

83
22y



Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE QUIMICA

PLANEACION DEL MANTENIMIENTO DEL INGENIO
AZUCARERO "EMILIANO ZAPATA"
ZACATEPEC, MOR.

T E S I S

Que para obtener el Título de
INGENIERO QUIMICO

P r e s e n t a

Fernando Alonso Oviedo Manrique de Lara



México, D. F.

1985



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.

I N D I C E

| | Página |
|--|--------|
| Introducción | 1 |
| | |
| Capítulo 1 Generalidades | 5 |
| 1.1 Antecedentes Históricos | 6 |
| 1.2 Operación y Mantenimiento de un Ingenio Azucarero | 11 |
| | |
| Capítulo 2 Descripción de la Unidad de Producción | 18 |
| 2.1 Recibo y manejo de caña | 21 |
| 2.2 Fábrica de Azúcar | 23 |
| 2.3 Refinería | 25 |
| 2.4 Fábrica de Alcohol | 25 |
| 2.5 Planta de Forrajes y Empaque de Bagazo | 27 |
| 2.6 Problemas Operativos de un Ingenio Azucarero | 29 |
| | |
| Capítulo 3 Generalidades en Planeación y Programación de Proyectos | 32 |
| 3.1 Introducción | 33 |
| 3.2 CPM | 37 |
| 3.3 PERT/CPM | 47 |
| 3.4 MAP | 55 |
| 3.5 Determinación de Duraciones y Costos | 58 |
| 3.6 Selección del Método PERT/CPM | 64 |

| | | |
|--|-------|------------|
| Capítulo 4 Planeación de las Actividades Generales de Mantenimiento del Ingenio | ..... | 66 |
| 4.1 Criterios de Análisis | ..... | 67 |
| 4.2 Bloques de Actividades | ..... | 71 |
| 4.3 Actividades de Mantenimiento Asignación de Recursos | ..... | 72 |
| 4.4 Diagramas de Flechas | ..... | 125 |
| 4.5 Solución Utilizando PERT/CPM | ..... | 177 |
| | | |
| Capítulo 5 Interpretación de Resultados y Conclusiones | ..... | 222 |
| 5.1 Interpretación por medio de Diagramas de Barras | ..... | 223 |
| 5.2 Curvas de Avance y de Consumo de Días-Hombre | ..... | 225 |
| 5.3 Conclusiones | ..... | 230 |
| | | |
| B I B L I O G R A F I A | ..... | 232 |
| | | |
| ANEXO | ..... | 234 |

INTRODUCCION

La Industria Azucarera ha sido desde hace muchos años, una de las más importantes dentro del contexto productivo nacional. Sin embargo, a pesar de la grandeza histórica que la antecede, ha sido tal vez, la más desorganizada.

En tiempos actuales se han hecho esfuerzos dignos de reconocerse para lograr el mejoramiento y la integración de las empresas azucareras, mas a pesar de ello, el panorama no es esperanzador. Es muy difícil que estas empresas puedan rehabilitarse, operar sanamente y no depender del subsidio para sacar adelante la producción.

Las instalaciones de un gran número de Ingenios datan de hace mucho tiempo. Continuamente deben superarse problemas técnicos para operar con la mayor eficiencia posible y cumplir con la demanda del producto.

El buen funcionamiento de las plantas industriales no depende exclusivamente de las condiciones del equipo, del uso que se le da, o de la disponibilidad de materias primas. No debemos olvidar que atrás del equipo se encuentra normalmente un obrero, éstos son supervisados por técnicos especialistas, las áreas de producción son controladas por profesionales y así sucesivamente hasta armar el más complejo de los organigramas administrativos. Sin la capacidad y profesionalismo de los recursos humanos de nada serviría contar con las instalaciones más novedosas y eficientes.

Como se describirá en su oportunidad, los Ingenios azucareros trabajan durante 6 a 8 meses, periodo comprendido por los meses de noviembre a junio, con ciertas variaciones dependientes de la etapa de madurez de la caña y del adelanto o retraso de la temporada de lluvias. Al finalizar esta etapa de trabajo o zafra, las plantas se someten a un exhaustivo programa de mantenimiento. Este mantenimiento es más bien "correctivo" ya que una gran parte de los equipos, en especial los rotatorios, tienen que ser reconstruidos o reemplazados totalmente durante esta etapa de reparaciones, debido al deficiente mantenimiento "preventivo" durante la zafra.

¿Podría evitarse la severidad del desgaste en los equipos y por ende un mantenimiento tan riguroso?

La respuesta es afirmativa. Fijemos nuestra atención en la Industria Azucarera Cubana. Cuba se ha destacado por ser uno de los principales productores de caña, su industria se encuentra soportada por una infraestructura muy poderosa y sus Ingenios operan con la más desarrollada de las tecnologías.

Los Ingenios de ese país cuentan con programas de mantenimiento muy bien estructurados en los que se establecen paros programados durante la zafra para efectuar reparaciones preventivas. Con ésto, se logra la conservación de los equipos de trabajo, la suavización del periodo de mantenimiento y sobre todo la optimización de la Unidad Productiva.

Como parte del intercambio tecnológico con aquel país, se logró conocer en detalle el Manual de Operación y Mantenimiento de la Industria Azucarera Cubana. La adaptación que se hizo en nuestro país de dicho documento no fue del todo buena y se perdió la funcionalidad original del mismo; mas a pesar de ello, durante la temporada de trabajo 81/82 se programó la implantación de un sistema de Ingeniería de Mantenimiento Industrial, similar al cubano, a nivel piloto en cinco Ingenios de diferentes delegaciones regionales.

A pesar de los resultados satisfactorios obtenidos en la implementación de este sistema, todos los esfuerzos parecieron quedar en el olvido tras una reestructuración administrativa en la entonces Cámara Nacional de la Industria Azucarera (CNIA).

Todo parece indicar, por tanto, que pasarán algunos años más para que AZUCAR S.A. de C.V. restablezca el rumbo del proyecto y promueva su aplicación en todos los Ingenios del Sector Público.

El Ingenio "Emiliano Zapata", uno de los de mayor arraigo en el país, implementó recientemente un programa de reparación y mantenimiento. Es

muy importante destacar que las duraciones y la secuencia de realización de actividades que sirvieron como base para la elaboración de dicho programa, resultaron de una encuesta directa entre los propios obreros y - el personal técnico de la planta.

La duración de las actividades de mantenimiento observada en la práctica difiere en algunos casos en forma por demás alarmante de la duración óptima programada. Las causas principales son los los problemas laborales y el pobre rendimiento de las cuadrillas de mantenimiento. La consecuencia es la pérdida de muchos millones de pesos.

Utilizando como referencia los datos del mantenimiento de la temporada 84/85 del Ingenio "Emiliano Zapata" en Zacatepec, Mor. los objetivos de esta tesis son los siguientes:

- 1.- Elaborar un programa de mantenimiento nivelado, que no caiga en ambiciones demasiado pretenciosas pero que pueda ser conseguible en la próxima temporada y en los años futuros.
- 2.- Destacar la importancia que tiene, desde el punto de vista económico, el seguimiento de un programa de mantenimiento - para el beneficio de la empresa.

CAPITULO 1

GENERALIDADES

1.1 ANTECEDENTES HISTORICOS

Al final de la revolución y como resultado de la Reforma Agraria, las haciendas de la época porfiriana que integraban gran parte de la zona de influencia del actual Ingenio "Emiliano Zapata" en Zacatepec, Mor., fueron repartidas originándose con ello, numerosos ejidos que durante muchos años participaron en el cultivo de la caña de azúcar.

Durante el Gobierno del General Lázaro Cárdenas y con el objeto de rehabilitar las instalaciones para la fabricación de azúcar, destruidas o fuera de servicio a raíz del movimiento agrario, se ordenó la construcción del Ingenio "Emiliano Zapata" y se organizó a los ejidatarios, trabajadores y empleados en una Sociedad Cooperativa que actualmente lo sigue operando.

La construcción se inició en febrero de 1936 y se terminó dos años después, efectuándose la primera zafra de prueba en 1938 con una duración de 86 días, habiéndose molido un total de 59,838 toneladas de caña para alcanzar una producción de 6,314 toneladas de azúcar.

En 1946, el Gobierno Federal entregó en fideicomiso a Nacional Financiera S.A., las instalaciones del Ingenio "Emiliano Zapata" que venía explotando la Sociedad Cooperativa.

En 1972, por acuerdo de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, la Financiera Nacional Azucarera S.A. (FINASA) sustituye a Nacional Financiera S.A. como administrador de la empresa ejidal.

En 1973, la nueva fiduciaria propuso algunas modificaciones al Contrato de Administración vigente desde 1947, pero fue terminantemente desechado por la Sociedad Cooperativa básicamente porque la empresa paraestatal "Operadora Nacional de Ingenios S.A." tendría las funciones de auditoría externa y administración. La vigencia del contrato original suscrito en 1947 continúa hasta la fecha.

El hecho de no hacerse revisiones al contrato original de administración conlleva en sí, a un problema mayúsculo y si a esto añadimos los conflictos suscitados entre los socios ejidatarios y el sindicato, causados principalmente por la corrupción existente en este último, se tiene como resultado la existencia y multiplicación de problemas financieros que se manifestaron en pérdidas cada vez más impactantes a partir de la temporada de trabajo 74/75 y un endeudamiento que resulta hasta la fecha altísimo y desorbitado.

Debido a la Política Gubernamental de congelamiento de precios del azúcar, los gastos de producción que siempre van en aumento fueron absorbidos, por mucho tiempo, por la Sociedad Cooperativa. Las modificaciones a los aspectos legales relacionados con esa situación se hicieron demasiado tarde, la Sociedad Cooperativa no pudo afrontar sus compromisos económicos y se recurrió a los financiamientos.

Los recursos económicos requeridos por la Cooperativa para sufragar los gastos corrientes y de inversión se obtuvieron vía crédito, incrementándose año con año los vencimientos no satisfechos y por tanto los intereses respectivos.

Esta misma problemática se presentó en muchos de los Ingenios del país. En muchas ocasiones, el Gobierno Federal asumió las pérdidas y rehabilitó a los Ingenios, en otras, los Ingenios fueron absorbidos paulatinamente por el Gobierno Federal.

El Ingenio "Emiliano Zapata" no corrió con la misma suerte, por el contrario, las deficiencias financieras se acentuaron y aumentaron los subsidios en favor del campesinado. Los altos niveles de la deuda vencida con FINASA y los intereses, han tenido como consecuencia que todos los ingresos generados por el Ingenio sean cedidos íntegramente a FINASA.

La Sociedad Cooperativa del Ingenio "Emiliano Zapata" tiene como objetivos, además de cumplir con la producción de azúcar, el asegurar un beneficio social para sus asociados.

Dentro de este aspecto, la salida de capital por concepto de sueldos, salarios y prestaciones derivadas del exceso del personal de campo, obrero y administrativo representó en 1984 alrededor de 497 millones de pesos.

Las prestaciones que se otorgan a todos los empleados del Ingenio alcanzan la cifra de 883 millones de pesos anuales aproximadamente.

La absorción de una parte de los gastos de cosecha efectuados al cobrar cuotas inferiores a los costos reales de operación y mantenimiento representaron en la zafra 82/83 un costo adicional de 698 millones de pesos.

El Club Deportivo Zacatepec arrojó resultados negativos que ascendieron a 17 millones de pesos al mes de diciembre de 1983.

Es muy importante destacar que a pesar de los datos manejados hasta el momento, el Ingenio "Emiliano Zapata" es uno de los pocos Ingenios del país que trabaja con números negros desde el punto de vista de Unidad Productiva. Es decir, los ingresos del Ingenio cubren los gastos de producción y administración obteniéndose UTILIDADES DE OPERACION positivas.

En el Cuadro 1.1 se muestran algunos pronósticos financieros para el Ingenio "Emiliano Zapata" si se mantiene la misma política de administración.

Los números expresados en este cuadro son devastadores. ¿Habría algo que pueda hacerse para sanear al Ingenio "Emiliano Zapata"?

Se realizaron recientemente algunos estudios que buscaban la solución al problema financiero de este Ingenio azucarero. Las recomendaciones que se plantearon en una de las alternativas son:

- A) Absorción de la deuda de la Cooperativa por FINASA al 31 de diciembre de 1984.
- B) El Gobierno Federal asumirá las obligaciones del Ingenio y el financiamiento se logra a partir de recursos fiscales.

Cuadro 1.1 PRONOSTICO FINANCIERO PARA EL INGENIO "EMILIANO ZAPATA"
SI SE MANTIENE LA MISMA POLITICA DE ADMINISTRACION. *

| | (Miles de Pesos) | | |
|---|----------------------|----------------------|----------------------|
| <u>INGRESOS</u> | 1986 | 1987 | 1988 |
| Azúcar | 6 667 900.0 | 6 897 400.0 | 7 132 400.0 |
| Miel | 230 000.0 | 230 000.0 | 230 000.0 |
| Alcohol | 234 002.0 | 272 504.0 | 272 504.0 |
| SUMA INGRESOS | 7 131 902.0 | 7 399 904.0 | 7 634 904.0 |
| - | | | |
| <u>COSTOS DE PRODUC.</u> | | | |
| Materia prima | 3 589 312.5 | 3 722 250.0 | 3 825 948.0 |
| Serv. Pers.Prest. | 1 633 083.2 | 1 643 508.2 | 1 653 933.2 |
| Gastos directos | 695 690.0 | 699 197.0 | 699 197.0 |
| Gastos indirectos | 8 945.6 | 8 945.6 | 8 945.6 |
| Depraciación | 137 396.4 | 152 496.4 | 167 596.4 |
| Impuestos | 60 522.0 | 65 544.0 | 65 544.0 |
| SUMA COSTOS | 6 124 949.7 | 6 291 941.2 | 6 421 164.2 |
| UTILIDAD BRUTA | 1 006 952.3 | 1 107 962.8 | 1 213 739.8 |
| + | | | |
| Otros ingresos | 90 000.0 | 90 000.0 | 90 000.0 |
| - | | | |
| Gastos de Admón. | 609 895.3 | 609 895.3 | 609 895.3 |
| UTILIDAD DE OPER. | 487 057.0 | 588 067.5 | 693 844.5 |
| UTILIDAD EN LAS PLANTAS FILIALES | (885 581.4) | (912 415.4) | (912 415.4) |
| UTILIDAD ANTES DE GASTOS FINANCIEROS | (398 524.4) | (324 347.9) | (218 570.9) |
| - | | | |
| <u>GASTOS FINANCIEROS</u> | | | |
| Intereses del ejer. | 328 831.1 | 353 205.0 | 375 055.1 |
| Int.cartera vigente | 548 852.4 | 516 283.5 | 477 158.0 |
| SUMA GASTOS FINAN. | 877 683.5 | 869 488.5 | 852 213.1 |
| Resul.del Ejerc. | (1 276 207.9) | (1 193 836.4) | (1 070 784.0) |
| Int.cartera venc. | 4 643 926.2 | 6 501 496.7 | 9 102 095.4 |
| PERDIDA TOTAL | 5 920 134.1 | 7 695 333.1 | 10 172 879.4 |

* FUENTE: EPSON INGENIERIA S.C.

- C) Ajuste de aproximadamente un 25% del personal excedente en campo, obrero y administrativo a partir de 1985 que no es necesario para la realización de las actividades del Ingenio.
- D) Traslado al productor del costo que actualmente absorbe el Ingenio por concepto de los gastos de cosecha. Lo anterior permitirá reducir los subsidios otorgados al transporte y la maquinaria agrícola a partir de la zafra 85/86.
- E) Venta del Club Deportivo Zacatepec A.C.
- F) Incremento de la capacidad de la planta de Zacamel.
- G) La quema del 80% del bagazo total y la venta del 20% restante a las compañías papeleras.
- H) Mantener los rendimientos que actualmente se entregan al Gobierno Federal.

La implementación de un programa de mantenimiento no salvará a los Ingenios azucareros de la bancarrota, mas sin embargo, será un granito de arena más en la lucha contra la debacle económica.

La fuga de capital, durante el periodo de mantenimiento de la temporada 84/85 ascendió a 62 MILLONES DE PESOS, exclusivamente por concepto de mano de obra directa. Si bien es cierto que esta cantidad resulta insignificante en comparación de la deuda global del Ingenio, imaginemos que ese mismo esfuerzo de optimización se practica en todos los ámbitos de la empresa. Sin duda se obtendrían resultados muy satisfactorios.

