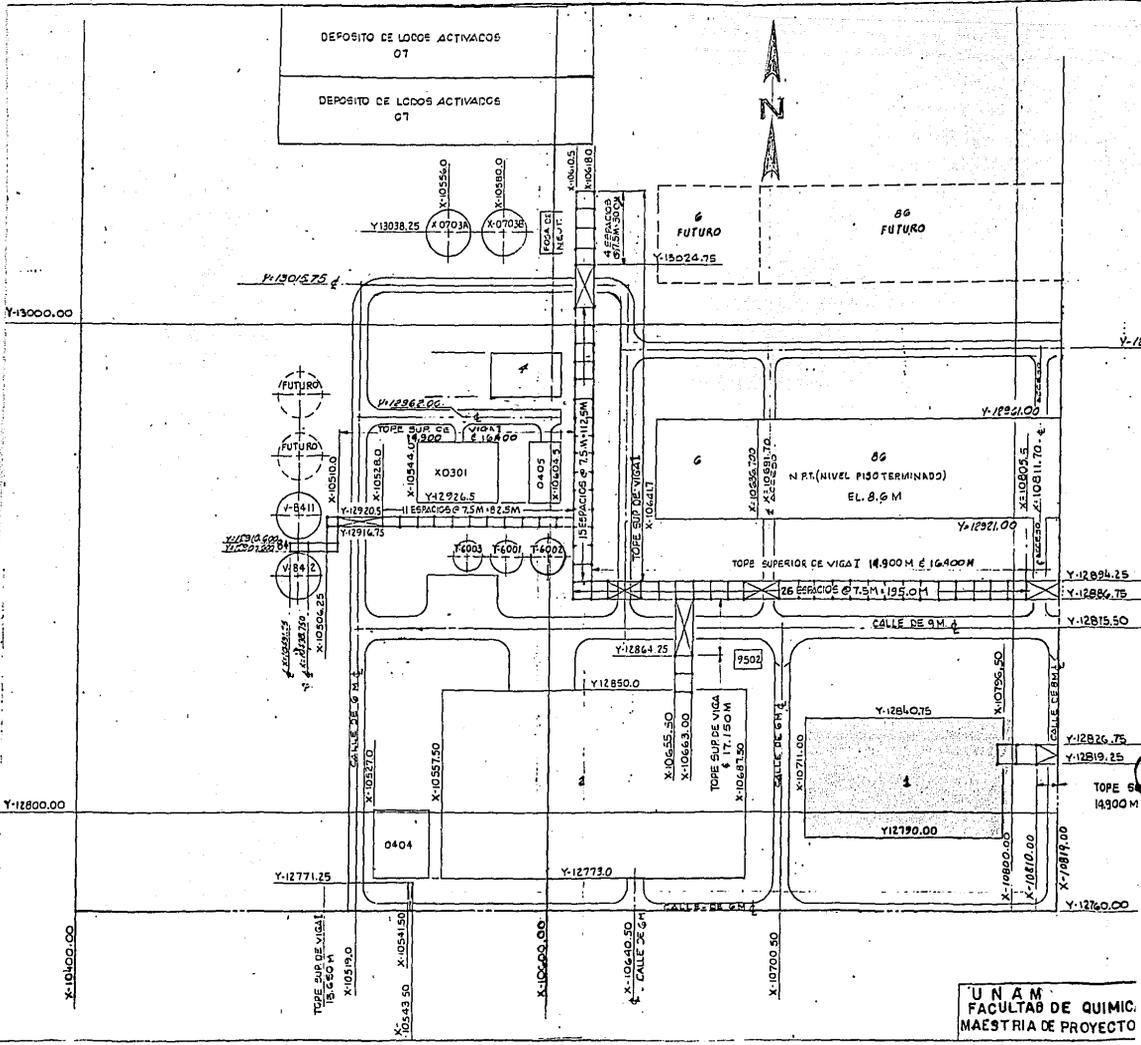
X-10843.00
X-10870.00
X-10889.50
X-10895.00
X-10897.00
X-10898.00
X-10899.00

X-10917.25
X-10934.25
X-10940.25
X-10959.75
X-10976.00

X-11066.00
X-11072.00
X-11077.00

Y-12479.7189

Continúa 1



UNAM
FACULTAD DE QUIMICA
MAESTRIA DE PROYECTO

PLANO N° 4A



86
FUTURO

Y-12998.75

Y-12921.00

86
N.P.T. (NIVEL PISOTERMINADO)
EL. 8.6 M

Y-12921.00

DE SUPERIOR DE VIGAI 14.900 M E 16.400 M

Y-12894.25

Y-12886.75

Y-12875.50

26 ESPACIOS @ 7.5 M = 195.0 M

CALLE DE 9 M

CALLE DE 9 M

Y-12826.75

Y-12819.25

TOPE SUP. DE VIGAI
14.900 M Y 16.400 M.

Y-12840.75

X-10796.50

X-10771.00

Y-12790.00

X-10800.00

X-10810.00

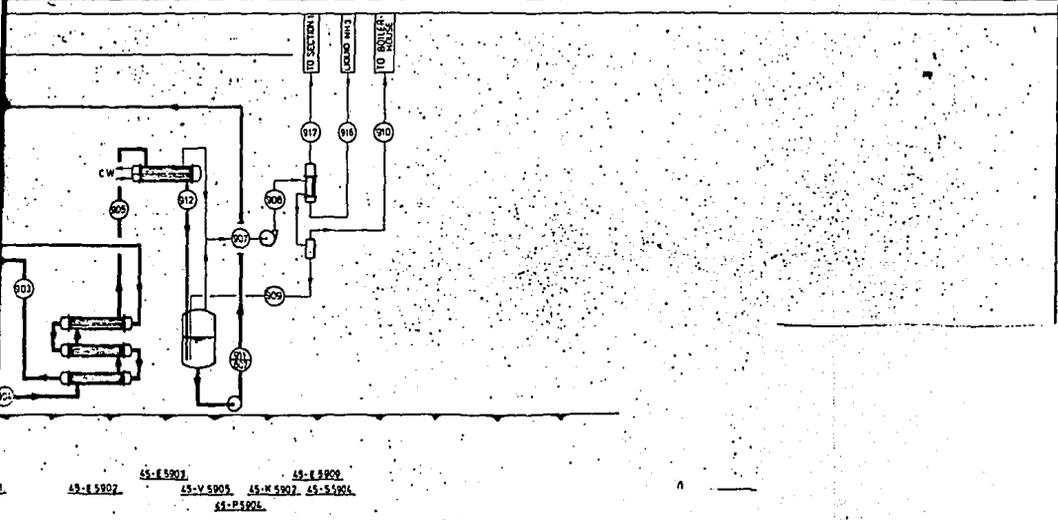
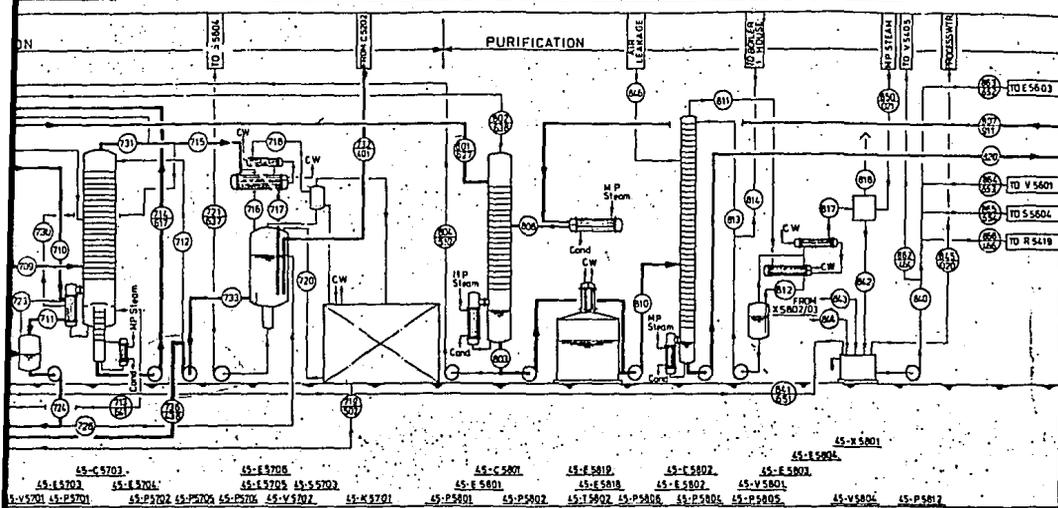
X-10819.00

Y-12760.00

X-10700.50

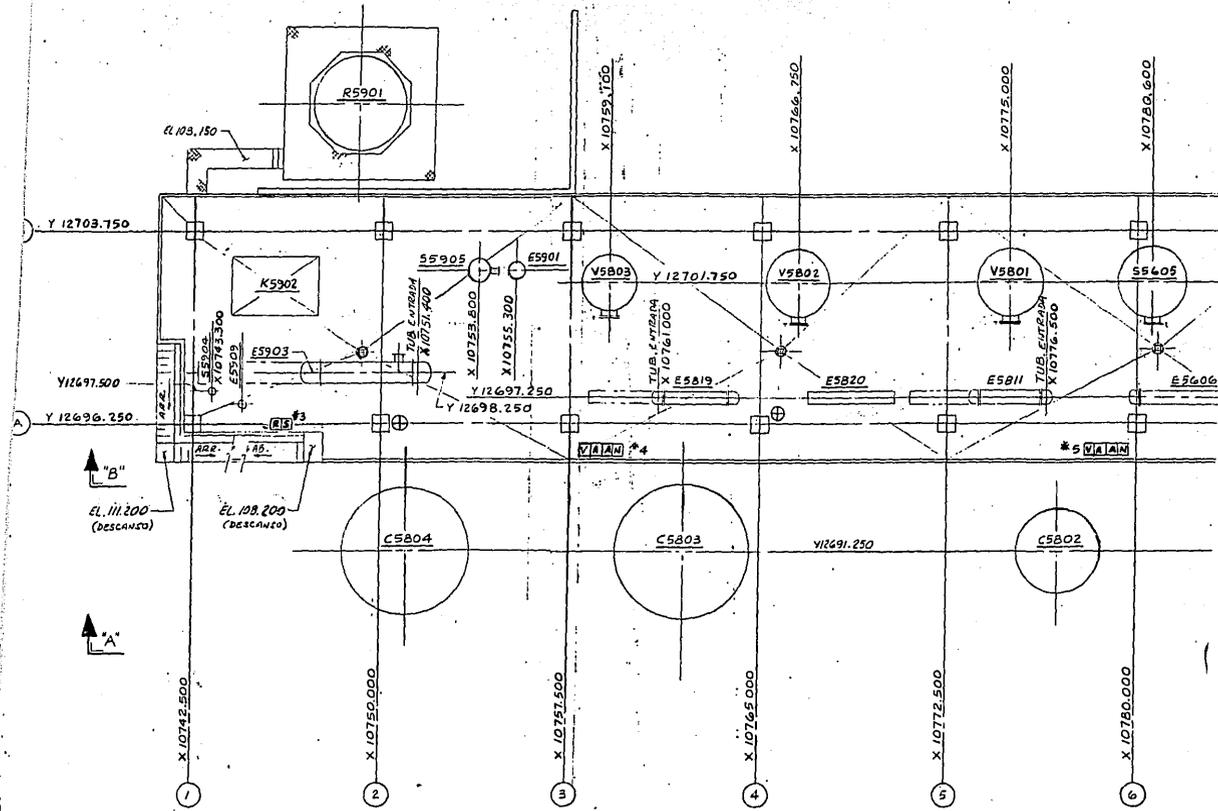
<p>U N A M FACULTAD DE QUIMICA MAESTRIA DE PROYECTOS</p>	<p>PLOT PLAN AREAS DEL PROCESO PRINCIPAL AREA I</p>	<p>PLANO N° 4A</p>
--	---	--------------------

PLANO N° 5



<p>U N A M FACULTAD DE QUIMICA MAESTRIA DE PROYECTOS</p>	<p>PLANTA 5L DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO.</p>	<p>PLANO N° 5</p>
--	---	-------------------

PLANO

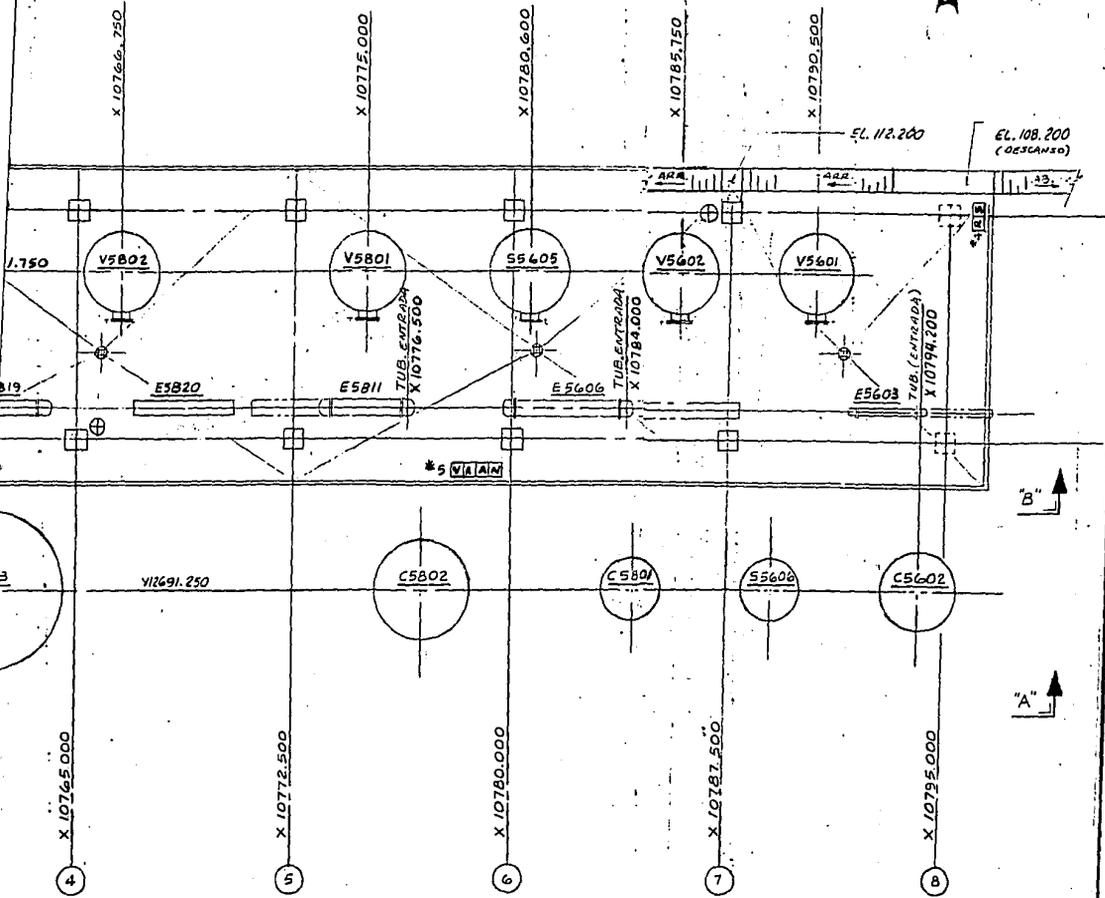


-->
Continua 1

PLANTA @ EL. 108.000

U N A M
FACULTAD DE QUIM
MAESTRIA DE PROYE

PLANO N° 7

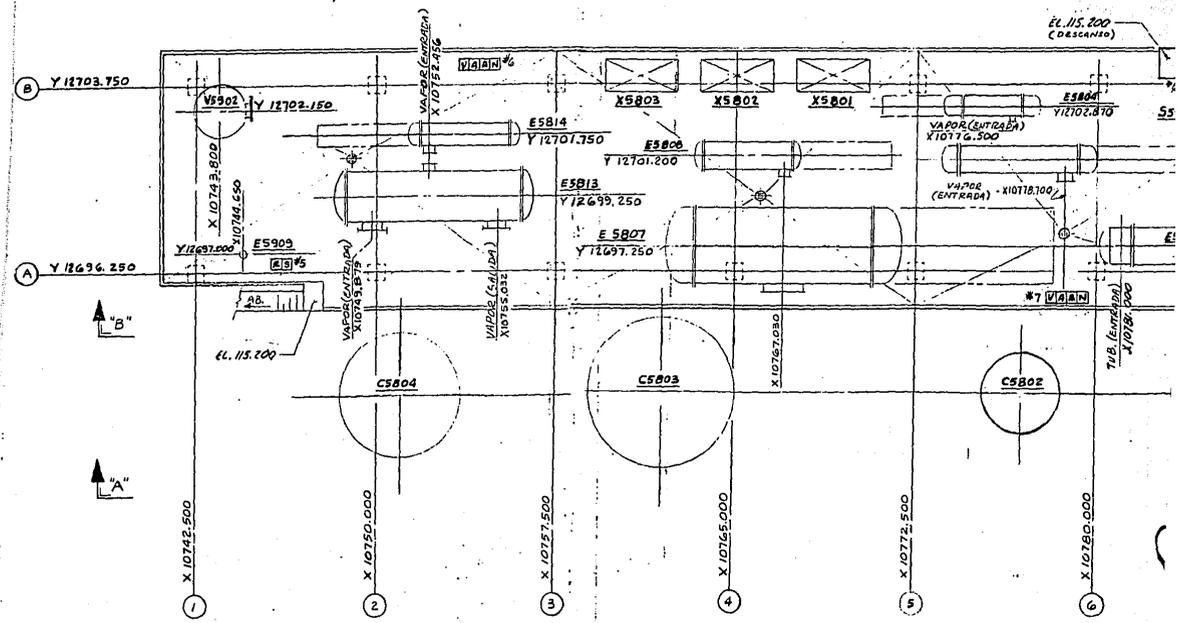


PLANTA @ EL. 108.000

U N A M FACULTAD DE QUIMICA MAESTRIA DE PROYECTOS	PLANTA 5L ARREGLO DE EQUIPOS PLANTA ELEV.-108.00	PLANO N° 7
---	--	------------