1.2 OPERACION Y MANTENIMIENTO DE UN INGENIO AZUCARERO

Operación

Es el periodo de producción comprendido desde la puesta en marcha de la zafra hasta su culminación al término de la liquidación de la fábrica.

La operación de un Ingenio azucarero puede estar afectada por dos tipos de factores:

- 1.- Factores internos: problemas laborales, averías en los equipos y paros programados.
- 2.- Factores externos: fallas en el abastecimiento de caña, condiciones climáticas y políticas de producción.

De los factores mencionados, las averías en los equipos y los problemas laborales son la causa principal de los paros no programados durante la operación. El adelanto o retraso de la temporada de lluvias afecta a la duración total de la zafra, ya que se dificulta sobremanera la maniobra de corte y el envío de la caña; además de que disminuye la concentración de azúcares debido a fenómenos de hidrólisis.

La caña de azúcar se desarrolla preferentemente en un clima tropical y dependiendo de las condiciones de riego, plagas, medio de cultivo, clima y variedad, su tiempo total de cultivo oscila alrededor de 1 año.

Durante este periodo de cultivo, la caña de azúcar madura paulatinamente hasta alcanzar un nivel alto de sacarosa. En este momento se procede a su corte y envío a la fábrica. La siembra y cultivo de la caña en los distritos ejidales se programa de tal manera de abastecer continuamente a la fábrica, durante el periodo de operación, de caña de azúcar en un buen estado de madurez.

La zafra de azúcar dura alrededor de 6 a 8 meses, iniciando a fines de noviembre y terminando a fines de mayo o junio.

Mantenimiento

Mantenimiento es el conjunto de actividades desarrolladas con el fin de conservar los equipos, instalaciones, herramientas, edificios, etc. en condiciones de funcionamiento seguro, eficiente y económico.

El mantenimiento industrial azucarero reúne características muy particulares. Su complejidad lo diferencia del resto de las industrias conocidas.

Un Ingenio azucarero tiene las siguientes etapas de mantenimiento:

1.- Mantenimiento en operación.

Durante este periodo se requiere la mayor eficiencia, para lo cual es necesario llevar un control y registro de las fallas en los equipos. Deberán realizarse listados de trabajos a realizar en cada equipo o instalación. La acumulación de tareas o la falla continua en algún equipo pudieran conducir a uno o más paros programados.

Para el día de la parada programada para mantenimiento deben preverse los siguientes aspectos:

- a) Personal debidamente capacitado y en cantidad necesaria.
- b) Programa de actividades por realizar que han sido reportadas en los libros de fallas.
- c) Herramientas en general y equipos necesarios para maniobras.

Todo lo anterior es de vital importancia para realizar los trabajos de mantenimiento, más aún si las paradas son programadas. En el caso de la falla súbita en alguno de los equipos principales, la planta se verá obligada a un paro no programado. Cuando

ocurre un paro no programado, la experiencia del superintendente de la fábrica y la capacidad del personal de planta serán los principales artífices para sortear los problemas operativos y - solucionar a la brevedad posible las averías en equipos y contnuar con la operación normal de la fábrica.

Las piezas de refacción juegan un papel importantísimo durante la operación de la planta. Se denominan "Repuestos Críticos y Básicos", aquellos cuya ruptura o desgaste afectan o paralizan el proceso de producción. A diferencia de otras industrias, no es posible tener en un Ingenio una doble línea de producción o un doble equipamiento, por lo que deberá llevarse un control permanente y obligatorio sobre los repuestos básicos, de tal forma que se garantice un mínimo de tiempos muertos durante la reparación de los equipos. Anualmente deberán efectuarse análisis estadísticos de las rupturas o fallas súbitas de equipos e instalaciones ocurridas en zafra con el objeto de poder realizar ajustes al plan de repuestos críticos y básicos de acuerdo a las exigencias que se presentan en cada uno de los equipos e instalaciones del Ingenio.

El mantenimiento en operación puede ser de 2 tipos:

- a) Mantenimiento en operación sistemático. Es el mantenimiento y/o acciones de limpieza operacionales o de revisión que se harán obligatoriamente a los equipos e - instalaciones.

- b) Mantenimiento en operación coordinado. Se programa anticipadamente para reparar los desperfectos que hayan sido detectados en los libros de fallas.

La organización del personal durante un paro programado o no - programado es un aspecto que no hay que descuidar. Teóricamente,

cuando ocurre un paro, cada operador sabrá anticipadamente que tarea le corresponde realizar y con que otros operadores o personal de mantenimiento habrá de coordinarse.

El mantenimiento en operación trae consigo las siguientes ventajas:

- a) Los equipos estarán siempre debidamente ajustados, limpios y engrasados.
- b) Se evitarán muchas rupturas al ser detectados y reparados muchos desperfectos antes que adquieran características graves.
- c) Podría ganarse en disciplina del personal, se crearía conciencia por el cuidado de los equipos y se motivaría el entendimiento entre los obreros.
- d) El tiempo perdido será disminuido, aumentará la cantidad de caña molida y por ende la de azúcar producida.
- e) Podría terminarse la zafra en una fecha más próxima, evitándose con ello, la época de lluvias. Los equipos agrícolas sufrirán un menor daño y llegará menos caña con lodo a los molinos.

2.- Mantenimiento al final de zafra.

Esta etapa enmarcada entre la terminación de la zafra y el comienzo del desarme tendrá las siguientes actividades:

- a) Limpieza. Esta actividad incluye:
 - Soplado adecuado de techos, estructuras, paredes, equipos e instalaciones en general.
 - Lavado con agua, vapor o líquidos adecuados de los equipos, canales e instalaciones.

- Limpieza de pisos y alrededores del Ingenio.

a) Análisis de lubricantes. Se efectuará principalmente en los aceites de los siguientes equipos:

- Turbogeneradores
- Turbinas
- Transformadores
- Reductores

3.- Mantenimiento en desarme.

Este periodo comprende desde la limpieza general una vez finalizada la zafra, hasta antes del comienzo de las reparaciones generales de la fábrica.

Durante esta etapa se procede al desarme de todos los equipos según las normas técnicas de "Limpieza, Desarme y Conservación de Equipos". Se continuará además con la programación de los trabajos que deberán realizarse en talleres para garantizar la reparación general de la fábrica.

Concluido el desarme, se hacen los ajustes necesarios al programa de mantenimiento que de antemano ha sido trazado y se elabora el plan definitivo de reparaciones que será de estricto cumplimiento.

De acuerdo a la experiencia satisfactoria que se tenga de las temporadas anteriores, se hará una selección del personal técnico y obrero que participará en las reparaciones generales.

4.- Mantenimiento y reparación general de fábrica.

Es la etapa destinada a la reparación y mantenimiento de los equipos e instalaciones del Ingenio. Se tiene que hacer énfasis en los siguientes aspectos:

a) Control y revisión sistemática.

Durante el desarrollo de las reparaciones se mantendrá - la revisión diaria y semanal del avance del trabajo y de sus problemas, para tomar oportunamente las medidas que garanticen que se pueda cumplir con las inversiones y - el tiempo programados.

b) Aplicación de las normas técnicas.

En el transcurso de las reparaciones se tendrán en cuenta las normas técnicas establecidas por los fabricantes y la industria que reúnen las experiencias del personal más calificado, así como las del propio Ingenio.

Se debe hacer un esfuerzo serio en la utilización de estas normas y su control, concientizando al personal que la calidad de los trabajos repercutirá en el comportamiento de los equipos durante la operación.

c) Actualización de los estudios de lubricación.

Deberán revisarse los análisis de los lubricantes más - importantes de acuerdo a las Normas de Lubricantes y - Lubricación de cada equipo.

5.- Mantenimiento en etapa de afinación.

Esta etapa se desarrolla entre la terminación de las reparaciones y el comienzo de la zafra y sus actividades principales son las siguientes:

a) Inspección técnica.

Las inspecciones deberán realizarse no menos de cinco días antes del comienzo de la zafra debiendo tener especial - cuidado en:

- Ajuste de abertura de molinos.
- Válvulas de admisión y escape de máquinas de vapor.
- Calandrias de evaporadores y tachos.
- Calderas.
- Aislamiento de líneas de vapor.

b) Prueba.

Una vez hecha la inspección técnica, se procede a - efectuar la prueba del Ingenio que consistirá en la operación de todos los equipos para verificar que - los mismos se encuentran en perfecto estado de funcionamiento, con el fin de que al comenzar la molienda no se produzcan interrupciones motivadas por defectos o falta de ajustes en las máquinas y equipos.

c) Entrega al Gerente.

Una vez efectuada la prueba y corregidos los defectos que surjan en ella, el Superintendente General de la Fábrica recibirá los informes de los Jefes de Departamento y los Superintendentes de Area, garantizando la calidad de las reparaciones efectuadas y la funcionalidad del equipo. El Superintendente de la Fábrica proceda entonces a entregar al Gerente la Unidad de Producción bajo los términos: "Ingenio Listo para Moler".

CAPITULO 2

DESCRIPCION DE LA UNIDAD

DE PRODUCCION

La Industria Azucarera es, dentro del amplio mundo de la Industria, una de las más nobles desde el punto de vista productivo, ya que además de los productos principales, los subproductos también tienen un uso posterior.

Desde el punto de vista de Ingeniería Química los Ingenios azucareros son fascinantes ya que en ellos podemos estudiar a todas las operaciones unitarias importantes.

El proceso principal dentro de un Ingenio tiene como producto inicial el azúcar crudo o mascabado, el cual puede purificarse y convertirse en azúcar refinado o de primera. Las mieles que no lograron cristalizar se utilizan para la producción de alcohol, en la elaboración de forrajes y como endulzificante y colorante para la Industria Alimenticia. El bagazo de caña es materia prima en la planta de forrajes, en la Industria Papelera y sirve como combustible para calderas.

El Ingenio "Emiliano Zapata" es una empresa versátil ya que además de la fabricación de azúcar, tiene como actividades complementarias la elaboración de alcohol de caña y de zacamel (nombre que recibe el forraje balanceado producido en el Ingenio).

Todos estos productos se obtienen en la Unidad de Producción, la que para su estudio se divide en las siguientes áreas:

- 1.- Recibo y manejo de caña
- 2.- Fábrica de azúcar
- 3.- Refinería
- 4.- Fábrica de alcohol
- 5.- Planta de forrajes y empaque de bagazo

Los tres primeros puntos están estrechamente relacionados con la elaboración de azúcar, sin embargo, suele considerárseles por separado debido a su importancia dentro del proceso.

Las capacidades instaladas de la Unidad de Producción del Ingenio "Emiliano Zapata" para la temporada 84/85 fueron las siguientes:

FABRICA DE AZUCAR:

- a) Capacidad de molienda = 250 toneladas de caña por hora.
- b) Azúcar refinada producida = 26 toneladas por hora.

Durante la zafra 84/85 se molieron 1,300,000 toneladas de caña para producir con un rendimiento del 9.96% un total de 130,000 toneladas de azúcar refinado.

FABRICA DE ALCOHOL:

- a) Alcohol de caña producido = 20,833 lt/día

La elaboración de alcohol de caña es regulado por la SECOFIN la que señala a cada Ingenio la cantidad de alcohol que debe producir en cada temporada de trabajo. Durante la zafra 84/85 se autorizó la producción de 4,206,792 litros.

PLANTA DE FORRAJES Y EMPAQUE DE BAGAZO

- a) Zacamel producido = 1.2 toneladas por hora

Se estudia actualmente, la posibilidad de ampliar la capacidad de la planta hasta 10,000 toneladas por año, en lugar de las 6,000 que se producen hasta la fecha.

2.1 RECIBO Y MANEJO DE CAÑA

La recepción de la caña se hace directamente en las básculas tanto - principales como auxiliares a la entrada de la planta, donde se verifica y controla la cantidad de caña abastecida al Ingenio procedente de los diversos ejidos productores. El peso del metro cúbico de caña transportada depende de la manera como se acomode. Si una grúa móvil provista de una araña toma del campo la caña y la deja caer en el remolque del camión, un metro cúbico de caña puede pesar alrededor de - 200 kilos. Si por el contrario, la caña se acomoda manualmente, pueden contarse hasta 400 kilos por metro cúbico.

La caña que llega al Ingenio por medio de camiones, se encuentra generalmente amarrada con cadenas, de manera que después de haber sido pesada, es acomodada en un patio grande denominado "Batey" mediante la utilización de grúas cañeras provistas de arañas y malacates de - carga.

Las grúas utilizadas en el Ingenio son del tipo "grúas de cables" que si bien no son las más modernas y seguras, son funcionales y ligeras. Estas grúas se encargarán de alimentar la caña en los conductores - respectivos que se intersectan finalmente en el conductor principal - de caña justamente antes de entrar al departamento de molienda.

Antes de ser molida, la caña debe ser lavada para quitar el polvo y - la basura lo más que se pueda. La operación de lavado se realiza en - los conductores de las grúas en el trayecto hacia el conductor principal.

Estos mismos conductores están provistos de juegos de cuchillas, los - cuales cortan la caña en pequeños pedazos, lográndose con ello las siguientes ventajas:

- a) Se favorece la capacidad de los molinos transformando la caña en una masa compacta y homogénea.

- b) Mejoran la extracción de los molinos al romper la corteza de la caña, facilitando así su desintegración y - la extracción del jugo.

La instalación de uno, dos o tres juegos depende de que los gastos y la inversión se compensen con la preparación de la caña que se logre. Hay que aclarar que después de 2 o 3 juegos de cuchillas, las restantes no aumentan en mucho la capacidad de molienda.

Cuando la caña se encuentra lavada y cortada se deposita en el conductor principal de caña. En este momento es muy importante regular la - altura de caña en el conductor, ya que los molinos han sido ajustados para recibir una determinada cantidad de caña por hora. La regulación se efectúa mediante los gallegos o niveladores que no son mas que una especie de peines que acomodan y distribuyen la caña en el conductor.

La caña es pasada por un último juego de cuchillas antes de llegar a - la desfibradora. La desfibradora utilizada consiste en una serie de martillos de acero revestido, los cuales van montados en una flecha. Estos martillos giran a una velocidad de 1200 rpm y desintegran la caña casi - en su totalidad, dejándola lista para la acción de la desmenuzadora y - los molinos.

A propósito de este equipo, se han desatado controversias para determinar si es más conveniente colocarla antes o después de la desmenuzadora. Las opiniones son las siguientes:

- a) Si se coloca antes de la desmenuzadora, la desfibradora trabajará con los pedazos de caña llenos de jugo. Necesita más fuerza para romper la corteza, se salpica la - tolva de jugo y se hace más difícil la conservación - f
limpia del aparato corriendo el riesgo de fomentar la - fermentación. Sin embargo, favorece el aumento de la ca pacidad de molienda.

- b) Si se coloca entre la desmenuzadora y el tándem de molinos - la desfibradora hace un trabajo más eficiente, se consume - menos fuerza, trabaja con mayor suavidad, el material que - produce fluye con mayor facilidad a través del enrejado pero no interviene directamente en el aumento de la capacidad de la desmenuzadora que la antecede.

La caña después de pasar por la desfibradora se deposita en la tolva de alimentación a la desmenuzadora.

2.2 FABRICA DE AZUCAR

La caña ya preparada se pasa a una desmenuzadora, que no es mas que un molino cañero de 2 mazas con un rayado especial que es adecuado para - la primera extracción del jugo.

El bagazo que sale de la desmenuzadora se remoja antes de entrar al - tándem de molinos. A esta operación se le conoce como imbibición. Se - puede realizar con agua o con jugo procedente de los molinos posteriores y el objeto es diluir el guarapo (jugo de caña) y facilitar su extracción en los molinos.

Los molinos están compuestos de 3 mazas, una en la parte superior y 2 en la parte inferior formando un triángulo. Las mazas inferiores son - fijas y la superior flotante. Esta última maza se sostiene hidráulicamente con una fuerza equivalente a 200 toneladas.

Después de pasar por el primer molino, el bagazo (residuo fibroso) se transporta al siguiente molino mediante conductores de bagazo. La operación de imbibición se repite hasta el último molino.

Los molinos son movidos individualmente con turbinas de vapor. El vapor de escape se utiliza en otras operaciones del proceso (calentamiento).

El bagazo obtenido al final del último molino es utilizado como combustible, en la manufactura de papel, en la fabricación de materiales ais-

lantes y últimamente en la elaboración de forrajes para ganado.