→
Continua 1

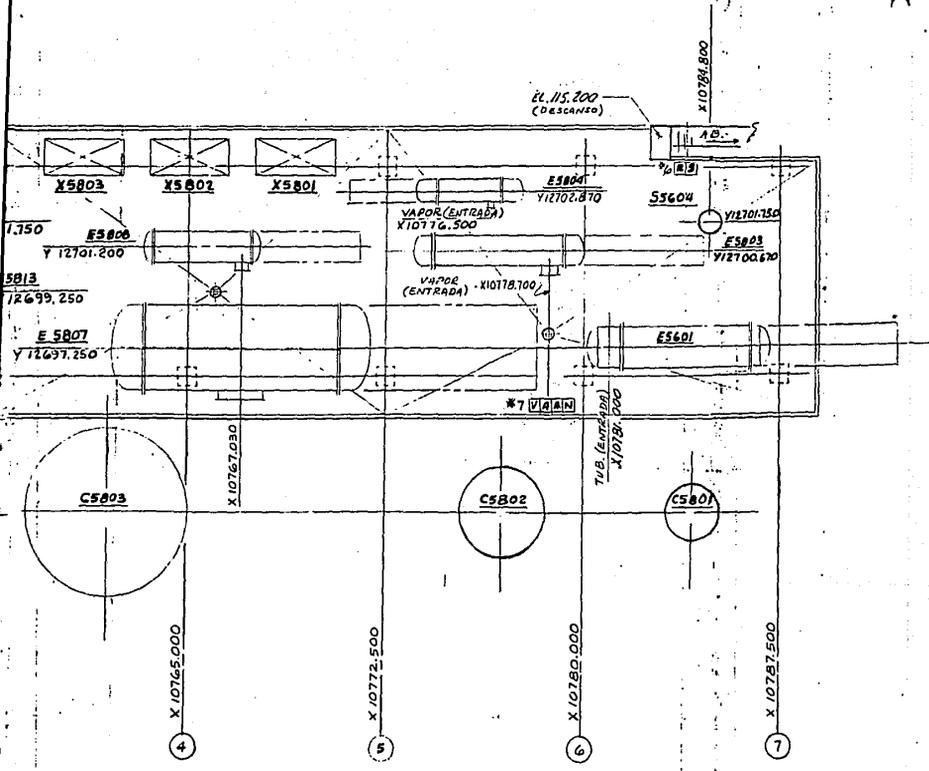
PLANO



PLANTA @ EL. 115.000

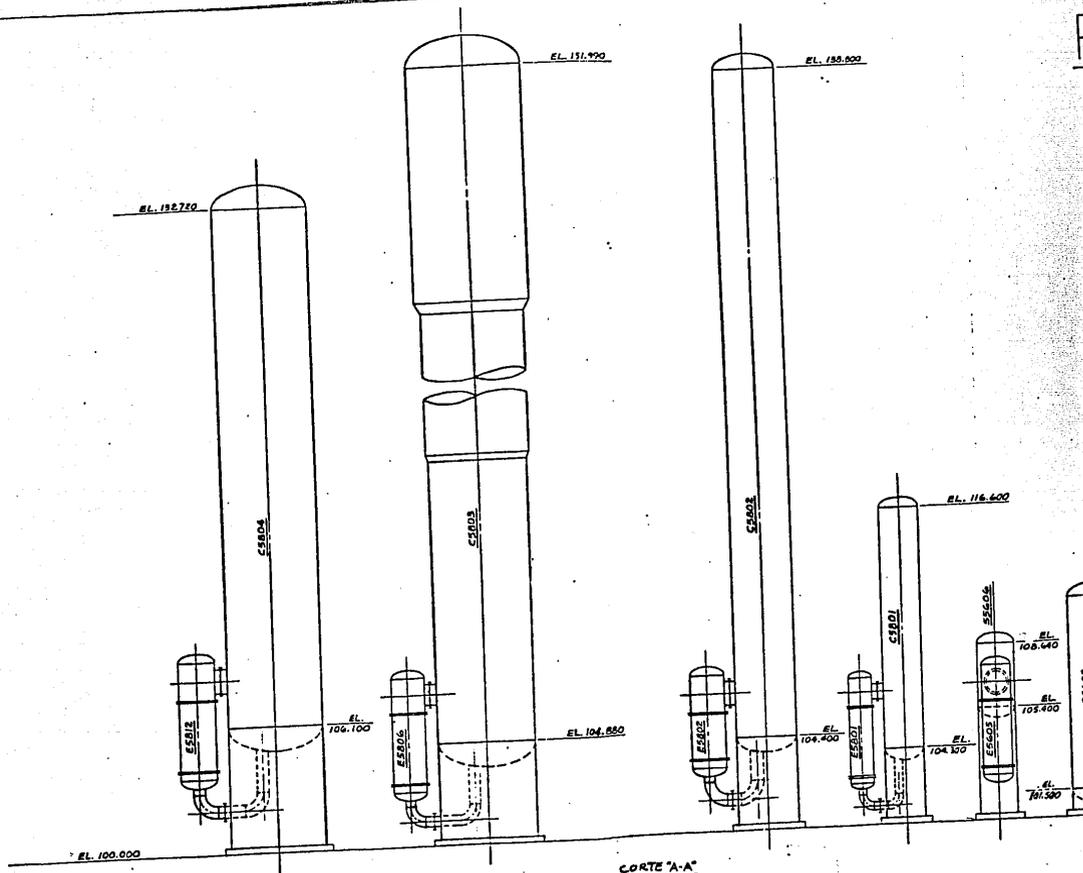
UNAM
FACULTAD DE QUIMICA
MAESTRIA DE PROYECTO

PLANO N° 8



PLANTA @ EL. 115.000

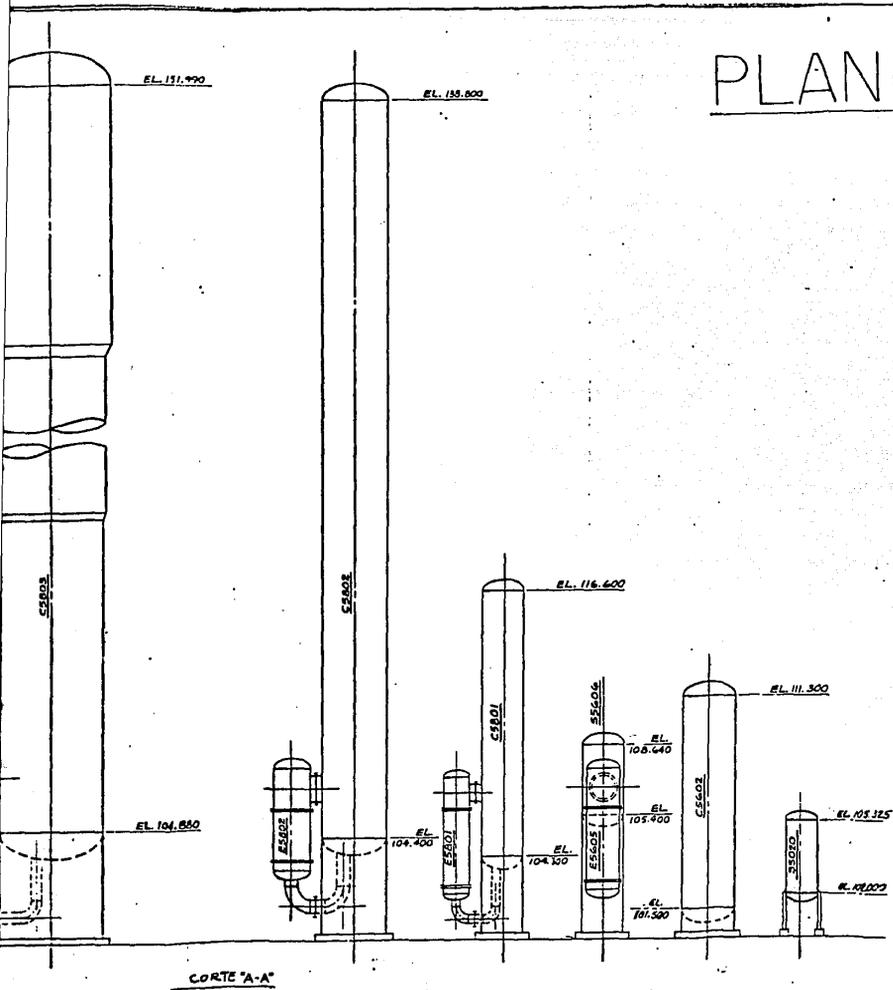
UNAM FACULTAD DE QUIMICA MAESTRIA DE PROYECTOS	PLANTA 5 L ARREGLO DE EQUIPOS PLANTA-ELEV.-115.00	PLANO N° 8
--	---	------------



-->
Continua 1

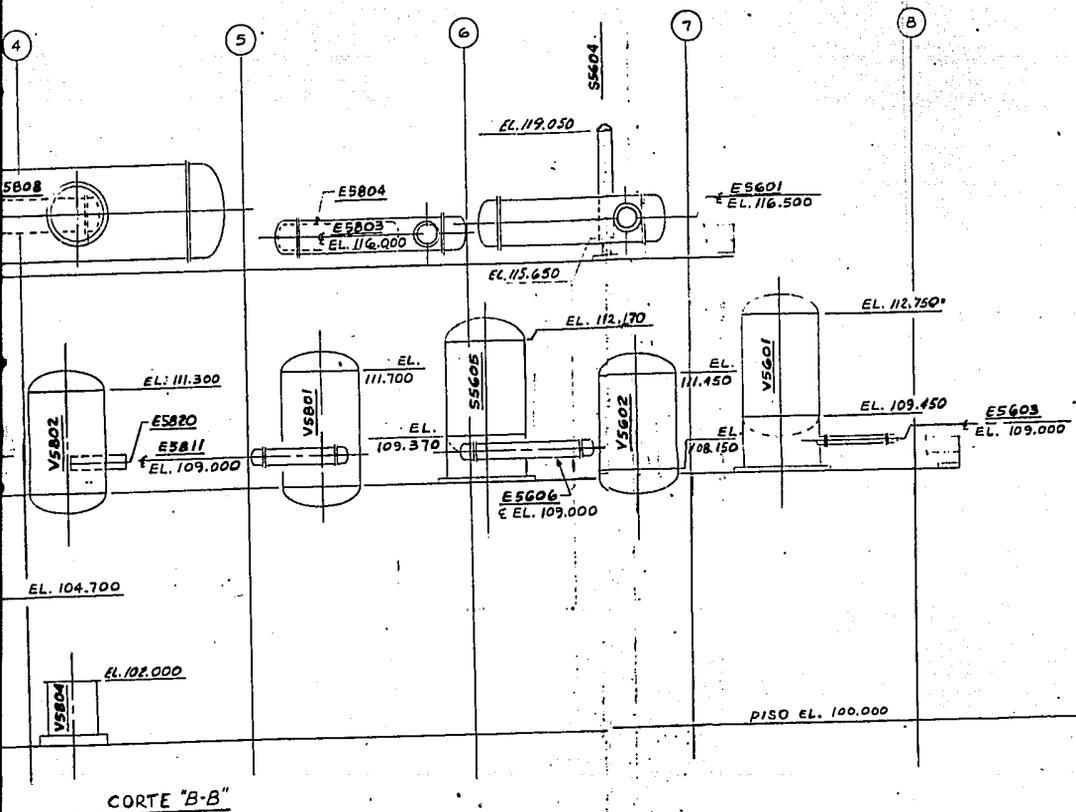
UNAM
FACULTAD DE QUIMICA
MAESTRIA DE PROYECTOS

PLANO N° 9



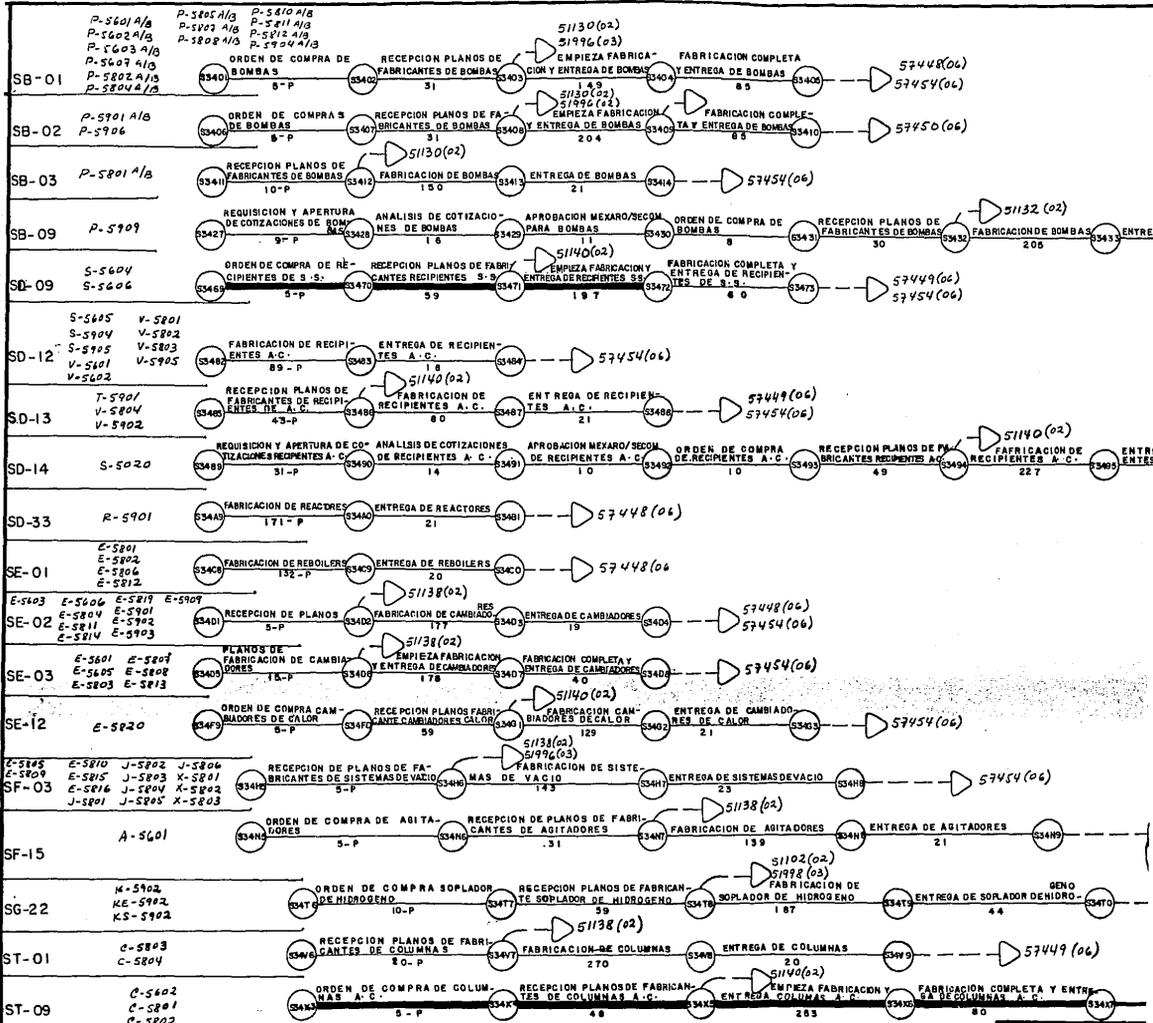
U N A M FACULTAD DE QUIMICA MAESTRIA DE PROYECTOS	PLANTA 5L ARREGLO DE EQUIPOS CORTE A-A	PLANO N° 9
---	--	------------

PLANO N°10



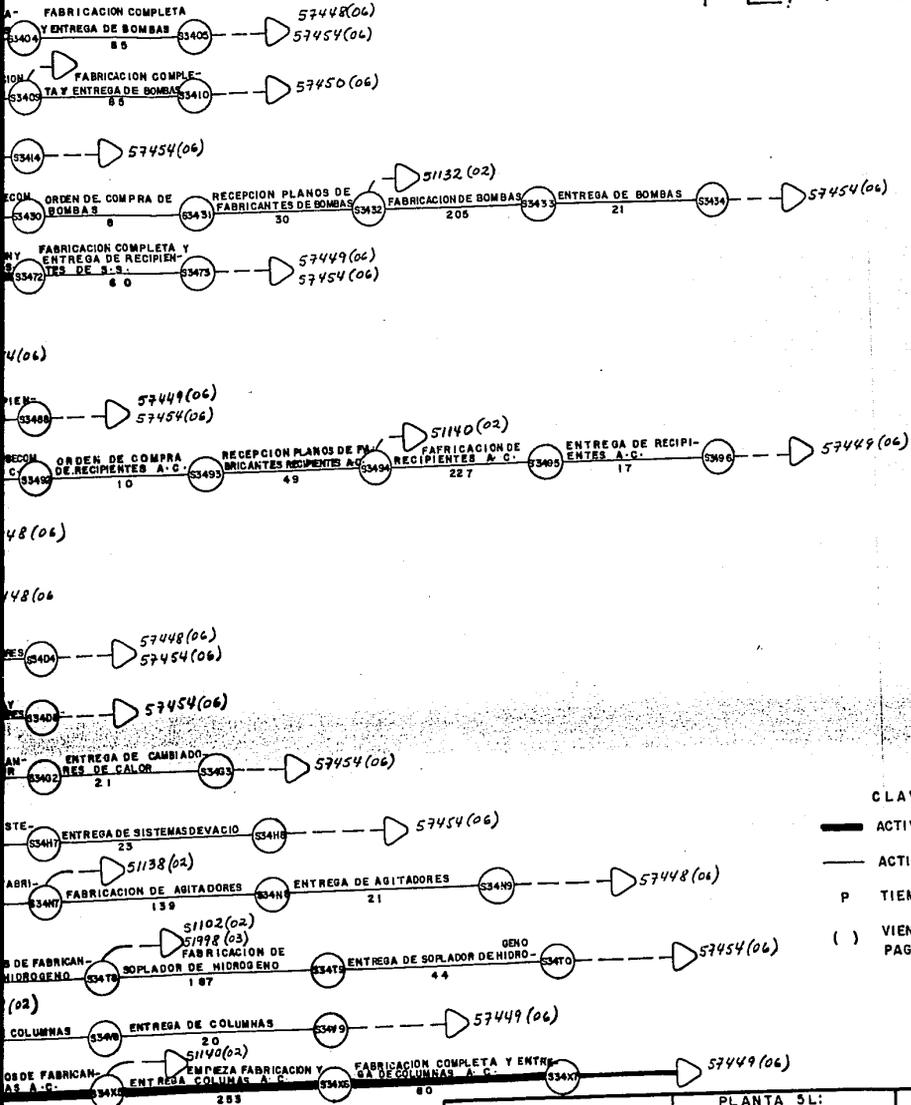
UNAM FACULTAD DE QUIMICA MAESTRIA DE PROYECTOS	PLANTA 5L ARREGLO DE EQUIPOS CORTE B-B	PLANO N° 10
--	--	-------------

Continúa 1



UNAM
FAC. DE QUIMIC.
MAESTRIA EN PROY.