El jugo obtenido de la molienda tiene de 12 a 18 °Brix, 10 a 15 grados de polarización y 70 a 85% de pureza (% de sacarosa). El pH es de 5.5 a 6.5. En este jugo la sacarosa se invierte (hidrolizándose en glucosa y fructosa), por esto, el primer paso a realizar será detener la inversión mediante el incremento del pH a 7.5 con cal y el calentamiento a aproximadamente a 100 °C (proceso llamado defecación). Al mismo tiempo el material en suspensión se separa por sedimentación. Se adiciona - ácido fosfórico para una buena clarificación y la operación se lleva - a cabo en clarificadores tipo Dorr. La separación de los sólidos se - realiza en filtros de tambor rotatorio.

El filtrado, un jugo clarificado con un gran contenido de cal contiene aproximadamente un 85% de agua. Se evapora un 40% de agua en una serie de evaporadores de cuádruple efecto obteniéndose un jugo de color amarillo muy viscoso. Este jugo resultante se pasa a los tachos de efecto simple, donde es evaporado hasta un predeterminado grado de supersaturación.

En este momento, se añaden núcleos de azúcar cristalina para inducir la cristalización, y por adición del jugo concentrado y evaporación controlada los cristales crecen al tamaño deseado. En este punto óptimo el - tacho está casi lleno con cristales de azúcar de aproximadamente un 10% de agua. La mezcla de licor madre y cristales (masa cocida o temple) se lleva a un cristalizador, el cual no es mas que un tanque horizontal a gitado equipado con serpentines de enfriamiento.

La masa cocida es centrifugada para separarla del licor madre. Los cristales obtenidos son ya el azúcar crudo con un alto grado de calidad; el licor madre se vuelve a tratar para obtener más cristales y el líquido final que después del tratamiento no ha cristalizado, es llamado melaza o mieles incristalizables.

El azúcar crudo (de color ligeramente café), contiene aproximadamente un 97.8% de sacarosa. Ya obtenido el azúcar crudo se procede a su refi

nación. La melaza es usada como fuente de carbohidratos para alimento de ganado, para fermentaciones como las del ácido cítrico y para producción de alcohol.

2.3 REFINERIA

Aunque en tiempos actuales, las tiendas de autoservicio distribuyen normalmente azúcar mascabado o azúcar morena, eso no significa que los Ingenios han dejado de producir azúcar refinado. Este último tiene sobre todo especial demanda para las industrias dulcera, alimenticia, refresquera y de bebidas alcohólicas.

El proceso de refinación del azúcar es el siguiente:

El azúcar crudo obtenido del proceso es primeramente fundido y colado para después ser acondicionado a un pH específico por medio de una solución de sosa diluida y posteriormente con ácido fosfórico para ayudar a la clarificación.

El azúcar clarificada es calentada separándose la cachaza y obteniéndose un nuevo azúcar claro el cual todavía es pasado por autofiltros y por columnas de carbón activado donde se completa su purificación o refinación. La solución es filtrada para eliminar las trazas de carbón y es llevada a los tachos de refinado donde se inducirá la cristalización.

Los cristales de azúcar son centrifugados y transportados hacia los secadores rotatorios que producirán finalmente el azúcar refinado que es envasado y almacenado.

2.4 FABRICA DE ALCOHOL

Cuando hablamos de un Ingenio azucarero, se debe asociar la producción de azúcar con la producción de alcohol. De hecho, una gran parte de los Ingenios en nuestro país operan simultáneamente tanto la Fábrica de Azú-

car, como la Fábrica de Alcohol. Tal es el caso del Ingenio "Emiliano Zapata" en donde se sigue el procedimiento descrito a continuación - para la obtención de alcohol etílico que por su procedencia es llamado comúnmente alcohol de caña.

Las melazas o mieles incristalizables que se obtienen de la producción de azúcar tienen una elevada concentración del dulce. Estas melazas no pueden ser expuestas al proceso de fermentación por lo cual son diluidas hasta una concentración aproximada del 17% de agua.

La solución diluida se mezcla con levadura y se deja reposar en tinas de fermentación. La cantidad de levadura añadida corresponde aproximadamente al 5% del total del volumen de la tina de fermentación. Además de la levadura se añaden sales de amonio como nutrientes y un poco de ácido sulfúrico para regular el pH y evitar la formación de microorganismos.

El tiempo de fermentación depende de las condiciones de operación. Normalmente este tiempo oscila entre 36 y 50 horas manteniendo una temperatura de 70 °F como mínimo y 100 °F como máximo.

El proceso de fermentación es exotérmico por lo que las tinas de fermentación están adaptadas con chaquetas de enfriamiento.

La levadura añadida da origen a 2 enzimas: Invertasa y Simasa las que tienen la función de desdoblar la sacarosa en monosacáridos simples. No debemos olvidar que el alcohol surge de la fermentación de azúcares sencillos. Los monosacáridos obtenidos de la inversión son D Fructosa y D Glucosa.

El licor resultante de la fermentación tiene del 6.5 al 11% en volumen de alcohol. El licor es enviado a las secciones superiores de refinación después de pasar por un tren de cambiadores de calor llamados calentavinos.

El licor se alimenta en primera instancia a una torre de destilación a

la que se conoce como "destrozadora". Por el fondo de la torre se obtiene una solución concentrada rica en proteínas, azúcares residuales y sustancias vitamínicas por lo que en algunas plantas este producto de fondo es evaporado, concentrado y finalmente utilizado como constituyente en alimentos. Por el domo de la torre se obtiene una mezcla rica en componentes volátiles, principalmente alcoholes y aldehidos.

Los vapores son conducidos a un condensador parcial también llamado "desfleador" donde se logra separar en alguna medida los aldehidos de la mezcla alcohol-agua.

Aproximadamente un 50% del condensado es recirculado y el resto es enviado a una segunda torre de destilación, llamada de "rectificación", donde se obtendrá por el domo una mezcla de impurezas de bajo punto de ebullición o aldehidos y por el fondo una mezcla rica en alcohol.

La solución rica en alcohol es enviada por último a una tercera columna llamada "depuradora" donde se obtendrá por el domo un alcohol de 95 a 96% de pureza y por el fondo una solución prácticamente acuosa.

Además de estos dos productos, se hace una extracción a la mitad de la columna, donde se encuentran los alcoholes más pesados denominados también "Aceite de Fusel" que rectificadas en una olla o alambique especial para separar cualquier vestigio de alcoholes ligeros, se pueden vender como alcohol amílico impuro para su utilización como solvente.

2.5 PLANTA DE FORRAJES Y EMPAQUE DE BAGAZO

El bagazo, como materia prima para la Industria Papelera, era una de las actividades que más explotaba el Ingenio "Emiliano Zapata" hace algunos años.

El bagazo que salía del último molino era enviado a la sección de empaque donde por medios mecánicos era compactado en pacas y era enviado directamente a las compañías papeleras.

En tiempos actuales, las políticas del Ingenio son diferentes. Debido a problemas de costos en la venta y flete de bagazo, la empresa ha -
decidido suspender por completo la venta del bagazo a las compañías
papeleras. En el futuro se prevé la quema del 80% del bagazo resultante
del proceso, como sustituto del combustible en calderas, y la utili-
zación del 20% restante en la planta de forrajes. Cuando el bagazo se
proyecta para su uso en forrajes, se manda a un proceso de desmedula-
ción (raspado) donde se elimina la cascarilla y se envía la médula a
la planta de forrajes.

El proceso para la fabricación de Zacamel es el siguiente:

Las materias primas sorgo, cebada, cebadilla, pollinaza y médula pre-
viamente molidas en un molino de martillos, son llevadas por medio de
una bazooka (transportador de tornillo vertical) a 2 elevadores de -
cangilones para cargarse a las diferentes tolvas de trabajo.

De las tolvas de trabajo, las materias primas descargan a una báscula
dosificadora, la que regula la cantidad correcta de material que debe
alimentarse al proceso. Esta tolva descarga a una mezcladora de listón,
en donde se alimentan los minerales previamente mezclados, y finalmen-
te el producto pasa a una melazadora en donde se alimenta la melaza por
medio de un dosificador.

El Zacamel concentrado descarga a una bazooka que cargará a una tolva
de producto terminado, para posteriormente enviarse a ensacado y de -
ahí por medio de un transportador de banda a almacenamiento.

La distribución de las áreas de producción del Ingenio "Emiliano Zapata"
puede apreciarse claramente en el plano general anexado al final de -
este capítulo.

2.6 PROBLEMAS OPERATIVOS EN UN INGENIO AZUCARERO

Como en cualquier otra industria química o de alimentos, los equipos que están más expuestos a deterioro y desgaste son los rotatorios y los de transferencia de calor.

El departamento donde suceden la mayor parte de los accidentes es el departamento de molienda. Es muy común que las mazas cañeras de los molinos se truenen cuando se introduce alguna piedra o pieza metálica junto con la caña de alimentación. Un accidente de este tipo puede ocasionar daños serios en el sistema de compresión en los cabezotes de las mazas.

Las turbinas que proporcionan el movimiento a los molinos giran a 3000 rpm, los molinos giran a 7.5 rpm. Los reductores de velocidad que se utilizan son de gran tamaño y están sujetos a un esfuerzo terrible. Suele suceder que los engranes se dañen severamente por lo cual muchas veces es necesario refundirlos al finalizar la zafra durante el período de mantenimiento.

Los impulsores de las bombas que se utilizan en la Fábrica de Azúcar terminan la temporada de trabajo semi-destruidos por lo que su sustitución es inmediata.

La tanquería en general sufre los problemas comunes: picaduras e incrustaciones.

Los tachos, evaporadores y cambiadores de calor sufren los problemas típicos de picaduras e incrustaciones en las calandrias y tubos respectivamente. Ha llegado a suceder que al final de la zafra, los evaporadores operan con la mitad de los tubos, ya que el resto ha sido cancelado por picaduras.

Las calderas son equipos que sufren mucho durante la operación. Los problemas de incrustación que se tienen se deben principalmente a dos situaciones: deficiencias en el tratamiento de agua ocasionando corrosión en

los tubos de la caldera y presencia de azúcar residual en el bagazo de caña utilizado como combustible que ocasiona la formación de verdaderos caramelos en las paredes del hogar de la caldera.

Las centrífugas, por ser equipos de alta velocidad, sufren continuos problemas, la tela de la canasta se lastima y se averían con frecuencia los controles de mando.

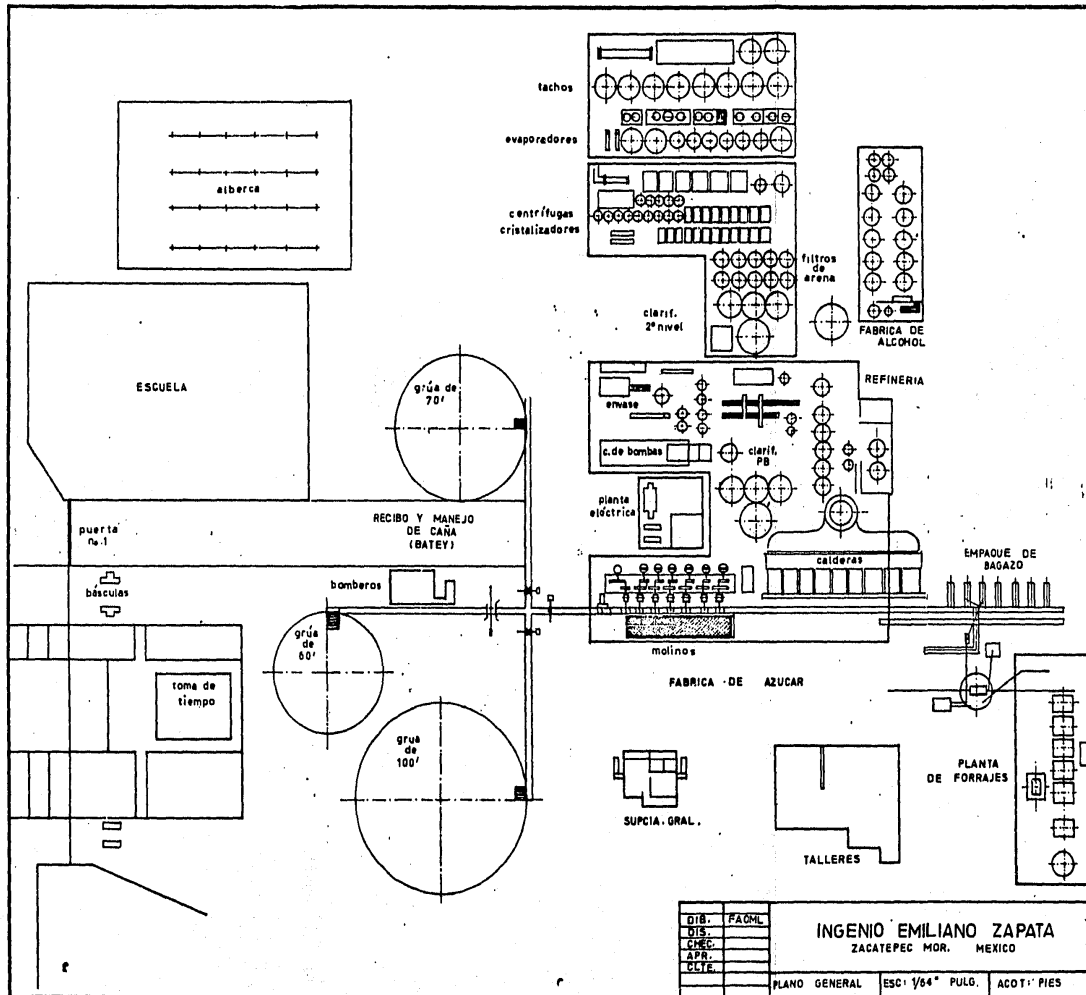
Los filtros de vacío que se encuentran operando en la actualidad son equipos muy antiguos, el sistema de vacío ocasionalmente falla y las telas se rompen invariablemente.

Las torres de destilación empleadas en la Fábrica de Alcohol están sujetas a continuas fallas en la tubería, en los instrumentos de control y a picaduras e incrustaciones (fenómeno que se presenta principalmente en la torre destrozadora).

Los cristalizadores y los clarificadores pueden llegar a tener problemas en la transmisión del mecanismo de agitación.

Los conductores de caña del departamento de batey también sufren daños importantes, las cadenas se rompen y muchas de las tablillas o duelas se desprenden requiriéndose por tanto, la reparación inmediata.

En fin, son problemas como los que se presentan en cualquier otra industria y para los que se han diseñado programas de mantenimiento como el propuesto en este estudio.



| | |
|------|-------|
| DIB. | FAGHL |
| DIS. | |
| CHC. | |
| APR. | |
| CLT. | |

INGENIO EMILIANO ZAPATA
ZACATEPEC MOR. MEXICO

PLANO GENERAL ESC: 1/64" PULO. ACO: 1" PIES

CAPITULO 3

GENERALIDADES EN PLANEACION

Y PROGRAMACION DE PROYECTOS

3.1 INTRODUCCION

En una sociedad como la nuestra que cada día se vuelve más variable y compleja, la ejecución de un proyecto demanda una esmerada utilización de las técnicas de planeación.

Pero ¿Qué se entiende por proyecto? ¿Qué es la planeación?

Proyecto

Podemos decir que un proyecto es una interrelación de actividades que conjuntadas en un ordenamiento lógico traen como consecuencia el cumplimiento de un objetivo.

Ahora bien, existen ocasiones en que las actividades constitutivas del proyecto se realizan en forma continua. Un ejemplo claro sería la refinación del petróleo. Las operaciones unitarias que se practican en dicha actividad son normalmente bajo un régimen permanente. Estaremos hablando entonces de un proyecto continuo.

Por otro lado, tenemos el caso de proyectos que se realizan en forma única; tienen un inicio y un final de actividades. La construcción de un edificio sería un ejemplo típico, o mejor aún, el caso que ha sido motivo de este estudio: el mantenimiento de un Ingenio azucarero. Este se lleva a cabo una sola vez al año y con una duración que no puede exceder límites cuidadosamente establecidos. Este tipo de proyectos se conocen como estáticos.

Los dos tipos de proyectos (tanto continuos como estáticos) están constituidos por actividades interdependientes e interrelacionadas, todas las cuales utilizan recursos y sobre las que se imponen circunstancias o restricciones internas y externas.

En todo proyecto, habrá actividades que puedan realizarse antes o después que otras; mientras que en ciertas ocasiones debe existir una secuencia obligatoria. No podemos pasar a una actividad hasta no haber terminado -

completamente con la anterior.

Muchas veces, el cambio en el orden de la ejecución de actividades trae como consecuencia una alteración en la duración y costos totales del proyecto. De ahí la suma importancia de la determinación de la secuencia - más apropiada para la realización de actividades.