PLANO N°11

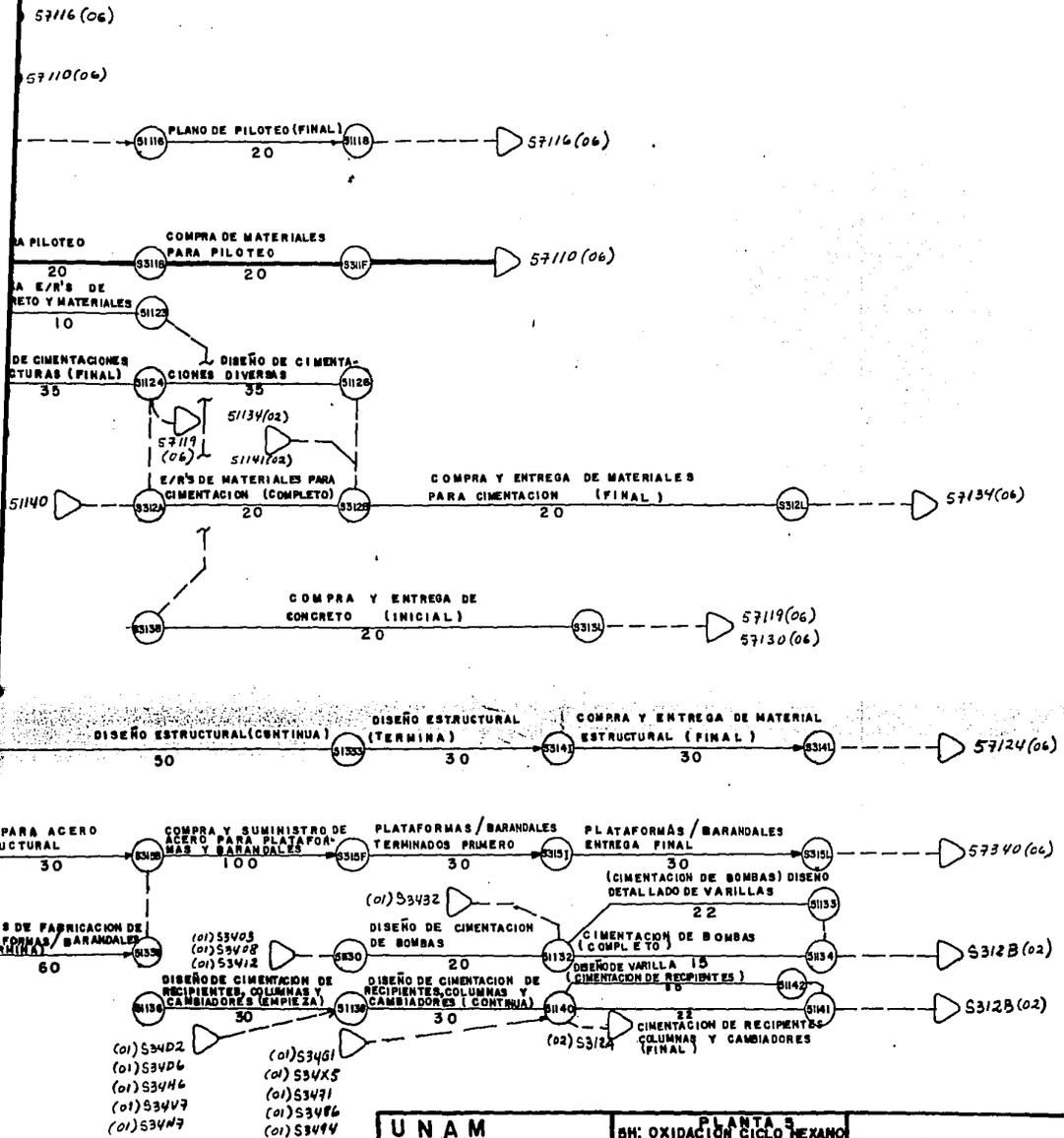


CLAVES

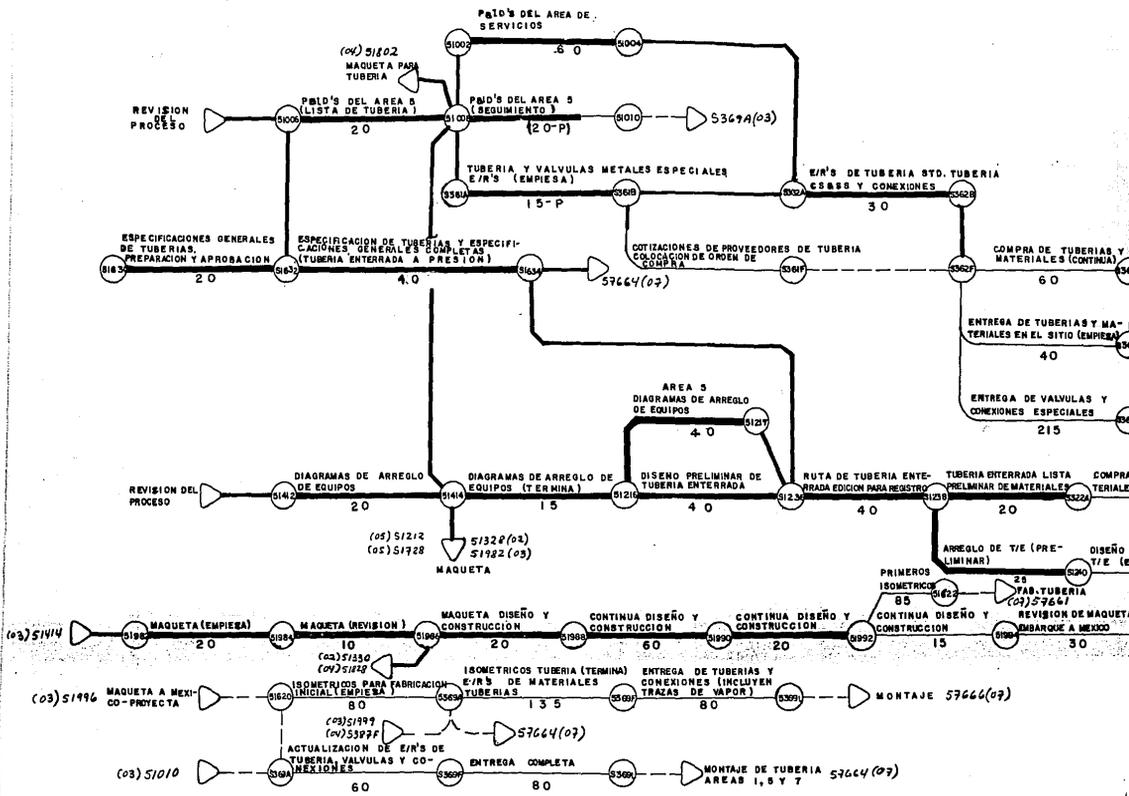
- ACTIVIDAD TERMINADA
- ACTIVIDAD POR REALIZAR
- P** TIEMPO PENDIENTE
- ()** VIENE DE ó VA HACIA LA PAGINA

<p>UNAM FAC. DE QUIMICA MAESTRIA EN PROYECTOS</p>	<p>PLANTA 5L: PURIFICACION CICLO HEXANONA. COMPRA DE EQUIPO</p>	<p>PLANO N° ST-01</p>
--	---	------------------------------

PLANO N°12

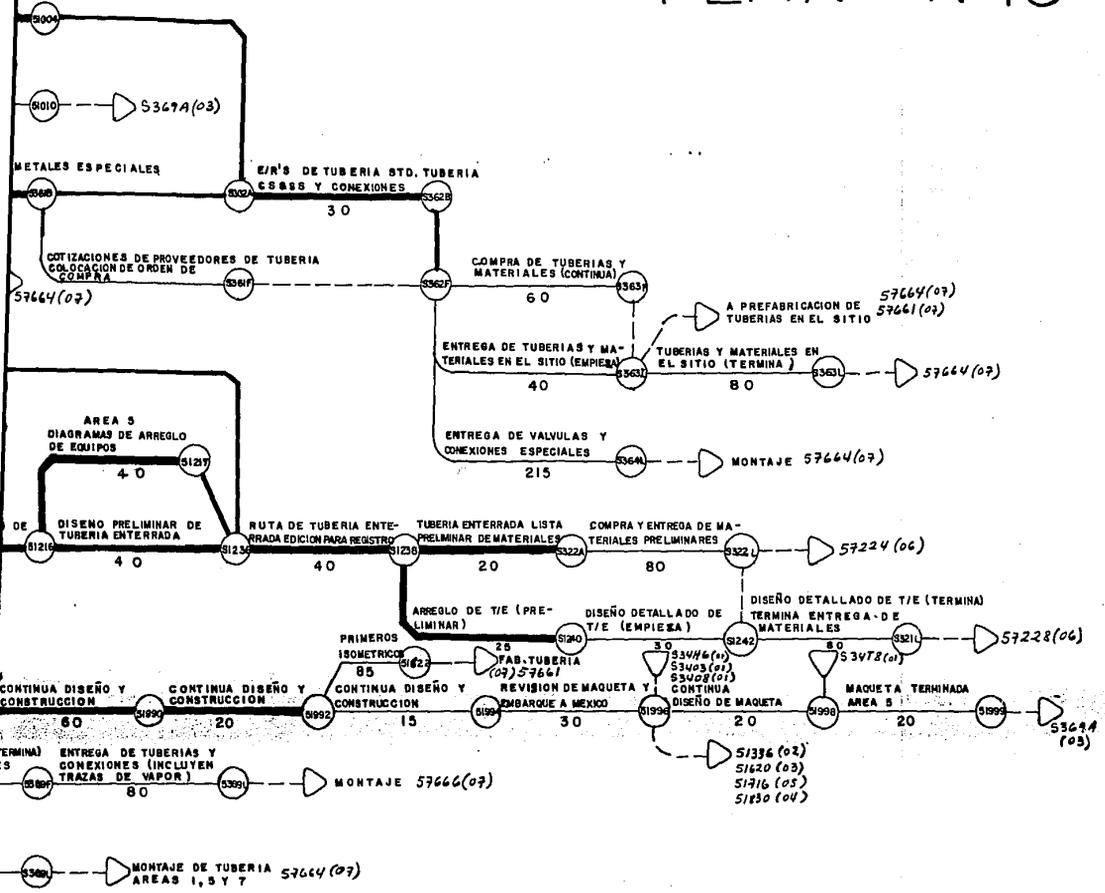


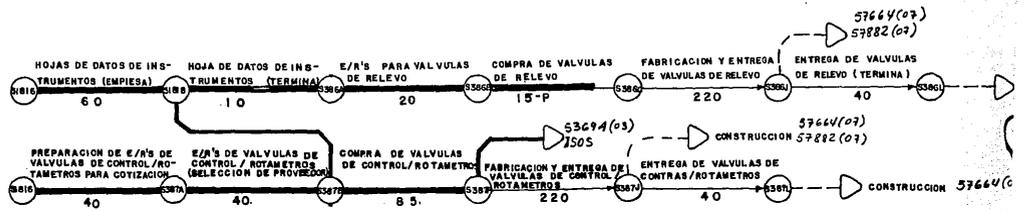
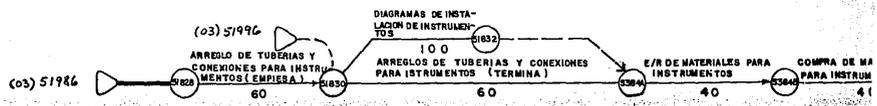
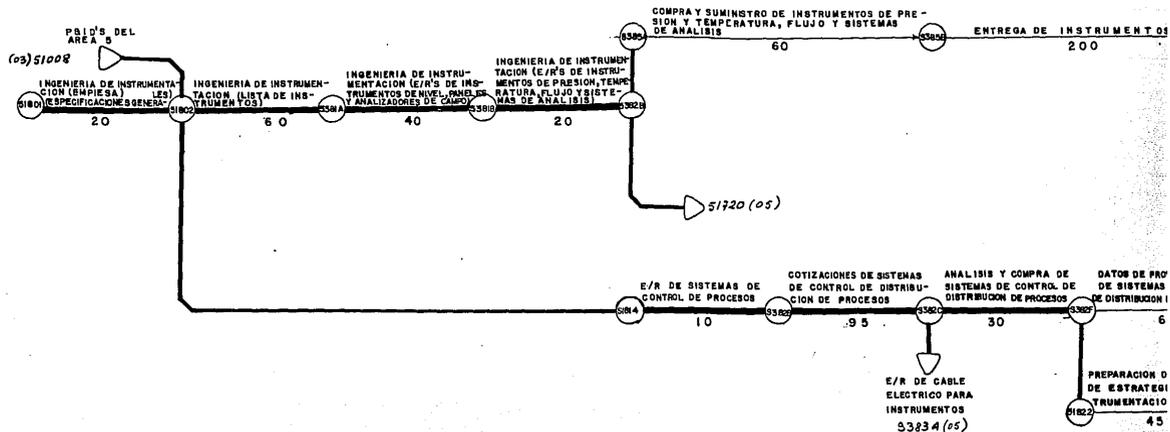
<p>UNAM FACULTAD DE QUIMICA MAESTRIA DE PROYECTOS</p>	<p>PLANTA 3 BH: OXIDACION CICLO HEXANO NA BL: PURIFICACION CICLO HEXANO NA CIVIL Y ESTRUCTURAL</p>	<p>PLANO N° ST-02</p>
--	---	-----------------------