Los recursos de un proyecto son principalmente cinco: fuerza humana, dinero, materiales, maquinaria y tiempo. Todos estos recursos están íntima-mente relacionados entre sí y su correcta asignación o distribución repercutirá indudablemente en la minimización de los costos totales.

En un proyecto, se tienen condiciones o restricciones de trabajo. Serán restricciones externas cuando estén fuera de nuestro control; por ejemplo, la demora en la entrega de algún equipo o insumo. Serán restricciones - internas si suceden dentro del ámbito de la empresa. La aprobación de un cierto documento por alguna persona dentro de la empresa sería un ejemplo de restricción interna.

Planeación

Para hablar de la planeación tenemos que referirnos en primera instancia a la administración. Es tanta la importancia de esta actividad, que hay quienes se refieren a ella como una ciencia y tal vez tengan razón si tomamos en cuenta que de ella pudiera depender el fracaso o el éxito de - una empresa.

Esencialmente, la administración de proyectos tiene las siguientes funciones:

- 1.- Selección de los objetivos del proyecto y la estrategia de su realización.
- 2.- Determinación de las operaciones o actividades necesarias para llevar a cabo el proyecto.
- 3.- Asignación y programación de recursos.
- 4.- Control del proyecto desde el inicio hasta el fin del mismo.

Los dos primeros puntos están estrechamente relacionados con la planeación. Al primero de ellos se le denomina planeación estratégica y al segundo, planeación de operaciones.

La diferencia entre estos dos conceptos es sencilla de observar con el siguiente ejemplo: la generación de la ruta más adecuada para la obtención de un cierto producto químico es planeación estratégica, mientras que llevar a cabo este proyecto sería planeación de operaciones.

La planeación estratégica se fundamenta principalmente en ciertos criterios o reglas heurísticas que han sido desarrolladas a través de los años. Esta es sin duda, la etapa más difícil de la planeación. Las principales herramientas de las que disponemos son la experiencia y el sentido común.

Por el contrario, la planeación de operaciones se basa en técnicas matemáticas, algunas más sofisticadas que otras pero que son, al fin y al cabo, más concretas, más al alcance y comprensión de la gente.

Estas técnicas se han ido refinando poco a poco hasta el punto en que se habla de técnicas específicas para la planeación de proyectos continuos y técnicas para proyectos estáticos.

Las técnicas más importantes en planeación de operaciones de proyectos continuos son:

- PART (Production Allocation and Requirements Technique).
- y - COPAC (Continuous Operation Production Allocation and Control).

Las técnicas más usadas en proyectos estáticos son:

- CPM (Critical Path Method).
- PERT (Program Evaluation and Review Technique).
- PERT/CPM
- y - MAP (Multiple Allocation Procedure) con especial aplicación a la asignación de recursos.

Es muy importante conocer los objetivos, algoritmos, ventajas o desventajas de las técnicas de planeación para proyectos estáticos, ya que se es

cogerá una de ellas para aplicarla directamente en la planeación de las actividades de mantenimiento del Ingenio "Emiliano Zapata".

Estas técnicas tienen algo en común: permiten hacer ajustes sobre la marcha al plan maestro de actividades, de tal forma que nuestra planeación resulte más efectiva.

El objetivo de estas técnicas no es el de sustituir a los administradores, simplemente brindarles una herramienta que les permita guiar más atinadamente el rumbo de un proyecto.

La planeación es finalmente, la determinación de las necesidades de recursos de un proyecto y la determinación del orden de ejecución de las diversas actividades para lograr los objetivos del mismo.

Programación y asignación de recursos

Cuando la secuencia de actividades se asocia a un cierto calendario y se asignan los recursos más adecuados para la realización de actividades dentro del periodo comprendido por las fechas de inicio y de terminación del proyecto, se estará hablando de una programación de actividades.

Las técnicas de planeación de operaciones pueden considerar duraciones de actividades, costos y asignación de recursos. La programación se logra cuando utilizemos la información proporcionada por estas técnicas en la elaboración de diagramas de barras o en cartas de Gantt, que asocian a las actividades con fechas calendario.

El PERT, CPM o cualquier técnica de planeación se recomienda cuando las decisiones en la programación y control del proyecto involucren fuertes cantidades de capital. Esto significa que se requiere un sistema dinámico de planeación y programación que no solo produzca el mejor plan o el mejor programa, sino que además, pueda reaccionar a cambios e imprevistos y seguir produciendo el mejor plan y el mejor programa.

El éxito de las técnicas de planeación se debe a que proporcionan control

a la administración y lo más importante, pueden ser controladas por la administración.

3.2 CPM

El CPM, Critical Path Method o Método de la Ruta Crítica fue el resultado de exhaustivos estudios en el área de investigación de operaciones y sus primeras aplicaciones se realizaron a finales de los años 50.

Las personas a las que se atribuye este método son: M. R. Walker, de la División de Estudios de Ingeniería de la Dupont y J.K. Kelly Jr., de la Remington Rand-Univac.

En su forma original, el CPM es una técnica para la dirección y ejecución de proyectos. Permite estimar el enlace de tiempo y costo de las actividades lo que facilita la toma de decisiones en la selección de alternativas.

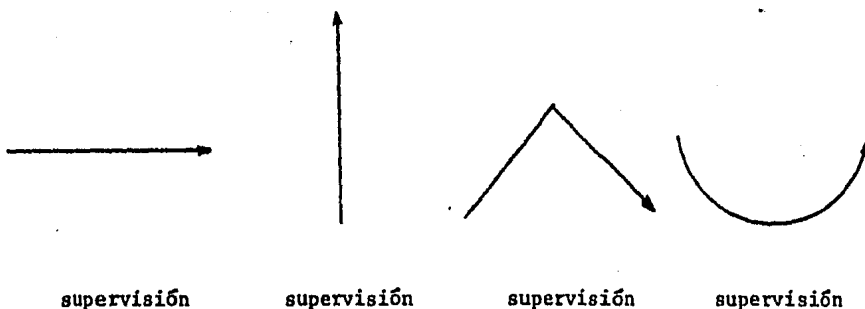
Los fundamentos del CPM se discuten a continuación:

Diagramas de flechas

La planeación estratégica nos permite conocer cuáles son las operaciones o actividades que deben realizarse para cumplir un proyecto. La planeación de operaciones nos permite determinar la secuencia y su realización.

El CPM, al igual que otras técnicas de planeación, utiliza la diagramación de flechas o de redes. Esto significa que cada una de las actividades por realizarse estará representada por una flecha.

No hay normas que nos limiten en la construcción de flechas; así que una actividad cualquiera, digamos: supervisión, puede representarse de las siguientes formas:

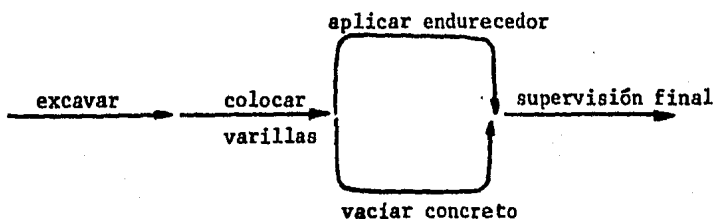


Se usará solo una flecha para cada actividad. La base de la flecha significa el inicio de la actividad mientras que la punta representa su terminación. La longitud y dirección de la flecha no son importantes.

Pensemos en el siguiente conjunto de actividades: vaciar el concreto, excavar, aplicar endurecedor, colocar varillas y supervisión final.

Después de asignar una flecha a cada una de las actividades, procedemos a conectarlas. Para ello nos hacemos la siguiente pregunta: ¿qué actividad debe realizarse antes o después de cada una de ellas?.

Siguiendo este razonamiento para las actividades enunciadas, llegamos al diagrama que se muestra:



Como podemos observar, la aplicación del endurecedor y el vaciado del concreto se efectúan al mismo tiempo. La supervisión final no se realiza hasta que no se concluyan ambas actividades.

Cuando se pretenda la planeación de un considerable número de actividades no resultará conveniente escribir la descripción de ellas sobre cada una de las flechas ya que nuestro diagrama terminaría por ser indescifrable. Por este motivo se introduce el concepto de evento.

Llamaremos evento al punto de unión de dos o más actividades. Un evento representa el momento en que los trabajos que a él concurren han sido terminados y el momento en que los trabajos que de aquí se deriven puedan iniciarse.

Un evento se representa como se indica:

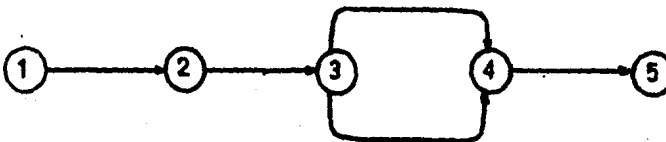


Si numeramos los puntos de unión, nodos o eventos, podremos describir las actividades por medio de los números de los eventos entre los cuales están situados.

El utilizar una numeración tiene sus ventajas:

- Se mejorará la presentación de nuestros diagramas o planos.
- Es más fácil localizar en un diagrama la actividad 3,4 que localizar la actividad "aplicar endurecedor".
- Si la numeración es la adecuada, podremos conocer el grado de avance de nuestro proyecto.

Aplicando el procedimiento a nuestro ejemplo, se tendría:



Las actividades estaría representadas como sigue:

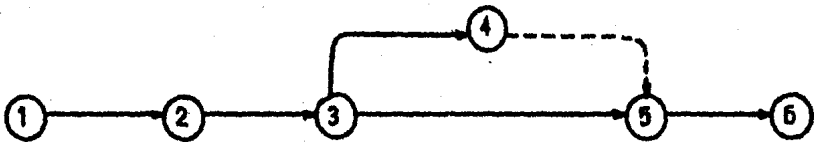
| <u>Actividad</u> | <u>Descripción</u> |
|------------------|--------------------|
| 1,2 | Excavar |
| 2,3 | Colocar varilla |

| | |
|-------|---------------------|
| (3,4 | Aplicar endurecedor |
| 3,4 | Vaciar el concreto |
| 4,5 | Supervisión final |

No es correcto tener 2 actividades con la misma numeración. Para evitar este problema, es oportuno referirnos a un nuevo concepto: actividad ficticia.

Una actividad ficticia no tiene duración ni costo, simplemente es una herramienta más que nos ayuda en la representación lógica de un diagrama.

Con la aplicación de este concepto obtenemos el diagrama final de nuestro ejemplo:



Las actividades serían entonces:

| <u>Actividad</u> | <u>Descripción</u> |
|------------------|---------------------------|
| 1,2 | Excavar |
| 2,3 | Colocar varilla |
| 3,4 | Aplicar endurecedor |
| 3,5 | Vaciar el concreto |
| 4,5 | <u>Actividad ficticia</u> |
| 5,6 | Supervisión final |

Aunque no es obligatorio, es una buena costumbre numerar los eventos de tal modo que el número de la cola de una flecha sea menor que el número de su punta. Además, esto resulta muy conveniente si se planea la utilización de una computadora para resolver un sistema de actividades.

Actividades Críticas

El objetivo final al aplicar el CPM a un proyecto es producir un programa que proporcione la fecha calendario en la cual pueda iniciarse - cada actividad.

Para un proyecto sencillo tal vez intuitivamente podremos programar las actividades. Para proyectos más complejos se requiere de un método objetivo de análisis, para lo cual se deben definir los siguientes parámetros.

- 1.- El máximo tiempo disponible para llevar a cabo una actividad es:

$$TLT - TPI = MTD$$

Donde:

TLT = Tiempo lejano de terminación.

TPI = Tiempo próximo de iniciación.

MTD = Máximo tiempo disponible.

- 2.- La fecha próxima de terminación de una actividad es:

$$TPI + Y = TPT$$

Donde:

Y = Duración de la actividad.

TPT = Tiempo próximo de terminación.

- 3.- El tiempo lejano de iniciación de una actividad es:

$$TLT - Y = TLI$$

Donde:

TLI = Tiempo lejano de iniciación.

- 4.- Si el tiempo disponible para realizar una actividad es superior a su duración, al exceso se denomina holgura o margen total.

Si $TLT - TPI - Y = 0$, la actividad en cuestión no tiene tiempo flotante o, dicho en otras palabras, es una actividad crítica.

- 5.- Supongamos un evento que tiene un tiempo lejano de iniciación (TLI) = 15 y un tiempo próximo de iniciación (TPI) = 5. Las actividades que de este evento se deriven podrían iniciarse en el tiempo 5. Si se iniciaran al tiempo 15, se dice que hay un margen de interferencia de 10.

$$TLI - TPI = 10$$

- 6.- Margen libre. Por definición, el margen libre es el exceso del tiempo disponible sobre el tiempo requerido (duración) cuando todos los trabajos se inician tan pronto como es posible.
- 7.- Margen independiente. Si el tiempo mínimo disponible para la realización de una actividad es mayor que su duración, la diferencia es el margen u holgura independiente. Esto significa que esta actividad puede ser pospuesta un plazo igual a dicho margen sin que afecte la ejecución de las actividades subsecuentes.
- 8.- Ruta crítica. Es la trayectoria dentro del diagrama de flechas o redes, que está constituida por actividades críticas; es decir, actividades que no pueden variar su tiempo de iniciación.

Algunas de las reglas que se derivan de los puntos anteriores son:

- a) Si una actividad está programada de tal modo que principie en su fecha lejana de iniciación, después de ella habrá una o varias rutas críticas.
- b) Cualquier actividad que principie después de su fecha próxima de inicio puede eliminar total o parcialmente el tiempo

libre disponible para la realización de actividades siguientes.

- c) Si la realización de una actividad se lleva a cabo después de su fecha lejana de inicio, se afectará la duración total del proyecto y por tanto, se requerirá de una nueva programación.
- d) Es importante actualizar el diagrama de actividades para poder utilizarlo en forma eficiente.

Resolución de un sistema de actividades

La utilización del CPM para resolver un sistema de actividades considera el siguiente procedimiento:

- 1.- Elaboración del diagrama de redes representativo del sistema.
- 2.- Con la duración y secuencia de las actividades se determinan los parámetros que se aplican en la técnica.
- 3.- Estos parámetros (TLL, TPI, Y, etc) nos servirán para determinar la ruta crítica, la duración y el costo total del proyecto.

Los resultados comúnmente se presentan en una tabla a la que suele llamarse: Tabla de fronteras de las actividades.

Estas tablas contienen la mayoría de las veces la siguiente información:

- | | |
|----------------------------|---------------------------|
| - Número de actividad | - Código de la actividad |
| - Secuencia | - Descripción |
| - Duración | - Inicio próximo y lejano |
| - Terminación prox. y lej. | - Margen total |
| - Costo | |

Ejemplo

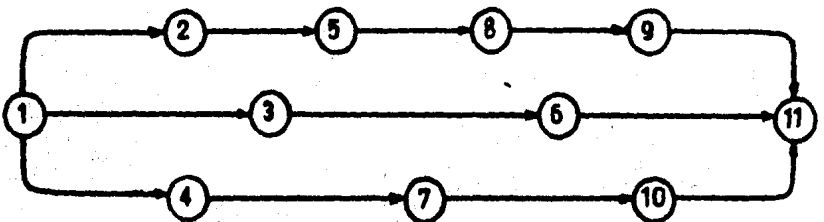
La compañía "X" promueve en su zona, una competición de ventas donde 3 de sus vendedores cubren cuentas en diversos territorios haciendo tantas ventas como pueden. Al final de su competición, los 3 vendedores se dirigen al Puerto de Acapulco a una reunión.

El Director de Ventas quiere saber cuándo podría comenzar el viaje cada persona, cuánto tardaría cada uno en conducir, vender y llegar a la reunión.

Su carta de procedencia se actualiza diariamente para ayudar a calcular los avances del viaje.

| <u>Actividad</u> | <u>Secuencia</u> | <u>Duración</u> | <u>Costo</u> |
|------------------------------------|------------------|-----------------|--------------|
| 1.- Alejandro conduce a Cuernavaca | 1,2 | 2 | 1000 |
| 2.- Laura conduce a Querétaro | 1,3 | 3 | 1500 |
| 3.- Arturo conduce a Orizaba | 1,4 | 3.5 | 1750 |
| 4.- Venta en Cuernavaca | 2,5 | 36 | 12500 |
| 5.- Venta en Querétaro | 3,6 | 48 | 32000 |
| 6.- Venta en Orizaba | 4,7 | 48 | 12500 |
| 7.- Alejandro conduce a Iguala | 5,8 | 2 | 1000 |
| 8.- Laura conduce a Acapulco | 6,11 | 9 | 4500 |
| 9.- Arturo conduce a Veracruz | 7,10 | 3 | 1500 |
| 10.- Venta en Iguala | 8,9 | 16 | 90000 |
| 11.- Alejandro conduce a Acapulco | 9,11 | 2 | 1000 |
| 12.- Arturo conduce a Acapulco | 10,11 | 12 | 6000 |

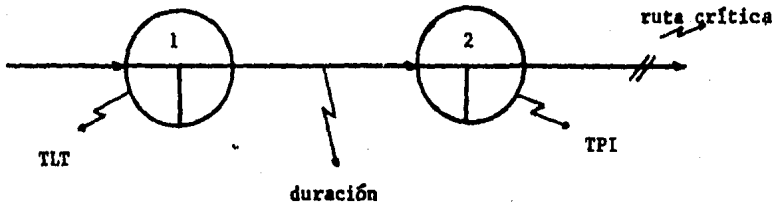
Elaboración del diagrama de redes:



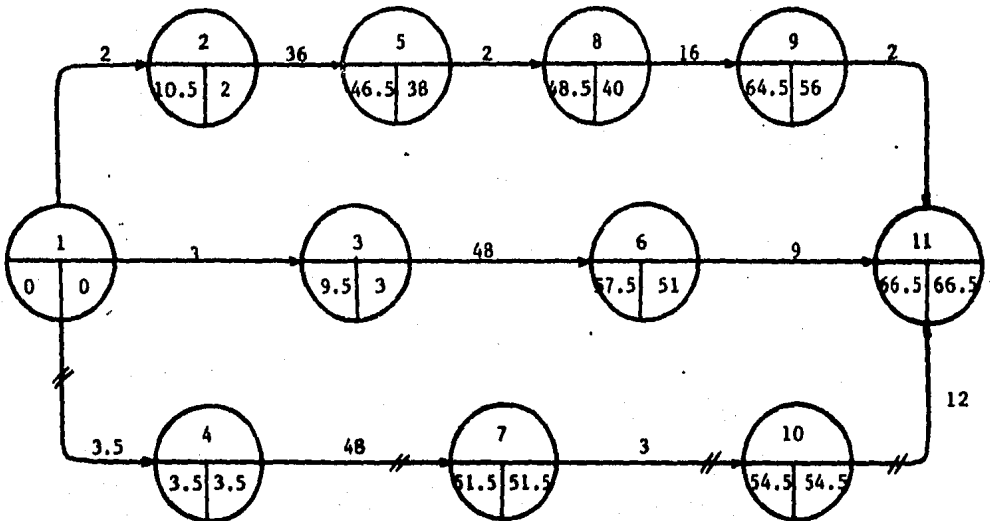
Obtención de parámetros y presentación de resultados:

Los parámetros del CPM se obtienen aplicando las definiciones que han sido previamente expuestas a cada una de las actividades del diagrama.

La ruta crítica, así como las duraciones, TLF y TPI para cada una de las actividades del sistema pueden presentarse en el mismo diagrama de flechas si utilizamos el formato siguiente:



De tal forma que si encontramos los parámetros del CPM el diagrama se transformaría en:



Donde: es la ruta crítica.

O bien, podemos usar la Tabla de Fronteras de las Actividades:

| <u>Núm. Act.</u> | <u>Secuencia</u> | <u>Duración</u> | <u>Próximo</u> | | <u>Lejano</u> | | <u>Margen</u> | <u>Costo</u> |
|------------------|------------------|-----------------|----------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | | | <u>Inic.</u> | <u>Term.</u> | <u>Inic.</u> | <u>Term.</u> | | |
| 1 | 1,2 | 2 | 0 | 2 | 8.5 | 10.5 | 8.5 | 1000 |
| 2 | 1,3 | 3 | 0 | 3 | 6.5 | 9.5 | 6.5 | 1500 |
| 3 | 1,4 | 3.5 | 0 | 3.5 | 0 | 3.5 | Crit. | 1750 |
| 4 | 2,5 | 36 | 2 | 38 | 10.5 | 46.5 | 8.5 | 12500 |
| 5 | 3,6 | 48 | 3 | 51 | 9.5 | 57.5 | 6.5 | 32000 |
| 6 | 4,7 | 48 | 3.5 | 51.5 | 3.5 | 51.5 | Crit. | 12500 |
| 7 | 5,8 | 2 | 38 | 40 | 46.5 | 48.5 | 8.5 | 1000 |
| 8 | 6,11 | 9 | 51 | 60 | 57.5 | 66.5 | 6.5 | 4500 |
| 9 | 7,10 | 3 | 51.5 | 54.5 | 51.5 | 54.5 | Crit. | 1500 |
| 10 | 8,9 | 16 | 40 | 56 | 48.5 | 64.5 | 8.5 | 90000 |
| 11 | 9,11 | 2 | 56 | 58 | 64.5 | 66.5 | 8.5 | 1000 |
| 12 | 10,11 | 12 | 54.5 | 66.5 | 54.5 | 66.5 | Crit. | 6000 |

Los tiempos y las duraciones se expresan en horas.

Los costos se expresan en pesos (m.n.)

La interpretación de los resultados proporcionados por esta técnica se discutirá posteriormente.

3.3 PERT/CPM

El PERT, Program Evaluation and Review Technique o Técnica de Evaluación y Revisión de Programas se desarrolló simultáneamente al CPM.

Se originó cuando la Marina de los EE.UU. en colaboración con un despacho de consultores, desarrolló una técnica para coordinar la realización del Proyecto Polaris.

Esta técnica al igual que el CPM utiliza diagramas de flechas para indicar las relaciones entre las distintas actividades y su objetivo es también el desarrollar un plan único de trabajo que pueda revisarse y actualizarse conforme el avance del proyecto.

El PERT en un principio estaba orientado a la consideración del inicio y terminación de las actividades de un proyecto. Aunque no consideraba el enlace tiempo-costos, tenía una cualidad: introducía el cálculo de probabilidades en la estimación de la duración de las actividades.

Con el transcurso de los años, el PERT fue refinándose de tal forma que en la actualidad ya incluye los aspectos considerados por el CPM. Por esta razón, esta técnica es llamada en nuestros días como PERT/CPM.

Los fundamentos del PERT/CPM son en esencia similares a los del CPM. La única diferencia importante, como se ha mencionado, es el cálculo de un tiempo esperado (duración esperada) para cada actividad a partir de conceptos estadísticos.

Para el análisis de planeación, la técnica del CPM demanda el conocimiento de la duración de todas las actividades del proyecto. ¿Qué tanto debe influir la consideración de imprevistos en la determinación de dichas duraciones?

La respuesta es sencilla: como finalmente el objetivo es llevar a cabo la ejecución de un proyecto al menor costo posible en un tiempo que ha sido fijado, definitivamente no debemos incluir en cada una de las actividades

un margen de tiempo para contingencias o imprevistos. Lo único que se logra con esto, es aumentar la duración del proyecto y por ende los costos. Lo que debe hacerse es considerar un cierto margen de seguridad después de la fecha de terminación fijada por el plan original.

Es evidente que estimar la duración y costo de una actividad requiere de habilidad. La estimación se basa normalmente en experiencias anteriores. En muchos tipos de proyectos, una estimación de tiempo y costo es lo bastante precisa para proporcionar resultados útiles. En algunos otros casos una estimación no es suficiente.

A diferencia del CPM, el PERT/CPM no maneja el concepto de contingencia, sino más bien, el concepto de incertidumbre. A continuación se plantearán las bases estadísticas en las que se apoya el PERT/CPM.

Consideraciones estadísticas

El método maneja 3 estimaciones de tiempo para cada actividad, a partir de las cuales se desarrolla una solución estadística. Estas estimaciones son:

- 1.- Estimación optimista. Es la duración resultante si todo marcha mejor de lo esperado.
- 2.- Estimación más probable. Es la duración resultante si todo marcha como se espera.
- 3.- Estimación pesimista. La duración resultante si se tiene cierta desconfianza de que todo marche como se espera.

Sea:

- a = estimación optimista
- b = estimación pesimista
- c = estimación esperada o probable.

El PERT/CPM basado en la distribución "beta" procede a determinar un tiempo esperado para cada actividad mediante la siguiente relación:

$$t_e = \frac{a + 4m + b}{6}$$

Donde:

t_e = tiempo esperado

El tiempo esperado es aquél que divide la curva de distribución de frecuencias en 2 partes de igual área, logrando con ello una repartición adecuada de la incertidumbre.

Los parámetros estadísticos de mayor aplicación en la teoría de probabilidades se definen a continuación:

- 1.- Modo. Es el valor que tiene la máxima frecuencia.
- 2.- Media. Es el valor con el que se divide en 2 partes iguales la curva de distribución de frecuencias.
- 3.- Medio. Es el promedio aritmético.
- 4.- Variancia. Mide la desviación de los datos con respecto al medio. Se encuentra sumando el cuadrado de la diferencia entre un valor estimado y el medio.

Sea:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^h f_i * (x_i - x_m)^2}{\sum_{i=1}^h f_i}$$

Donde:

σ^2 = variancia.

x_i = valor estimado.

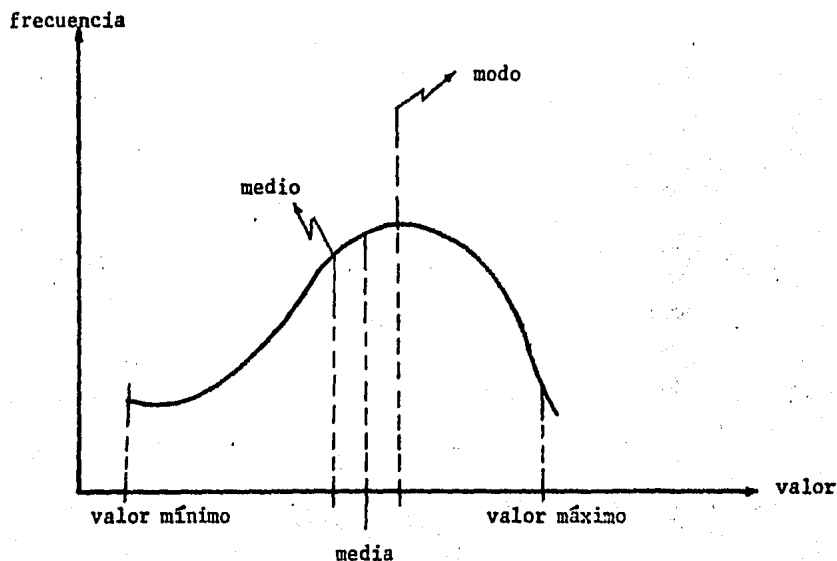
x_m = valor medio

f_i = frecuencia.

h = número total de muestra.

- 5.- Desviación estandar. Es la raíz cuadrada de la variancia.

Estos parámetros se señalan en la curva de distribución de frecuencias que se muestra enseguida:



Resolución de un sistema de actividades

Se sigue el siguiente procedimiento:

- 1.- Elaboración del diagrama de flechas.
- 2.- Utilización de 3 estimaciones de tiempo para determinar el tiempo esperado (t_e) de cada actividad.
- 3.- Cálculo de los tiempos próximos y lejanos de inicio y de terminación y como consecuencia la ruta crítica.
- 4.- Empleando el concepto de variancia se puede evaluar la probabilidad de terminación del proyecto en una fecha señalada.

La variancia es una medida de la incertidumbre. Si la variancia es grande hay mayor incertidumbre con respecto al tiempo de duración de una actividad. La variancia del tiempo esperado (t_e) está dada por:

$$\sigma_{t_e}^2 = \frac{b - a}{6}$$

Si consideramos una distribución normal estandar para el cálculo de la - probabilidad se utiliza la relación:

$$F_j = \frac{S_j - E_j}{\sigma_{ej}}$$

Donde:

S_j = tiempo de terminación programada al evento j

E_j = tiempo más próximo de terminación de las actividades que concurren al evento j.

σ_{ej} = raíz cuadrada de la suma de las variancias de todas las actividades desde el primer evento hasta el evento j, que afecten el cálculo del tiempo próximo de terminación del evento j.

F_j = Valor de la función de la distribución normal estandar.

Con el valor de la función de distribución (F_j) se recurre a las tablas de distribución normal que se encuentran en la literatura citada y se lo caliza la probabilidad de terminación del proyecto en la fecha programada.

Ejemplo

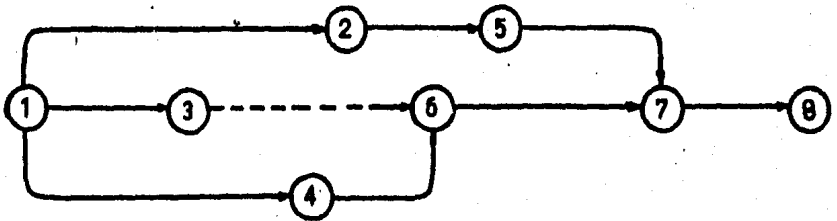
Se pide a un contratista de 3 estimaciones de tiempo para todas las actividades de remodelación de una casa. Su carta PERT y tabla de procedencia son como se indica:

| <u>Actividad</u> | <u>Secuencia</u> | <u>T.Optim.</u> | <u>T.Esp.</u> | <u>T.Pesim. (días)</u> |
|------------------------------|------------------|-----------------|---------------|------------------------|
| 1.- Raspado exterior | 1,2 | 1 | 2 | 4 |
| 2.- Quitar papel de pared | 1,3 | 2 | 3 | 5 |
| 3.- Sustitución de armarios | 1,4 | 3 | 4 | 7 |
| 4.- Pintado exterior | 2,5 | 2 | 3 | 6 |
| 5.- Act. ficticia | 3,6 | 0 | 0 | 0 |
| 6.- Colocar suelo de cocina | 4,6 | 1 | 2 | 2.5 |
| 7.- Rematar pintura exterior | 5,7 | 1.5 | 2 | 4 |

| | | | | |
|--------------------------------|-----|---|---|---|
| 8.- Pintar interior de paredes | 6,7 | 2 | 3 | 3 |
| 9.- Refinar suelo de madera | 7,8 | 2 | 4 | 5 |

¿Cómo se ejecutará el programa de remodelación? ¿Cuál es el tiempo mínimo para completar el proyecto? ¿Cuál es la probabilidad de completarlo 1 día antes de lo esperado?

Elaboración del diagrama de flechas:



Obtención de parámetros:

Utilizando los conceptos desarrollados para la técnica del CPM, se determinan los tiempos próximos y lejanos de inicio y terminación y la ruta crítica. Los conceptos estadísticos desarrollados para el PERT determinarán las probabilidades de terminación del proyecto en una fecha programada.

Solución:

Actividad 1 Secuencia 1,2
Es una actividad no-crítica

Duración esperada = 2.1666
Desviación estandar = 0.5
Inicio próximo = 0
Inicio lejano = 1.3333
Terminación próxima = 2.1666
Terminación lejana = 3.5
Margen = 1.3333

Actividad 2 Secuencia 1,3
Es una actividad no-crítica

Duración esperada = 3.1666
Desviación estandar = 0.5
 Inicio próximo = 0
 Inicio lejano = 3.0833
Terminación próxima = 3.1666
Terminación lejana = 6.25
 Margen = 3.0833

Actividad 3 Secuencia 1,4
Es una actividad crítica

Duración esperada = 4.3333
Desviación estandar = 0.6666
 Iniciar en tiempo = 0
 Terminar en tiempo = 4.3333

Actividad 4 Secuencia 2,5
Es una actividad no-crítica

Duración esperada = 3.3333
Desviación estandar = 0.6
 Inicio próximo = 2.1666
 Inicio lejano = 3.5
Terminación próxima = 5.5
Terminación lejana = 6.8333
 Margen = 1.3333

Actividad 5 Secuencia 3,6
Es una actividad no-crítica

Duración esperada = 0
Desviación estandar = 0
 Inicio próximo = 3.1666
 Inicio lejano = 6.25
Terminación próxima = 3.1666
Terminación lejana = 6.25
 Margen = 3.0833

Actividad 6 Secuencia 4,6
Es una actividad crítica

Duración esperada = 1.9166
Desviación estandar = 0.25
 Iniciar en tiempo = 4.3333
 Terminar en tiempo = 6.25

3.4 MAP

La técnica del MAP se desarrolla posteriormente a los métodos del CPM y PERT. En un principio sus siglas significaban "Manpower Allocation Procedure" o Procedimiento para Asignación de Recursos Humanos. Sin embargo, esta técnica resultó de gran utilidad para la asignación de todo tipo de recursos, de tal forma que también se le conoce como "Multiple Allocation Procedure" o Procedimiento de Asignación Múltiple.