-->
Continua 1

PLANO N°13





-->
 Continua 1

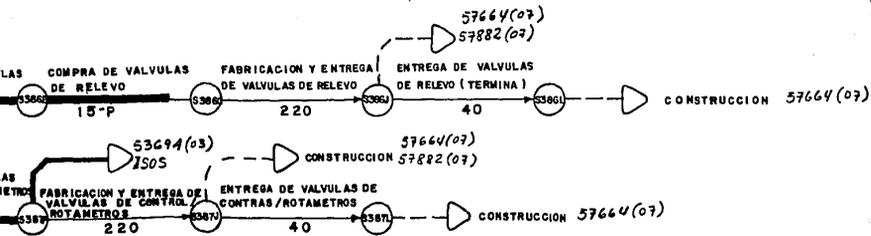
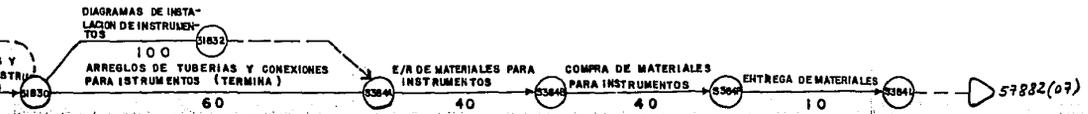
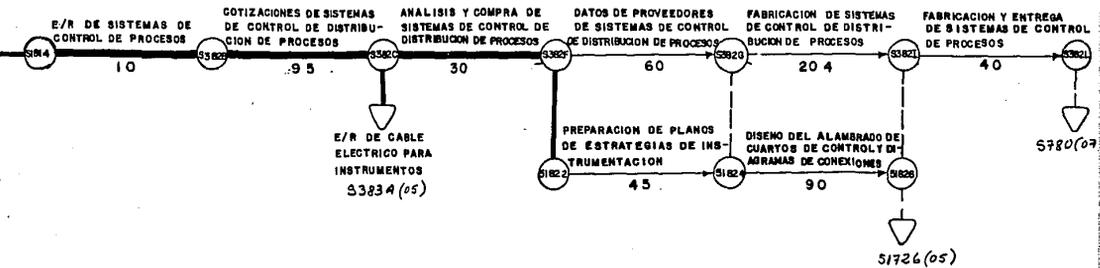
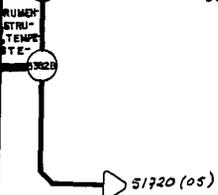
UNAM
 FAC. DE QUIMICA
 MAESTRIA DE PROYECTOS

COMPRA Y SUMINISTRO DE INSTRUMENTOS DE PRESION Y TEMPERATURA, FLUJO Y SISTEMAS DE ANALISIS

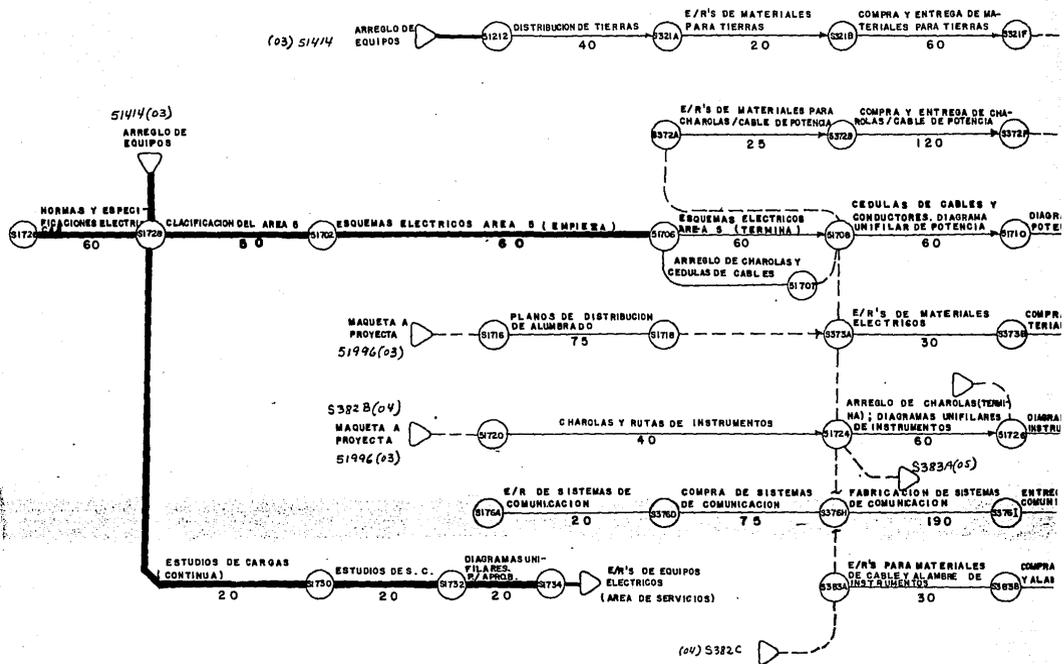
ENTREGA DE INSTRUMENTOS

57880(07)

PLANO N°14

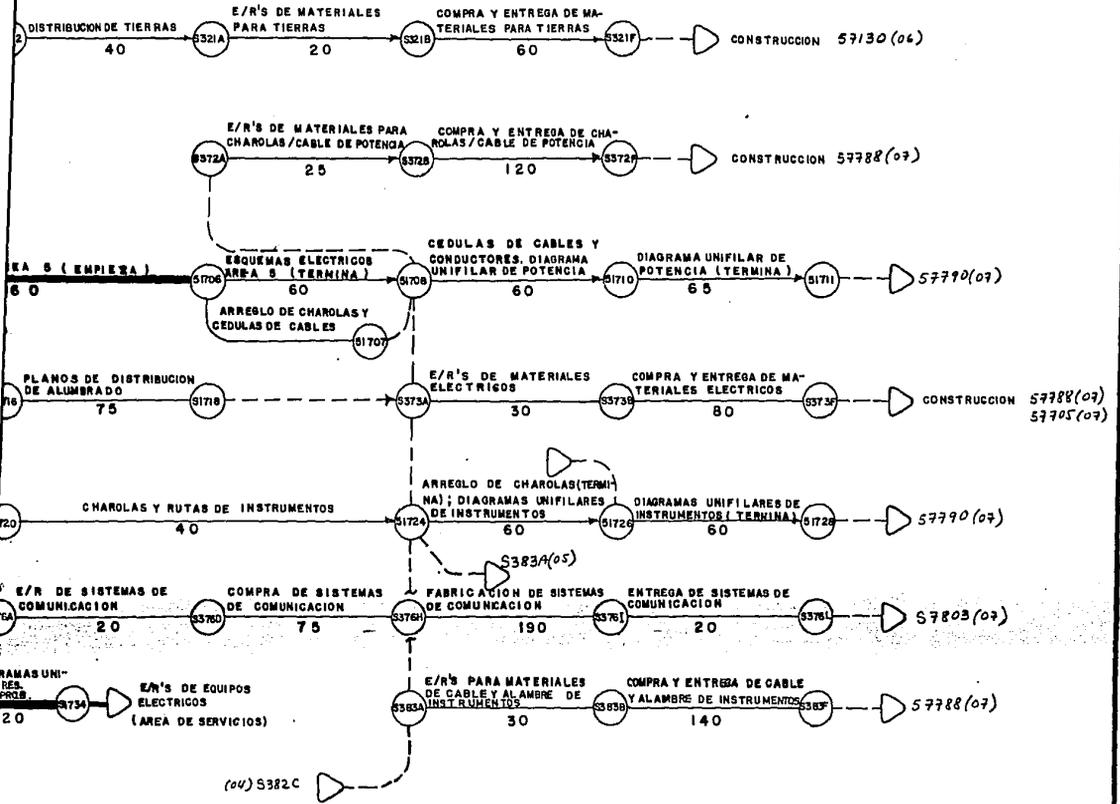


<p>UNAM FAC. DE QUIMICA MAESTRIA DE PROYECTOS</p>	<p>PLANTA 81 OXIDACION CICLOHEXANONA INSTRUMENTACION</p>	<p>PLANO N° ST-04</p>
---	--	-----------------------



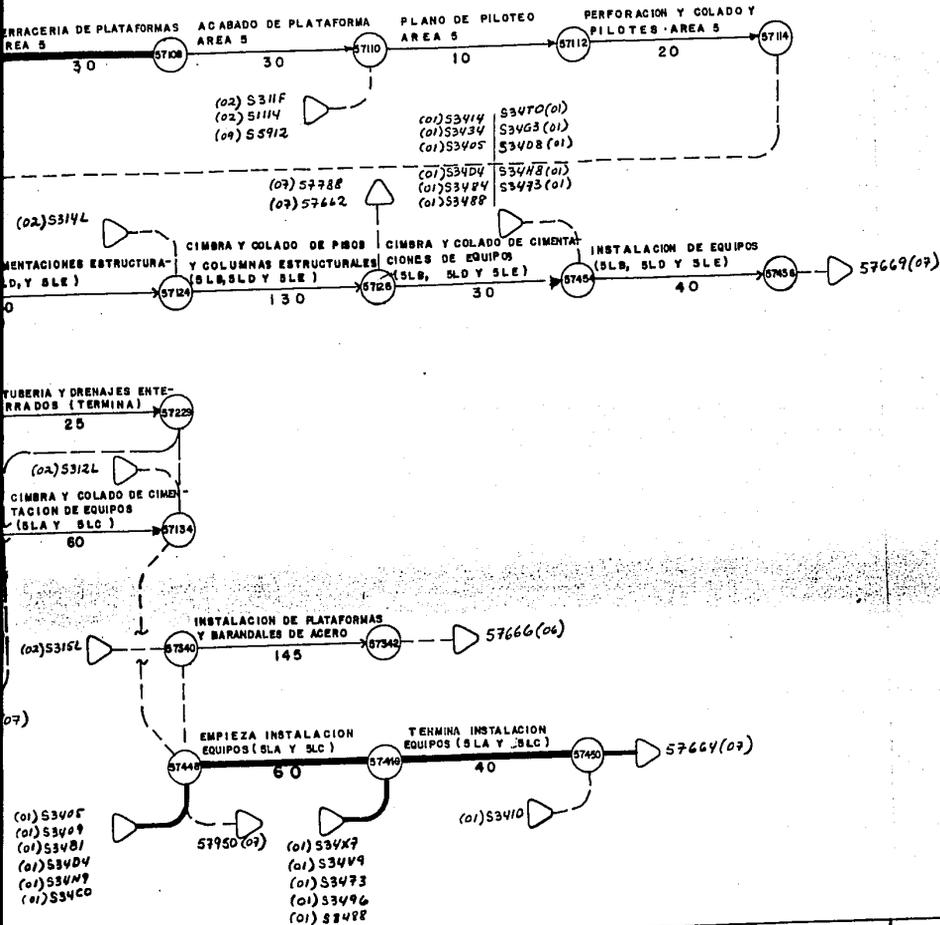
-->
Continua 1

PLANO N°15



UNAM FAC. DE QUIMICA MAESTRIA DE PROYECTOS	PLANTA 5	PLANON° ST-05
	5H:OXIDACION CICLO HEXANO	
	5L:PURIFICACION CICLO HEXANO- ELECTRICIDAD	