El plan de un proyecto es generado por las técnicas que han sido previamente descritas. En este plan se han establecido tiempos de inicio próximos y lejanos para cada una de las actividades. En el caso que existiera cierto margen de tiempo para la ejecución de una actividad, nos enfrentamos a una interrogante: ¿Cuándo resulta más conveniente iniciar esta actividad?

La respuesta no es tan obvia ya que las situaciones operacionales, políticas, económicas, sociales y hasta laborales pueden influir en la decisión. Cuando esta respuesta dependa principalmente de la disponibilidad de recursos, el MAP nos es de gran utilidad para la programación del proyecto.

Los recursos deben ser asignados de acuerdo a las necesidades, pero deben usarse también de manera que los costos se minimicen. El MAP produce un programa nivelado cuyo objetivo único es el máximo aprovechamiento de los recursos disponibles.

Esta nivelación de recursos puede ser: variable, fija y combinada.

La nivelación variable puede explicarse con el siguiente ejemplo: Si se planea deficientemente la construcción de un edificio, podría resultar que un día se requieran 10 albañiles, 25 al día siguiente y tal vez 15 un día después. No siempre es posible satisfacer un incremento brusco en la demanda de fuerza de trabajo. ¿Porqué mejor no designamos una cuadrilla integrada por 15 personas, reprogramamos las actividades para un máximo aprovechamiento de estos elementos y reforzamos esta unidad de trabajo con 2 o 3 personas en los días difíciles? La fuerza de trabajo re-

sultará variable pero con la ventaja de que no se incurre en cambios bruscos. Esto mejora el control y la administración del proyecto.

La nivelación fija nos plantea la situación que tal vez resulte ser la más común: se cuenta con un número fijo de personas. Nuestro objetivo es asignar los recursos a las actividades de tal forma que se eviten tiempos muertos y tiempo extra para finalizar el proyecto en una fecha señalada.

La nivelación combinada asigna un complemento mínimo de recursos a un proyecto y además autoriza cierto complemento variable que pudiera utilizarse en los días de máxima demanda.

Procedimiento de Programación

Sea cual fuere el tipo de nivelación, la asignación de recursos se basa únicamente en la correcta utilización de los márgenes totales de las actividades. El análisis del programa de un proyecto se muestra a continuación:

PERT/CPM: Diagramas de flechas aritmética, fronteras de actividades.

Plan: Duración y costos estimados, secuencia de ejecución.

+

MAP: Nivelación del margen total.

Asignación de recursos: variable, fija o combinada.

-

Mapa del Proyecto

Programa

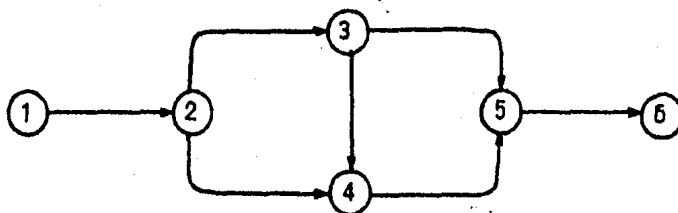
Ejemplo

El proyecto "A" tiene la siguiente tabla de procedencia:

| <u>Actividad</u> | <u>Secuencia</u> | <u>Duración</u> |
|------------------|------------------|-----------------|
| 1 | 1,2 | 5 |
| 2 | 2,3 | 5 |

| | | |
|---|-----|----|
| 3 | 2,4 | 5 |
| 4 | 3,4 | 10 |
| 5 | 3,5 | 5 |
| 6 | 4,5 | 10 |
| 7 | 5,6 | 5 |

El diagrama de flechas es el siguiente:



La solución utilizando CPM es:

| <u>Secuencia</u> | <u>Inicio Próximo</u> | <u>Term. Lejana</u> | <u>Duración</u> | <u>Margen</u> |
|------------------|-----------------------|---------------------|-----------------|---------------|
| 1,2 | 0 | 5 | 5 | Crit. |
| 2,3 | 5 | 10 | 5 | Crit. |
| 2,4 | 5 | 20 | 5 | 10 |
| 3,4 | 10 | 20 | 10 | Crit. |
| 3,5 | 10 | 30 | 5 | 15 |
| 4,5 | 20 | 30 | 10 | Crit. |
| 5,6 | 30 | 35 | 5 | Crit. |

La duración de la ruta crítica es de: 35 días

En este proyecto, todas las actividades son críticas excepto la 2,4 y la 3,5. Estas actividades permiten cierta variación en sus tiempos de iniciación sin violar la terminación del proyecto en 35 días.

En el caso de la actividad 3,5 el tiempo de iniciación puede variarse desde el tiempo 10 hasta el tiempo 25. La actividad 2,4 puede comenzar al tiempo 5 o incluso hasta el tiempo 15.

Supóngase que se requiere al mismo hombre para ambos trabajos y no se requiere para el resto del proyecto. Un buen programa será el siguiente:

| <u>Actividad</u> | <u>Inic. Programada</u> | <u>Term. Programada</u> |
|------------------|-------------------------|-------------------------|
| 2,4 | 5 | 10 |
| 3,5 | 10 | 15 |

Se ha logrado con esto, que el empleado trabaje sin interrupciones hasta concluir con las 2 actividades a su cargo.

Con este breve ejemplo, puede comprenderse la idea que persigue el MAP.

3.5 DETERMINACION DE DURACIONES Y COSTOS

La elaboración de un diagrama de flechas es el primer paso en la planeación de operaciones de un proyecto. Al terminar esta etapa se procede a la estimación de los recursos requeridos en cada una de las actividades, para que finalmente al aplicar un análisis de planeación, se determine la duración y costo totales del proyecto.

El costo de un proyecto es la suma de dos costos separados: costos directos y costos indirectos.

Los costos directos son los que resultan en la ejecución misma de un proyecto. La mano de obra directa es un punto importante dentro de este rubro.

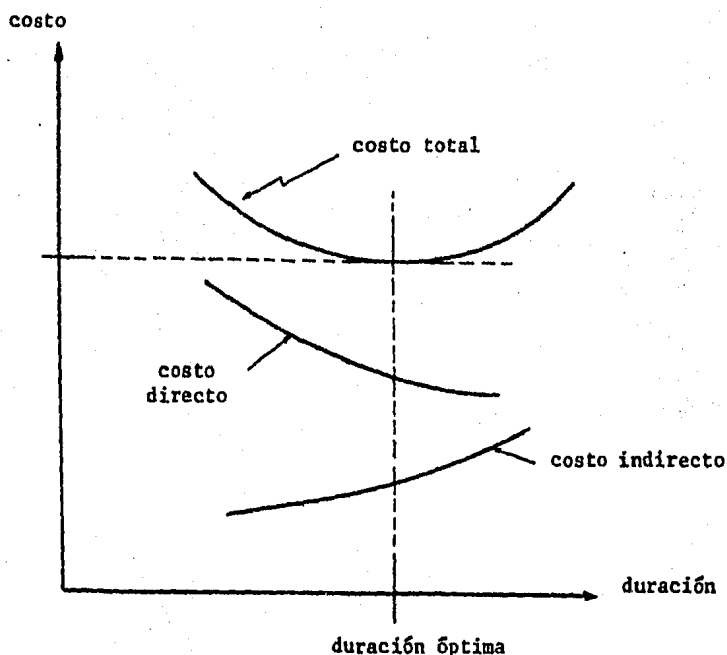
Los costos indirectos son los que se originan por la dirección y control del proyecto.

Los costos indirectos de un proyecto se elevan conforme aumenta la duración. Por el contrario, los costos directos aumentan a medida que la duración disminuye. Ambos costos y la suma que viene a ser el costo total pueden representarse gráficamente si utilizamos una curva de costos.

El trazo de la curva de costos directos, requiere un tratamiento matemático riguroso. La duración mínima y por lo tanto el costo máximo se calcula después de comprimir o reducir lo más posible la duración de todas las actividades. A partir de este punto se inicia el proceso contrario: paulatinamente se relaja o aumenta la duración de las actividades y se observa su efecto en los costos directos hasta llegar a la duración máxima y por tanto los costos mínimos.

La proyección de los costos indirectos se basa más bien en cifras proporcionadas por la administración. Con estos datos se efectúan, si es necesario, tantas interpolaciones se requieran como para cubrir el periodo comprendido por la duración mínima y la máxima.

La curva de costos resultante se muestra a continuación:



La duración óptima del proyecto será la que tenga el costo total mínimo.

Este procedimiento nos servirá para encontrar las duraciones óptimas de cada una de las actividades del proyecto. Sin embargo, en la práctica, no es necesario que la relación tiempo-costo sea desarrollada con tanto detalle. Usualmente se determinan 2 puntos: la duración normal y la duración mínima y con ellos se extrae una relación lineal.

Una vez que tenemos a nuestra disposición esta información, podemos utilizar alguna de las técnicas de planeación ya mencionadas para sacar conclusiones sobre diferentes alternativas de programación, cada una con su costo correspondiente.

Ejemplo

Supóngase que una línea de tubería de 14 pulgadas se ha roto y debe ser reemplazada. La línea corre a través de 2 estructuras e incluye un condensador, otro de derivación y su válvula de control. Estos 2 últimos aparatos también deben ser reemplazados. No se tiene en existencia tubería ni válvulas de control y, además, la estructura del condensador se debe andamiar.

Las actividades necesarias para llevar a cabo el proyecto son las siguientes:

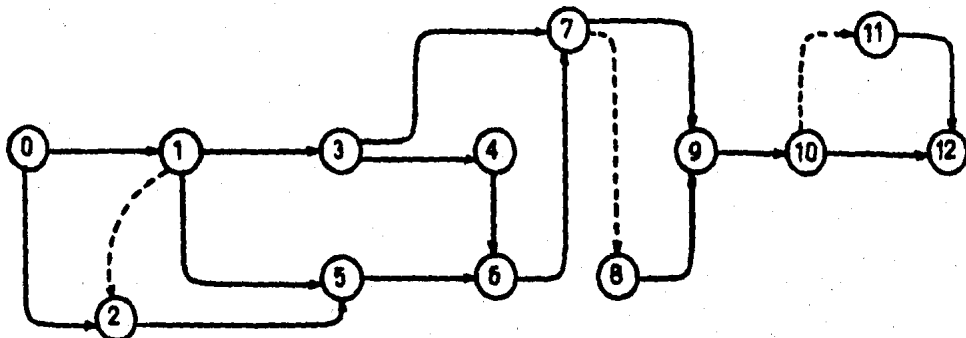
| <u>Actividad</u> | <u>Descripción</u> |
|------------------|---|
| 1 | Inicio de obra |
| 2 | Restricción de tiempo |
| 3 | Actividad ficticia |
| 4 | Elaborar lista de materiales requeridos |
| 5 | Erigir andamio |
| 6 | Desactivar línea |
| 7 | Surtir tubería y herrajes |
| 8 | Surtir válvula de control |
| 9 | Prefabricar tubería |
| 10 | Quitar tubería y válvulas antiguas |
| 11 | Colocar tubería nueva |
| 12 | Actividad ficticia |

| | |
|----|---|
| 13 | Acondicionar tuberfa e instalar válvula |
| 14 | Soldar tuberfa |
| 15 | Prueba de presión y drenaje |
| 16 | Actividad ficticia |
| 17 | Quitar andamio |
| 18 | Limpieza |

Las duraciones normales y mínimas, los costos normales y los máximos, la pendiente de costos (qué tanto aumenta el costo de una actividad por 1 - unidad de tiempo) se incluyen en la siguiente tabla de procedencia:

| Actividad | Secuencia | Normal | | Acelerado | | Pendiente |
|-----------|-----------|--------|--------------|-----------|--------------|-----------|
| | | Tiempo | Costo | Tiempo | Costo | |
| 1 | 0,1 | - | - | - | - | - |
| 2 | 0,2 | 180 | - | 180 | - | - |
| 3 | 1,2 | - | - | - | - | - |
| 4 | 1,3 | 2 | 120 | 2 | 120 | - |
| 5 | 1,5 | 6 | 360 | 4 | 460 | 5 |
| 6 | 2,5 | 8 | - | 8 | - | - |
| 7 | 3,4 | 160 | 12000 | 40 | 13000 | 5 |
| 8 | 3,7 | 240 | 6000 | 200 | 7200 | 3 |
| 9 | 4,6 | 70 | 5000 | 60 | 6000 | 10 |
| 10 | 5,6 | 40 | 2400 | 30 | 3000 | 6 |
| 11 | 6,7 | 50 | 3000 | 40 | 3800 | 8 |
| 12 | 7,8 | - | - | - | - | - |
| 13 | 7,9 | 20 | 1200 | 12 | 1600 | 5 |
| 14 | 8,9 | 16 | 800 | 10 | 1100 | 5 |
| 15 | 9,10 | 12 | 800 | 12 | 800 | - |
| 16 | 10,11 | - | - | - | - | - |
| 17 | 10,12 | 4 | 300 | 2 | 400 | 5 |
| 18 | 11,12 | 2 | 250 | 1 | 330 | 8 |
| | | | <u>32230</u> | | <u>37810</u> | |

El diagrama de redes es el siguiente:



Establezca la relación tiempo-costo para alguna otra alternativa comprendida entre estos dos límites.

Solución:

Sugerencias:

- 1.- Determinar el punto donde todas las actividades estén en sus tiempos y costos normales.
- 2.- Comprimir las actividades de menor pendiente de costos procurando no crear más rutas críticas.
- 3.- La duración mínima del proyecto se determina con todas las actividades comprimidas.

Alternativa 1) Compresión de las siguientes actividades:

| <u>Actividad</u> | <u>Durac.Modif.</u> | <u>Costo Modif.</u> |
|------------------|---------------------|---------------------|
| 3,4 | 156 | 12200 |
| 7,9 | 15 | 1400 |
| 10,12 | 2 | 400 |

Solución utilizando CPM.

| <u>Secuencia</u> | <u>Inicio Próximo</u> | <u>Term. Lejana</u> | <u>Duración</u> | <u>Costo</u> | <u>Margen</u> |
|------------------|-----------------------|---------------------|-----------------|--------------|---------------|
| 0,1 | 0 | 180 | 0 | 0 | 180 |
| 0,2 | 0 | 180 | 180 | 0 | Crit. |
| 1,2 | 0 | 180 | 0 | 0 | 180 |
| 1,3 | 0 | 2 | 2 | 120 | 0 |
| 1,5 | 0 | 188 | 6 | 360 | 182 |
| 2,5 | 180 | 188 | 8 | 0 | Crit. |
| 3,4 | 2 | 158 | 156 | 12200 | 0 |
| 3,7 | 2 | 278 | 240 | 6000 | 36 |
| 4,6 | 158 | 228 | 70 | 5000 | Crit. |
| 5,6 | 188 | 228 | 40 | 2400 | 0 |
| 6,7 | 228 | 278 | 50 | 3000 | Crit. |
| 7,8 | 278 | 278 | 0 | 0 | 0 |

| | | | | | |
|-------|-----|-----|----|------|-------|
| 7,9 | 278 | 294 | 15 | 1400 | 1 |
| 8,9 | 278 | 294 | 18 | 800 | 0 |
| 9,10 | 294 | 306 | 12 | 800 | 0 |
| 10,11 | 306 | 306 | 0 | 0 | 0 |
| 10,12 | 306 | 308 | 2 | 400 | Crit. |
| 11,12 | 306 | 308 | 2 | 250 | 0 |

La longitud de la ruta crítica es de 310 hrs.

El costo total de esta red es de \$32,730.00

Con la compresión de las actividades consideradas se logró reducir en 8 hrs. la duración del proyecto, con un aumento al costo normal del mismo de \$500.00

Alternativa 2) Compresión de la siguiente actividad:

| <u>Actividad</u> | <u>Durac. Modif.</u> | <u>Costo Modif.</u> |
|------------------|----------------------|---------------------|
| 6,7 | 40 | 3800 |

La resolución del sistema utilizando CPM nos muestra los siguientes resultados:

La longitud de la ruta crítica es de 300 hrs., se ha logrado reducir en 18 hrs. el tiempo de terminación del proyecto.

El costo del proyecto es de \$33,530.00. La disminución del tiempo de terminación del proyecto ha ocasionado un aumento de \$1300.00 sobre el costo normal.

3.6 SELECCION DEL METODO PERT/CPM

Es muy difícil decidir qué resulta más conveniente: el manejo del CPM y por tanto una sola estimación de tiempo o bien aplicar el PERT/CPM y trabajar con 3 estimaciones. Si de por sí resulta complicado el estimar una duración óptima, imaginemos la habilidad que se requeriría para hacer 3 estimaciones de tiempo.

Cuando exista la certeza de que una sola estimación pudiera proporcionar nos resultados satisfactorios debemos inclinarnos por la técnica del CPM. El PERT/CPM se recomienda cuando se tenga poca experiencia previa o cuando las estimaciones anteriores han sido variables.

Aparentemente, el uso de 3 estimaciones de tiempo mejora la aproximación a la duración esperada. Lo cierto es que el valor estimado dependerá sensiblemente de los rangos de tiempo seleccionados y del valor de tiempo que se asuma sea el más probable.

El cálculo del tiempo esperado se basa en algunas consideraciones estadísticas. Sin embargo, estas consideraciones no están soportadas por sólidas bases matemáticas. Más bien están basadas en la suposición de que la frecuencia con que se exceden los tiempos estimados es mayor que la frecuencia con que no se exceden.

Las estimaciones de tiempo, cualquiera que sea el caso, no son datos totalmente precisos. Desde este punto de vista, el PERT/CPM es más eficiente en el tratamiento y manejo de datos.

La utilización de la variancia para calcular la probabilidad no debe tomarse tan rigurosamente ya que proviene de estimaciones que en algunos casos pueden considerarse dudosas.

El objetivo de estos métodos no es determinar la estimación de tiempo más acertada sino controlar la ejecución de un proyecto. Se puede decir que tanto el CPM como el PERT/CPM son lo suficientemente dinámicos para per-

mitir ajuste al plan original y cumplir de una manera eficiente con el control y administración del proyecto.

Para buscar la planeación de las actividades de mantenimiento del Ingenio "Emiliano Zapata" se dispone de la siguiente información: duraciones óptimas estimadas por los propios obreros y personal técnico, y duraciones observadas para el ciclo de mantenimiento 84/85.

Para la mayor parte de las actividades, las duraciones reales difieren de las duraciones óptimas. Esto sugiere la posibilidad de interpretar - estos datos para considerar lo que sería una estimación pesimista y una estimación optimista respectivamente. En base a lo anterior, se contempla al PERT/CPM como la técnica de análisis más conveniente.

Al aplicar el PERT/CPM nos deberemos concentrar en solamente una estimación de tiempo, aquélla que corresponda a la duración más probable. Con las 3 estimaciones de tiempo definidas, proseguimos con el análisis de - planeación.

Se tiene la certeza de que los resultados del análisis de planeación - conduzcan a un nuevo programa que tenga elevadas posibilidades de realizarse y que proporcione mayor control y finalmente mayor satisfacción a la administración del Ingenio.

El MAP, el PERT/Cost, el PERT/Time y demás variaciones se pueden considerar como técnicas de optimización que se aplican al programa original elaborado por las técnicas básicas (CPM y PERT/CPM). Algunos conceptos de estas técnicas secundarias se utilizarán en la asignación de recursos y en la interpretación de resultados.

CAPITULO 4

PLANEACION DE LAS ACTIVIDADES

DE MANTENIMIENTO DEL INGENIO

4.1 CRITERIOS DE ANALISIS

El Ingenio "Emiliano Zapata" está constituido por 5 áreas de producción. De manera similar, cada una de estas áreas se encuentra conformada por departamentos de trabajo. La Superintendencia General de la Fábrica se encarga de la organización, coordinación y supervisión de las áreas de producción. Existen además, Superintendencias de Area, que controlan el desenvolvimiento de cada uno de los departamentos de trabajo.

Todos los departamentos dentro de una cierta área de producción están interrelacionados. Cuando la planta se encuentra en operación, estos departamentos deben trabajar en armonía para lograr un máximo aprovechamiento de las materias primas, de los servicios, de las instalaciones y de los recursos humanos. Se trata pues, de un "trabajo en equipo".

Como suele suceder en cualquier equipo de trabajo, algunos elementos dentro del mismo, son más eficientes que el resto. Esta situación se acentúa y se refleja claramente en el periodo de mantenimiento. Se ha observado, a través de los años, que hay ciertos departamentos que han sido tradicionalmente más eficientes que otros. Este comportamiento pudiera depender de muy diversos factores, desde problemas laborales hasta deficiencia en la administración de dicho departamento.

Planeación del mantenimiento en la etapa de Reparación General de Fábrica

Como se ha mencionado, el mantenimiento de un Ingenio azucarero considera las siguientes etapas:

- Mantenimiento en operación
 - Mantenimiento al final de zafra
 - Mantenimiento en desarme
 - Mantenimiento y reparación general de fábrica
 - Mantenimiento en afinación
- El presente estudio pretenderá la programación de las actividades de mantenimiento en la etapa de Reparación General de Fábrica.

Integración de las actividades en bloques

Rigurosamente, un plan de mantenimiento desarrollado por el PERT/CPM - debe plantear la ejecución de todas las actividades en conjunto, sin - importar el departamento en que se desarrollen. Esto nos permite seguir en determinado momento el avance global del Ingenio, mas no nos permite observar por separado, el adelanto de cada uno de los departamentos de trabajo y por ende, no podremos detectar tan fácilmente aquellos factores, errores o situaciones que provocan el bajo rendimiento de uno o - más departamentos.

El compromiso del Ingenio "Emiliano Zapata" es nivelar y depurar, a la brevedad posible, el rendimiento de todos sus departamentos de trabajo. Por este motivo:

- Se agruparán las actividades en bloques. La programación por bloques permitirá contemplar al momento de ejecución del mantenimiento, el comportamiento de los diversos departamentos con respecto al plan que se ha trazado, de tal forma que se puedan identificar los puntos débiles en cada uno de los departamentos.
- En vista de que el total de las actividades a ejecutarse durante la reparación eran alrededor de 7000, para la elaboración de los programas se resumieron éstas, en grupos de equipos con características similares y en actividades principales, aunque los tiempos estimados y sus pesos relativos se respetan y consideran. Esta operación nos condujo a 1500 actividades y a 260 equipos que son los que se consideran en este estudio.

Duraciones y costos

El objetivo primordial de la planeación de las actividades es cumplir con el mantenimiento del Ingenio dentro del tiempo disponible, con el menor costo.

Las actividades de mantenimiento suelen ser las mismas temporada tras temporada. Se ha podido inferir por tanto la fuerza humana requerida en cada una de las actividades. Al momento de sugerir la duración esperada para la ejecución de cada una de las actividades se podrán obtener los costos por concepto de mano de obra directa.

Los costos por concepto de adquisición de refacciones, equipo o demás activos fijos podría preverse mas no podría estimarse con al menos cierta precisión ya que los gastos dependerán de las averías encontradas en los equipos al momento mismo del mantenimiento.

- El presente estudio considera exclusivamente los costos por concepto de mano de obra directa. Los costos totales obtenidos para el mantenimiento del Ingenio por concepto del rubro citado serán suficientes para destacar la importancia que tiene el aprovechamiento de los recursos humanos si se desea evitar la fuga de capital.
- Los salarios vigentes hasta el mes de enero de 1985 para la localidad de Zacatepec, según datos de la Comisión Nacional de Salarios Mínimos son los siguientes:

Salario mínimo\$860.00 (m.n.)

Salario técnico de la.\$1238.00 (m.n.)

La técnica de planeación de actividades seleccionada (PERT/CPM) demanda la consideración de 3 estimaciones de tiempo. Las estimaciones "optimista" y "pesimista" surgen de la información capturada durante el mantenimiento de la temporada anterior 84/85. Solamente resta la determinación de la estimación "esperada".

- La determinación de la estimación "esperada" para cada una de las actividades de mantenimiento podrá inclinarse indistintamente hacia el lado optimista o bien hacia el pesimista. La estimación sugerida sera el resultado del análisis de los siguientes factores: rango de tiempo disponible y complejidad e importancia de dicha actividad.

Recursos Humanos

Queda por último considerar lo referente a los recursos humanos. El objetivo es su máximo aprovechamiento. Debido a la situación laboral que atraviesa el país, tal vez puedan esperarse algunos conflictos sindicales y amenazas de paro.

- La planeación de las actividades de mantenimiento no considera imprevistos por conflictos laborales. Se espera disponer por tanto, de la fuerza humana sugerida para la ejecución de las actividades según el plan de mantenimiento propuesto.
- Para motivos de cálculo de los costos de mano de obra directa, se considerará que al menos 1 elemento de cada cuadrilla de mantenimiento sea un técnico de primera.

4.2 BLOQUES DE ACTIVIDADES

Como se ha mencionado, la programación de las actividades de mantenimiento por bloques permitirá a la superintendencia general de la fábrica llevar un mejor control de los diversos departamentos de trabajo.

Los bloques de actividades que se considerarán en la planeación del mantenimiento son los siguientes:

| <u>Bloque</u> | <u>Descripción</u> |
|---------------|--|
| 01 | Bağey |
| 02 | Molinos |
| 03 | Calderas y Manejo de Combustible |
| 04 | Empaque de Bagazo |
| 05 | Planta de Forrajes/Corrales de Engorda |
| 06 | Clarificación de Crudo |
| 07 | Evaporación |
| 08 | Cristalización de Crudo y Refinado |
| 09 | Refinería Centrífugas |
| 10 | Centrífugas Crudo |
| 11 | Refinería Clarificación |
| 12 | Refinería Decoloración |
| 13 | Secado y Envase |
| 14 | Fábrica de Alcohol |
| 15 | Planta de Fuerza |
| 16 | Servicios Auxiliares |
| 17 | Instrumentación |
| 18 | Departamento Eléctrico # 1 |
| 19 | Departamento Eléctrico # 2 |
| 20 | Departamento Eléctrico # 3 |

Los bloques considerados abarcan ampliamente a la unidad de producción del Ingenio "Emiliano Zapata".

4.3 ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO
ASIGNACION DE RECURSOS
DURACIONES Y COSTOS

Antecedentes

La descripción de la unidad de producción tuvo por objeto el dar a conocer a grosso modo la secuencia y las características de los procesos que en conjunto permiten la obtención de los diversos productos que se elaboran en la planta. Esta descripción nos ha permitido conocer los principales equipos y los problemas operativos que se presentan durante la temporada de trabajo.

Como se mencionó en su oportunidad, son alrededor de 260 los equipos que estarán sujetos a reparación y mantenimiento. Son aproximadamente 1500 las actividades que se consideran en la planeación del mantenimiento para la temporada 85/86 y subsecuentes.

Hasta el momento no se ha elaborado formalmente una Lista de Equipo. La razón es simple. Debido al volumen de información que se maneja hubiera sido poco prudente la repetición de información a lo largo de este estudio. Es por este motivo que no es sino hasta ahora cuando se mencionan - en detalle los equipos que integran a cada uno de los bloques de trabajo.

Consideraciones

Se presentarán a continuación una serie de tablas o matrices que contienen la información básica requerida para la elaboración de un plan o un programa de mantenimiento.

Los aspectos que han de tomarse en cuenta para la interpretación y comprensión de la información proporcionada son los siguientes:

- 1.- La lista de equipo que está sujeto a mantenimiento, dentro de cada bloque de trabajo, se menciona bajo la columna DESCRIPCION. Localicemos por ejemplo el bloque 01 BATEY. El primer equipo -

considerado en este bloque es el 01 GRUA DE 60 FT. Las actividades de mantenimiento para este equipo se mencionan justamente a continuación.

- 2.- A cada actividad de mantenimiento se le ha asignado un CODIGO. La actividad "Revisión y reparación de cadenas y catarinas" - tiene el código 010203. Las 2 primeras cifras de izquierda a derecha (01) nos indican el bloque al que pertenece la actividad. En este caso el bloque es el 01 BATEY. Las siguientes 2 cifras (02) indican el equipo respectivo dentro de dicho bloque. Dicho equipo resulta ser el 02 MESA DE ALIMENTACION.GRUA DE 60 FT. Las últimas 2 cifras (03) indican que ésta, es la tercera actividad de mantenimiento en dicho equipo.
- 3.- La columna F.H. define la fuerza humana requerida para la ejecución de cada una de las actividades.
- 4.- Las columnas E.OPT. y E.PES. nos proporcionan las estimaciones de tiempo (duraciones) optimistas y pesimistas respectivamente. Estas estimaciones se expresan en días.
- 5.- Finalmente las columnas C.OPT. y C.PES. muestran los costos optimistas y pesimistas respectivamente por concepto de mano de obra directa, tomando en cuenta los criterios considerados para este efecto. Los costos se expresan en MILES DE PESOS. Al final de cada bloque se encontrarán las cifras en moneda nacional que indican los costos totales bajo las 2 ópticas consideradas.

INGENIO EMILIANO ZAPATA

74

BLOQUE : 01 BATEY

MANT. 85/86

| <u>CODIGO</u> | <u>DESCRIPCION</u> | <u>F.H.</u> | <u>E.OPT.</u> | <u>E.PES.</u> | <u>C.OPT.</u> | <u>C.PES.</u> |
|---------------------------------|--|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 01 GRUA DE 60 FT. | | | | | | |
| 010101 | REVISION DE MASTIL, BRAZO, PLATAFORMA, CABEZAL DE VIENTOS, AMARRES, TEMPLADORES. | 3 | 23 | 49 | 68.034 | 144.24 |
| 010102 | REVISION DEL MECANISMO ACCIONADOR DE POTENCIA. | 4 | 5 | 34 | 19.09 | 129.81 |
| 010103 | REPARACION DEL COMPRESOR Y MECANISMO NEUMATICO. | 4 | 2 | 38 | 7.636 | 145.63 |
| 010104 | REPARACION DE MALACATES DE CARGA, CARRO, ARRAZA Y GIRO DE CARGA. | 4 | 4 | 53 | 15.272 | 202.07 |
| 010105 | REPARACION DE CHUMACERAS Y TRANSMISION DE MALACATES MECANICOS. | 4 | 4 | 50 | 15.272 | 190.9 |
| 010106 | REPARACION DE CHUMACERAS, FLECHAS Y FOLEAS DE CABLE. | 4 | 5 | 53 | 19.09 | 202.35 |
| 010107 | REPARACION DEL CARRO DE LA GRUA. | 4 | 7 | 53 | 26.726 | 202.35 |
| 010108 | REPARACION DE LA PATEZCA DE CARGA, BALANCI. | 4 | 5 | 58 | 19.09 | 221.44 |
| 010109 | REPARACION DE TRANSMISION DE GIRO. | 4 | 13 | 44 | 49.634 | 167.99 |
| 010110 | INSTALAR CABLES DE CARGA, CARRO Y ARRAZA. | 4 | 5 | 11 | 19.09 | 41.998 |
| 02 MESA DE ALIM. GRUA DE 60 FT. | | | | | | |
| 010201 | REVISION Y REPARACION DE REDUCTORES DE VELOCIDAD Y TRANSMISION. | 4 | 3 | 20 | 11.454 | 76.36 |
| 010202 | REV. DE CHUMACERAS, FLECHAS MOTRICES, COLA Y SISTEMA DE LUBRICACION. | 4 | 4 | 25 | 15.272 | 95.45 |
| 010203 | REVISION Y REPARACION DE CADENAS Y CATARINAS. | 4 | 3 | 39 | 11.454 | 148.90 |
| 010204 | REPARACION DE LAMINAS, CORREDERAS, CADENAS Y ESTRUCTURAS. | 4 | 10 | 24 | 38.18 | 91.632 |
| 03 CONDUCTOR # 1 SUBTERRANEO. | | | | | | |
| 010301 | REVISION DEL REDUCTOR DE VELOCIDAD Y TRANSMISION A CONDUCTORES. | 4 | 3 | 15 | 11.454 | 57.27 |
| 010302 | REV. Y REP. DE CHUMACERAS, FLECHA MOTRIZ, COLA, POLEAS, SIST. DE LUB. CATARINAS. | 4 | 5 | 24 | 19.09 | 91.632 |
| 010303 | REV. Y LUB. DE PERMOS, BUJES, ESLABONES, RODAMTOS DE CARGA, DESMONTAR CADENAS. | 4 | 3 | 19 | 11.454 | 72.542 |
| 010304 | REP. CADENA, CAMBIAR RUEDAS DARNIDAS, PONER TORNILLOS FALTANTES, MONTAR CADENA. | 4 | 15 | 24 | 57.27 | 91.632 |
| 010305 | REP. CAJA LAMINA, CAMBIO POLEAS, CARRILES DE RODAMTO, ANGULOS LATERALES. | 4 | 5 | 34 | 19.09 | 129.812 |
| 04 CONDUCTOR # 2 | | | | | | |
| 010401 | REVISION DEL REDUCTOR DE VELOCIDAD Y TRANSMISION A CONDUCTORES. | 3 | 2 | 14 | 5.916 | 41.412 |
| 010402 | REV. Y REP. DE CHUMACERAS, FLECHA MOTRIZ, COLA, POLEAS, SIST. DE LUB. CATARINAS. | 4 | 2 | 24 | 7.636 | 91.632 |