PLANO N°16



(02) S311F
(02) S1114
(09) S5912

(02) S314L

(02) S312L

(02) S315L

(01) S3405
(01) S3409
(01) S3481
(01) S3404
(01) S3407
(01) S3400

(01) S3414
(01) S3434
(01) S3405

(01) S3404
(01) S3484
(01) S3488

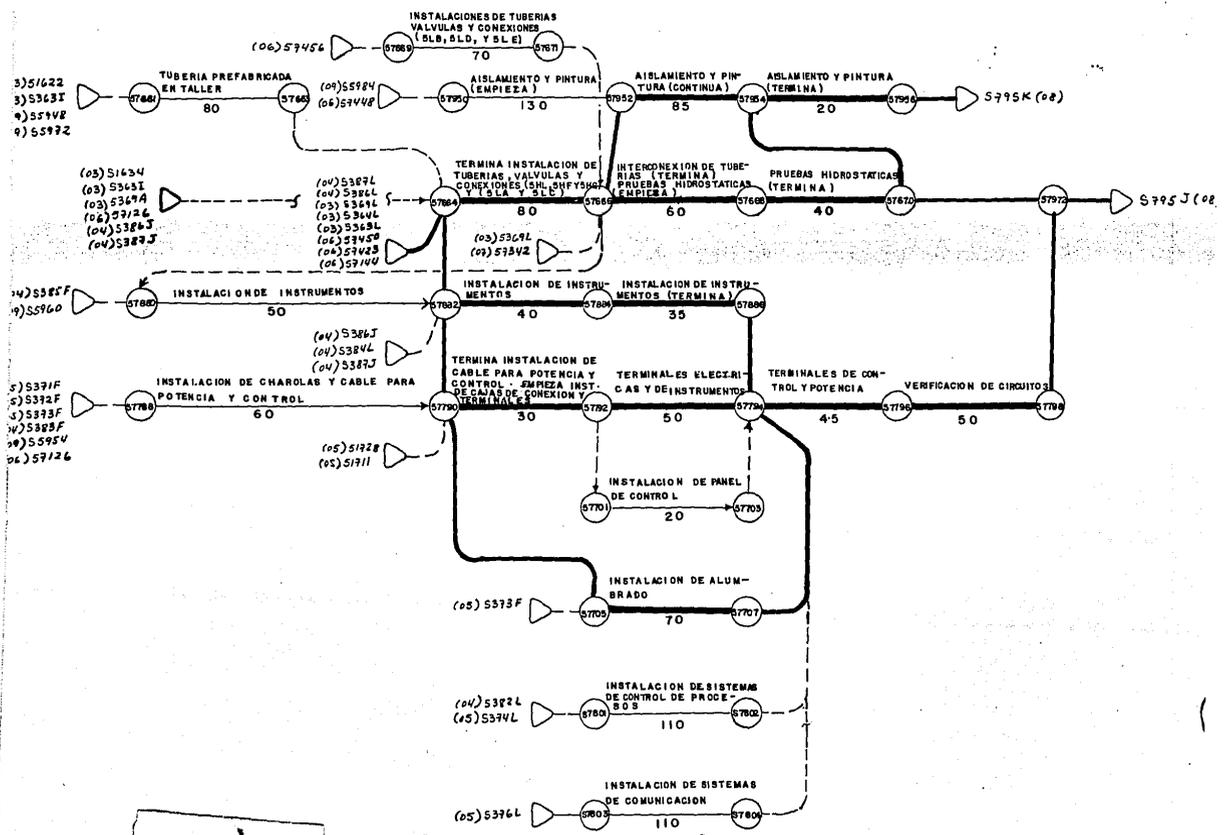
(03) S7788
(03) S7662

(01) S3470
(01) S3463
(01) S3408

(01) S3478
(01) S3473

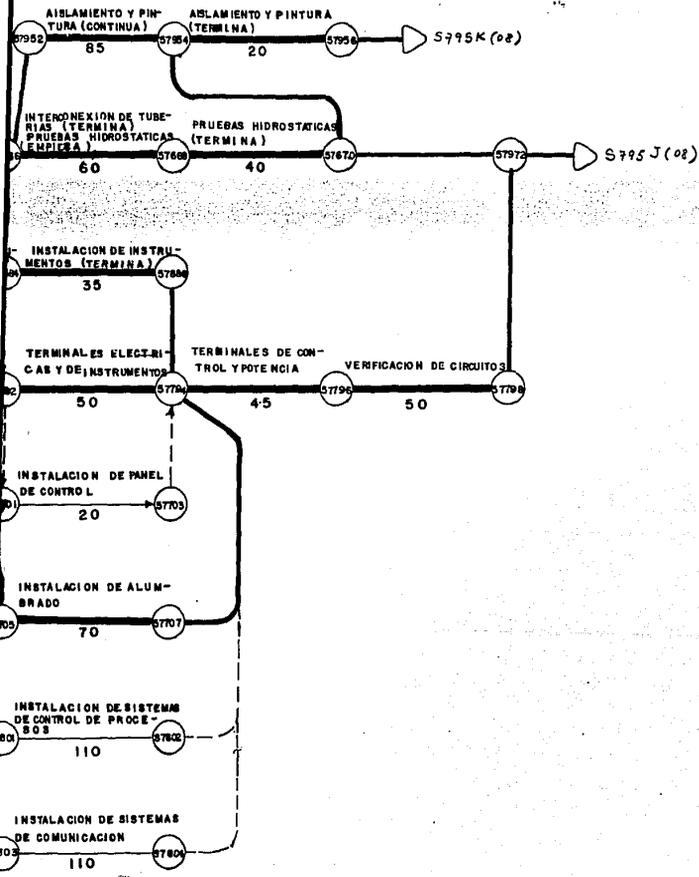
(01) S34X7
(01) S34V9
(01) S3473
(01) S3496
(01) S3488

UNAM FAC. DE QUIMICA MAESTRIA DE PROYECTO	PLANTA 5L	PLANO N° ST-06
	PURIFICACION DE CICLO HEXANONA - CONSTRUCCION.	



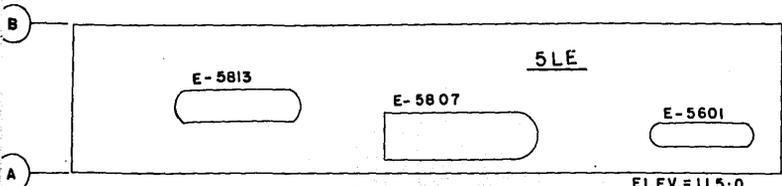
-->
Continua 1

PLANO N°17

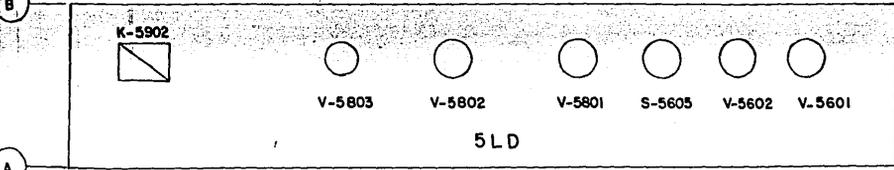


UNAM FAC. DE QUIMICA MAESTRIA DE PROYECTOS	PLANTA N°5L PURIFICACION DE CICLO HEXANONA. CONSTRUCCION.	PLANO N°ST-07
---	--	---------------

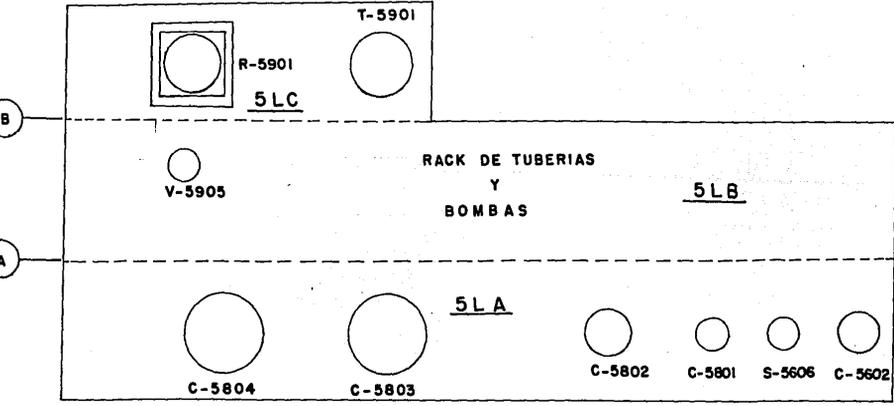
ARRANQUE DE SISTEMA DE ALMACEN DE AGUA Y AGUA CONTRA INCENDIO AREA 7
 ARRANQUE DE SUBESTACIONES AREA 04
 ARRANQUE DE AIRE DE PLANTA E INSTRUMENTOS
 ARRANQUE DE TRATAMIENTO DE AGUA Y LINEA DE GAS NATURAL (AREA 2) ARRANQUE DE TRATAMIENTO DE AGUA Y LINEA DE GAS NATURAL (AREA 2)
 ARRANQUE DE CALDERAS A.P.
 ARRANQUE PLANTA DE REPLICACTAMA: AREA 7 Y GENERACION DE HIDROGENO: AREA 2 ARRANQUE DE LINEAS FILTROS Y QUEMADOR: AREA 08
 ARRANQUE DE PLANTA Y SULFONACION: AREA 09



ELEV.=115.0



ELEV.=108.0



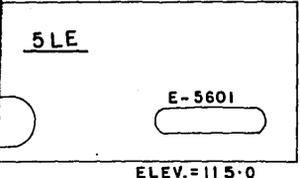
ELEV.=PISO

LISTA

5LA	5LB
C-5602 (ST-09)	P-5601 A/B
C-5801 (ST-09)	P-5602 A/B
C-5802 (ST-09)	P-5603 A/B
C-5803 (ST-01)	P-5604 A/B
C-5804 (ST-01)	P-5801 A/B
E-5405 (SE-03)	P-5802 A/B
E-5801 (SE-01)	P-5804 A/B
E-5802 (SE-01)	P-5805 A/B
E-5804 (SE-01)	P-5807 A/B
E-5812 (SE-01)	P-5808 A/B
S-5020 (SD-14)	R-5810 A/B
S-5606 (SD-09)	P-5811 A/B
	P-5812 A/B
	P-5904 A/B
	P-5909
	V-5804
	V-5905

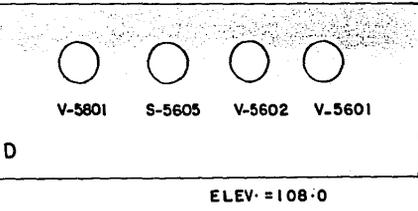
-->
 Continua 1

UNAM
 FAC. DE QUIMICA
 MAESTRIA DE PROYECTO

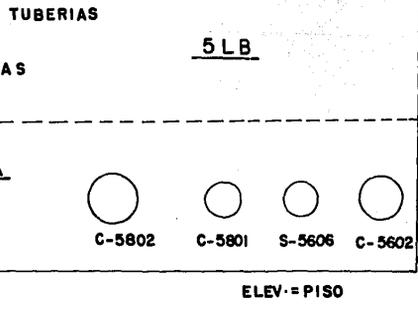


PLANO N°18

LISTA DE EQUIPOS POR AREA DE TRABAJO



5LA	5LB	5LC	5LD	5LE
C-5602 (ST-09)	P-5601 A/B (SB-01)	E-5902 (SE-02)	A-5601 (SF-15)	E-5601 (SE-03)
C-5801 (ST-09)	P-5602 A/B (SB-01)	P-5901 A/B (SB-02)	E-5603 (SE-02)	E-5803 (SE-03)
C-5802 (ST-09)	P-5603 A/B (SB-01)	P-5906 (SB-02)	E-5606 (SE-02)	E-5804 (SE-02)
C-5803 (ST-01)	P-5607 A/B (SB-01)	R-5901 (SD-33)	E-5811 (SE-02)	E-5805 (SF-03)
C-5804 (ST-01)	P-5801 A/B (SB-02)	T-5901 (SD-13)	E-5819 (SE-02)	E-5807 (SE-03)
E-5605 (SE-03)	P-5802 A/B (SB-01)		E-5820 (SE-12)	E-5808 (SE-03)
E-5801 (SE-01)	P-5804 A/B (SB-01)		E-5901 (SE-02)	E-5809 (SE-03)
E-5802 (SE-01)	P-5805 A/B (SB-01)		E-5903 (SE-02)	E-5810 (SF-03)
E-5804 (SE-01)	P-5807 A/B (SB-01)		K-5902 (SG-22)	E-5813 (SE-03)
E-5812 (SE-01)	R-5808 A/B (SB-01)		S-5605 (SD-12)	E-5814 (SE-02)
S-5020 (SD-14)	P-5810 A/B (SB-01)		S-5904 (SD-12)	E-5815 (SF-03)
S-5606 (SD-09)	P-5811 A/B (SB-01)		S-5905 (SD-12)	E-5909 (SE-02)
	P-5812 A/B (SB-01)		V-5601 (SD-12)	J-5801 (SF-03)
	P-5804 A/B (SB-01)		V-5602 (SD-12)	J-5802 (SF-03)
	P-5909 (SB-09)		V-5801 (SD-12)	J-5803 (SF-03)
	V-5804 (SD-13)		V-5802 (SD-12)	J-5804 (SF-03)
	V-5905 (SD-12)		V-5803 (SD-12)	J-5805 (SF-03)
				J-5806 (SF-03)
				S-5604 (SD-09)
				V-5902 (SD-13)
				X-5801 (SF-03)
				X-5802 (SF-03)
				X-5803 (SF-03)



UNAM FAC. DE QUIMICA MAESTRIA DE PROYECTOS	PLANTA 5L AREAS DE TRABAJO ARRANQUE DE PLANTAS	PLANO N° ST-08
--	--	----------------

PREPARACION PAQUETE S/C PILOTEO CONCURSO COTIZACION 3 0 55900 APERTURA DE COTIZACIONES S/C PILOTEO 2 0 55901 ANALISIS DE COTIZACIONES 3 0 55902 APROBACION Y CARTA INTENTO DEL CLIENTE 1 0 55903 MOBILIZACION

PREPARACION PAQUETES/C DE TUBERIA ENTERRADA. CONCURSO COTIZACION 3 0 55914 APERTURA COTIZACIONES S/C TUBERIA ENTERRADA 1 0 55915 ANALISIS DE COTIZACIONES 2 5 55916 APROBACION Y CARTA INTENTO DEL CLIENTE 1 0 55917 MOBILIZACION ENTERRA

PREPARACION PAQUETE S/C CONCRETO Y CIMENTACIONES AREAS 1 Y 5 CONCURSO COTIZACION 4 0 55920 APERTURA COTIZACIONES S/C CONCRETO Y CIMENTACIONES AREAS 1 Y 5 1 0 55921 ANALISIS DE COTIZACIONES 2 5 55922 APROBACION Y CARTA INTENTO DEL CLIENTE 1 0 55923 MOBILIZACION CIMENTACION

PREPARACION PAQUETE S/C INSTALACION DE CANICAS Y TUBERIA CONCURSO COTIZACION 4 5 55940 APERTURA COTIZACIONES S/C DE INSTALACION MEC. Y TUBERIA 2 5 55941 ANALISIS DE COTIZACIONES 1 5 55942 APROBACION Y CARTA INTENTO DEL CLIENTE 1 0 55943 MOBILIZACION M

PREPARACION PAQUETE S/C INSTALACION ELECTRICA E INSTRUMENTOS. CONCURSO COTIZACION 3 0 55944 APERTURA COTIZACIONES S/C DE INSTALACION ELECTRICA E INSTRUM. 2 0 55945 ANALISIS DE COTIZACIONES 3 0 55946 APROBACION Y CARTA INTENTO DEL CLIENTE 1 0 55947 MOBILIZACION ELECT

PREPARACION PAQUETE S/C INSTRUM. CONCURSO COTIZACION 3 0 55950 APERTURA COTIZACIONES S/C DE INSTRUMENTACION 3 0 55951 ANALISIS DE COTIZACIONES S/C INSTRUMENTACION 2 0 55952 APROBACION Y CARTA INTENTO CLIENTE 2 0 55953 MOBILIZACION INSTRU

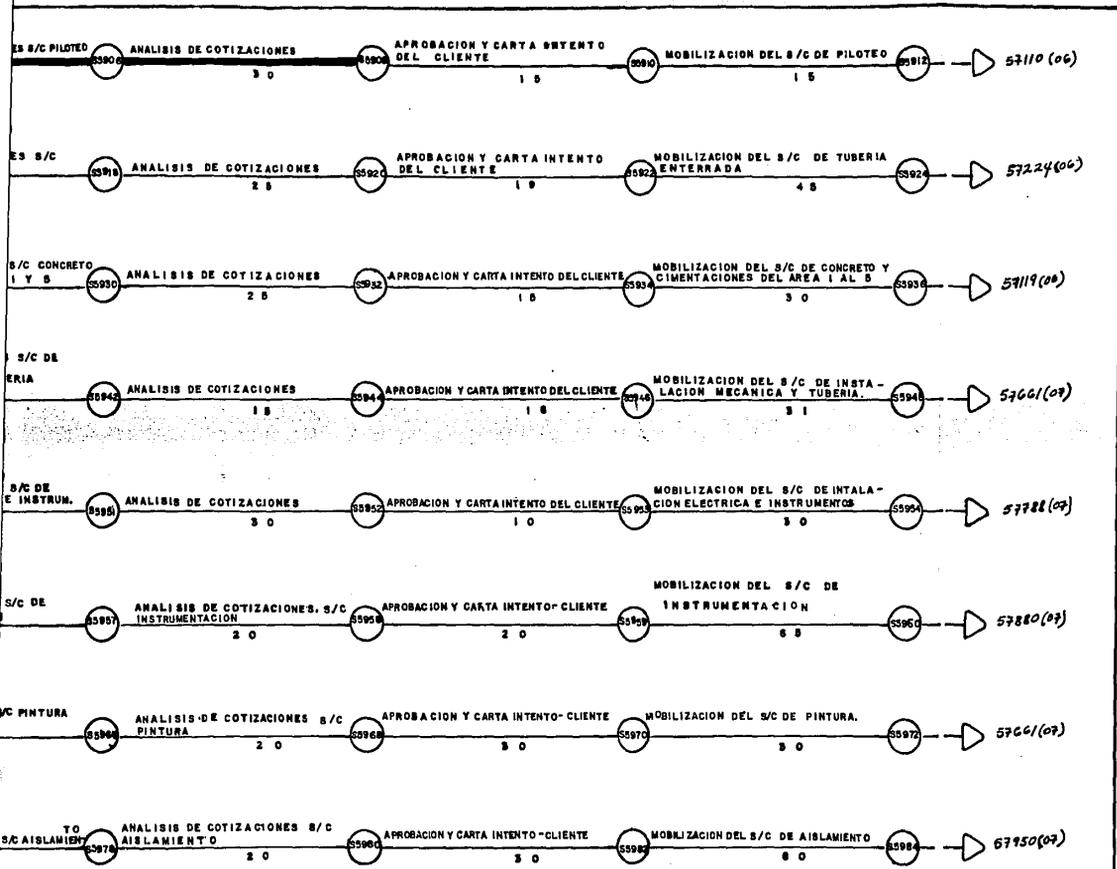
PREPARACION PAQUETE S/C PINTURA. CONCURSO COTIZACION 3 0 55960 APERTURA COTIZACIONES S/C PINTURA 2 5 55961 ANALISIS DE COTIZACIONES S/C PINTURA 2 0 55962 APROBACION Y CARTA INTENTO CLIENTE 3 0 55963 MOBILIZACION

PREPARACION PAQUETE S/C AISLAMIENTO CONCURSO COTIZACION 3 0 55970 APERTURA COTIZACIONES S/C AISLAMIENTO 2 5 55971 ANALISIS DE COTIZACIONES S/C AISLAMIENTO 2 0 55972 APROBACION Y CARTA INTENTO CLIENTE 3 0 55973 MOBILIZACION

PLC

-->
Continua 1

UNAM
FACULTAD DE QUIMICA
MAESTRIA DE PROYECTOS



PLANO N°19

U N A M FACULTAD DE QUIMICA MAESTRIA DE PROYECTOS	PAQUETES DE SUB CONTRATOS	PLANO N°ST-09
---	------------------------------	---------------