| | | | | | | |
|-------------------------|---|---|----|----|--------|---------|
| 010904 | REVISION Y LUBRICACION DE PERNOS. BUJES.ESLABONES.RODMTOS.DE CARGA. | 4 | 10 | 39 | 38.18 | 148.9 |
| 010905 | DESMONTAR CADENAS. | 4 | 2 | 5 | 7.636 | 19.09 |
| 010906 | REPARAR CADENAS.CAMBIO DE DUELAS DA&ADAS.PONER TORNILLOS FALTANTES | 4 | 15 | 35 | 57.27 | 133.63 |
| 010907 | MONTAR CADENAS. | 4 | 2 | 5 | 7.636 | 19.09 |
| 010908 | ? REP.DE CAJA LAMINA.CAMBIO DE POL EAS.CARRILES DE RODMTO.ANGULOS LAT ERALES. | 4 | 12 | 20 | 45.816 | 76.36 |
| 10 CONDUCTOR SUMERGIDO. | | | | | | |
| 011001 | REVISION DEL REDUCTOR DE VELOCIDAD 3 Y TRANSMISION. | 3 | 5 | 15 | 14.79 | 44.37 |
| 011002 | REV.Y REP.DE CHUMACERAS.FLECHA MOT 4 RIZ.COLA.POLEAS.SIST.DE LUBRICACIO N. | 4 | 5 | 15 | 19.09 | 57.27 |
| 011003 | REVISION DE FLECHAS Y CATARINAS. | 4 | 2 | 10 | 7.636 | 38.18 |
| 011004 | REVISION Y LUBRICACION DE PERNOS.B UJES.ESLABONES.RODMTOS.DE CARGA. | 4 | 15 | 29 | 57.27 | 110.722 |
| 011005 | DESMONTAR CADENAS. | 4 | 2 | 5 | 7.636 | 19.09 |
| 011006 | REPARAR CADENAS.CAMBIAR DUELAS DA& ADAS.PONER TORNILLOS FALTANTES. | 4 | 10 | 29 | 38.18 | 110.722 |
| 011007 | MONTAR CADENAS. | 4 | 2 | 5 | 7.636 | 19.09 |
| 011008 | REP.CAJA LAMINA.CAMBIO POLEAS.CARR ILES DE RODMTO.ANGULOS LATERALES. | 4 | 10 | 24 | 38.18 | 91.632 |
| 11 JUEGO DE CUCHILLAS. | | | | | | |
| 011101 | REVISION DE CHUMACERAS.EJE DE CUCH ILLAS Y ENLACE. | 4 | 10 | 54 | 38.18 | 206.17 |
| 011102 | REPARACION DE PORTACUCHILLAS. | 4 | 15 | 29 | 57.27 | 110.722 |
| 011103 | REPARACION DE CAJA LAMINA Y MAMPAR AS. | 4 | 10 | 30 | 38.18 | 114.54 |
| 011104 | INSTALAR CUCHILLAS PESADAS. | 4 | 10 | 15 | 38.18 | 57.27 |
| 12 GRUA DE 100 FT. | | | | | | |
| 011201 | REV.PERNOS DE LIRA.SOPORTES.CABEZA 3 L VIENTOS.ESTRUCTURA.MASTIL.BRAZO. PLAT. | 3 | 35 | 45 | 103.53 | 133.11 |
| 011202 | REV.Y REP. DE VIENTOS DE BRAZO. AM ARRES Y TEMPLADORES. | 4 | 18 | 29 | 68.724 | 110.722 |
| 011203 | REPARACION DEL COMPRESOR Y MECANIS MO NEUMATICO. | 4 | 12 | 30 | 45.816 | 114.54 |
| 011204 | REP.DE MALACATES DE CARGA Y CARRO | 4 | 15 | 49 | 57.27 | 187.08 |
| 011205 | REP.DE CHUMACERAS.EMBALADAS DE MAL ACATES Y TRANSMISION DE GIRO. | 4 | 15 | 35 | 57.27 | 133.63 |
| 011206 | REP.DE FRENO NEUMATICO Y REDUCTORE S PARA MOV.DE MALACATES DE CARGA.C ARRO. | 8 | 15 | 35 | 108.87 | 254.03 |
| 011207 | REP.DE CHUMACERAS.FLECHAS.POLEAS.O UIAS DE CABEZAL. | 8 | 20 | 44 | 145.16 | 319.35 |
| 011208 | REPARACION DE CARRO GRUA. | 8 | 18 | 39 | 130.64 | 283.06 |
| 011209 | REPARACION DE PATEZCA DE CARGA.BAL ANCIN. | 4 | 10 | 49 | 38.18 | 187.08 |

| | | | | | |
|--------------------------------|--|---|----|----|---------------|
| 13 MESAS DE ALIMENTACION 1 Y 2 | | | | | |
| 011301 | REVISION Y REPARACION DE REDUCTOR S DE VELOCIDAD Y TRANSMISION. | 4 | 5 | 34 | 19.09 129.812 |
| 011302 | REVISION DE CHUMACERAS.FLECHA MOTR IZ.COLA.POLEAS.SISTEMA DE LUB. | 4 | 4 | 19 | 15.272 72.542 |
| 011303 | REVISION Y REPARACION DE CADENAS Y CATARINAS. | 4 | 15 | 39 | 57.27 148.90 |
| 011304 | REP.DE LAMINAS.CORREDERAS.CADENAS Y ESTRUCTURAS. | 4 | 10 | 29 | 38.18 110.72 |
| 14 CONDUCTOR AEREO. | | | | | |
| 011401 | REVISION DEL REDUCTOR DE VELOCIDAD Y TRANSMISION. | 4 | 3 | 10 | 11.454 38.18 |
| 011402 | REV.Y REP.DE CHUMACERAS.FLECHA MOT RIZ.COLA.POLEAS.SIST.DE LUB. | 4 | 3 | 10 | 11.454 38.18 |
| 011403 | REV.DE FLECHAS Y CATARINAS DEL CON DUCTOR Y TEMPLADOR. | 4 | 2 | 4 | 7.636 15.272 |
| 011404 | REV.Y LUBRIFICACION DE PERNOS.BUJES. ESLABONES Y RODMOTOS DE CARGA. | 4 | 10 | 24 | 38.18 91.632 |
| 011405 | DESMONTAR CADENAS. | 4 | 2 | 5 | 7.636 19.09 |
| 011406 | REP.CADENAS.CAMBIO DE DUELAS DA&AD AS.PONER TORNILLOS FALTANTES. | 4 | 15 | 20 | 57.27 76.36 |
| 011407 | MONTAR CADENAS. | 4 | 2 | 5 | 7.636 19.09 |
| 011408 | REP.CAJA LAMINA DE CONDUCTORES.CAM BIO POLEAS.CARRILES.ANGULOS. | 4 | 12 | 24 | 45.816 91.632 |
| 15 CONDUCTOR SUMERGIDO. | | | | | |
| 011501 | REVISION DEL REDUCTOR DE VELOCIDAD Y TRANSMISION. | 4 | 3 | 7 | 11.454 25.726 |
| 011502 | REV.Y REP.DE CHUMACERAS.FLECHA MOT RIZ.COLA.POLEAS.SIST.DE LUB. | 4 | 15 | 25 | 57.27 95.45 |
| 011503 | REV.DE FLECHAS Y CATARINAS DEL CON DUCTOR Y TEMPLADOR. | 4 | 10 | 25 | 38.18 95.45 |
| 011504 | REV.Y LUB.DE PERNOS.BUJES.ESLABONE S Y RODMOTOS DE CARGA. | 4 | 20 | 30 | 76.36 114.54 |
| 011505 | DESMONTAR CADENAS. | 4 | 4 | 6 | 15.272 22.908 |
| 011506 | REP.CADENAS.CAMBIAR DUELAS DA&AD PONER TORNILLOS FALTANTES. | 4 | 15 | 20 | 57.27 76.36 |
| 011507 | MONTAR CADENAS. | 4 | 4 | 6 | 15.272 22.908 |
| 011508 | REP.CAJA LAMINA.CAMBIO DE POLEAS.C ARRILES Y ANGULOS. | 4 | 12 | 24 | 45.816 91.632 |
| 16 JUEGO DE CUCHILLAS. | | | | | |
| 011601 | REVISION Y REPARACION DE CHUMACERA S.EJE DE CUCHILLAS Y ENLACE. | 4 | 5 | 11 | 19.09 41.998 |
| 011602 | REPARACION DE PORTACUCHILLAS. | 4 | 5 | 6 | 19.09 22.908 |
| 011603 | REPARACION DE CAJA GUARDA LAMINA Y MAMPARAS. | 4 | 7 | 10 | 26.726 38.18 |
| 011604 | INSTALAR CUCHILLAS PESADAS. | 4 | 5 | 15 | 19.09 57.27 |
| 17 CONDUCTOR GENERAL DE CASA | | | | | |
| 011701 | REVISION DEL REDUCTOR DE VELOCIDAD | 4 | 8 | 10 | 30.544 38.18 |

| | | | | | | |
|--------|---|----|----|--------|---------|-------|
| 011702 | REV. Y REP. DE CHUMACERAS. FLECHA MOT 4 | 12 | 39 | 45.816 | 148.903 | |
| | RIZ. COLA. POLERS. SIST. DE LUB. | | | | | |
| 011703 | REVISION DE FLECHAS Y CATARINAS DE 4 | 10 | 39 | 38.18 | 148.90 | |
| | L CONDUCTOR Y TEMPLADOR. | | | | | |
| 011704 | REV. Y LUB. DE PERNOS. BUJES. OSLABON 4 | 15 | 59 | 57.27 | 225.262 | |
| | ES Y RODMOTOS. DE CARGA. | | | | | |
| 011705 | ? DESMONTAR Y REPARAR. CADENAS. CAMB 4 | 15 | 49 | 57.27 | 187.08 | |
| | IAR DUELAS DAÑADAS. PONER TORNILLOS | | | | | |
| | FALTANTES. | | | | | |
| 011706 | MONTAR CADENAS. | 4 | 10 | 38.18 | 129.812 | |
| 011707 | REP. CAJA LAMINA. CARRILES DE RODAMI 4 | 25 | 45 | 95.45 | 171.81 | |
| | ENTO Y ANGULOS LATERALES. | | | | | |
| | 18 JUEGO DE CUCHILLAS. COND. GENERAL | | | | | |
| 011801 | REVISION Y REP. DE CHUMACERAS. EJES 4 | 15 | 44 | 57.27 | 167.99 | |
| | DE CUCHILLAS Y ENLACES. | | | | | |
| 011802 | REPARACION DE PORTACUCHILLAS. | 4 | 8 | 30.544 | 110.72 | |
| 011803 | REPARACION DE CAJA GUARDA LAMINA Y 4 | 9 | 34 | 30.544 | 129.812 | |
| | MAMPARAS. | | | | | |
| 011804 | INSTALAR CUCHILLAS PESADAS. | 4 | 5 | 19.03 | 38.18 | |
| | 19 GALLEGO PATERADOR | | | | | |
| 011901 | REPARACION DEL REDUCTOR Y SU TRANS 4 | 12 | 20 | 45.816 | 76.36 | |
| | MISION. | | | | | |
| 011902 | DESMONTAR FLECHAS Y REVISAR CHUMAC 4 | 2 | 3 | 7.636 | 11.454 | |
| | ERAS. | | | | | |
| 011903 | REVISAR FLECHAS Y BRAZOS. | 4 | 2 | 7.636 | 11.454 | |
| 011904 | REVISAR Y REPARAR CUCHILLAS NIVELA 4 | 3 | 5 | 11.454 | 19.09 | |
| | DORAS Y SEPARADORES. | | | | | |
| 011905 | MONTAR GALLEGO. | 4 | 1 | 2 | 3.818 | 7.636 |
| | 20 GALLEGO NIVELADOR. | | | | | |
| 012001 | REP. DEL REDUCTOR Y SU TRANSMISION 4 | 8 | 20 | 30.544 | 76.36 | |
| 012002 | DESMONTAR FLECHAS Y REVISAR CHUMAC 4 | 4 | 12 | 15.272 | 45.816 | |
| | ERAS. | | | | | |
| 012003 | REVISAR FLECHAS Y BRAZOS. | 4 | 1 | 2 | 3.818 | 7.636 |
| 012004 | REV. Y REP. CUCHILLAS NIVELADORAS Y 4 | 2 | 3 | 7.636 | 11.454 | |
| | SEPARADORES. | | | | | |
| 012005 | MONTAR GALLEGO. | 4 | 2 | 20 | 7.636 | 76.36 |
| | 21 DESFIBRADORA. | | | | | |
| 012101 | DESMONTAR ROTOR PARA CAMBIO DE BAR 3 | 19 | 23 | 56.282 | 68.034 | |
| | RA Y MARTILLOS. | | | | | |
| 012102 | CAMBIA DISCOS DE ROTOR. | 4 | 4 | 15.272 | 45.816 | |
| 012103 | REVISAR Y CAMBIAR BALEROS. | 4 | 10 | 38.18 | 134.17 | |
| 012104 | CAMBIO DE PLACAS DESTROZADORAS Y F 4 | 9 | 12 | 34.362 | 45.816 | |
| | FICCION DAÑADA. | | | | | |
| 012105 | REP. CAJA LAMINA Y PLACA LATERALES 4 | 14 | 49 | 53.452 | 187.08 | |
| 012106 | MONTAJE DEL ROTOR. ALINEACION Y BAL 4 | 7 | 14 | 26.726 | 53.452 | |
| | ANCEO. | | | | | |

| 22 CONDUCTOR DE CASA, DESFIBRADORA. | | | | | | |
|-------------------------------------|---|---|----|----|--------|---------|
| 012201 | REVISAR REDUCT DE VELOCIDAD Y TRANSMISION. | 4 | 10 | 20 | 38.18 | 76.36 |
| 012202 | DESMONTAR CONDUCTOR. | 4 | 2 | 3 | 7.536 | 11.454 |
| 012203 | ? REPARACION DE CORREJERAS, CAJAS DE LAMINA Y SOPORTES. | 4 | 15 | 39 | 57.27 | 148.902 |
| 012204 | REV. Y REP. DE FLECHAS MOTRIZ Y COLA. AJUSTE DE CHUMACERAS. | 4 | 20 | 45 | 76.36 | 171.81 |
| 012205 | CAMBIO DE CATARINAS DAÑADAS. | 4 | 15 | 45 | 57.27 | 171.81 |
| 012206 | REP. FLECHAS, POLEAS, CHUMACERAS Y SISTEMAS DE LUBRICACION. | 4 | 20 | 45 | 76.36 | 171.81 |
| 012207 | CAMBIO DE BUELAS DAÑADAS Y TORNILLOS FALTANTES. | 4 | 5 | 20 | 19.09 | 76.36 |
| 012208 | MONTAR Y ALINEAR CONDUCTOR. | 4 | 8 | 30 | 30.544 | 114.54 |
| 23 REDUCTOR DE DESFIBRADORA. | | | | | | |
| 012301 | DESACOPLAR REDUCTOR. REV. Y LIMPIAR. REP. TRANSMISION. ARMAR. LUB. ACOPLAR. | 4 | 10 | 15 | 38.18 | 57.27 |

COSTO TOTAL DE ESTE BLOQUE:

OPTIMISTA = \$4,500,000.00
 PESIMISTA = \$13,275,000.00

INGENIO EMILIANO ZAPATA

80

BLOQUE : 02 MOLINOS

MANT. 85/86

| <u>CODIGO</u> | <u>DESCRIPCION</u> | <u>F.H.</u> | <u>E.OPT.</u> | <u>E.PES.</u> | <u>C.OPT.</u> | <u>C.PES.</u> |
|---------------|--|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | 01 DESMENUZADORA. | | | | | |
| 020101 | APRETAR ANCLAS Y VIRGENES EN BANCA 4 DA CHECANDO ALINEACION. | 4 | 10 | 25 | 38.18 | 95.45 |
| 020102 | DESMONTAR Y REPARAR MAZAS SUPERIOR 4 E INFERIOR. | 4 | 8 | 24 | 30.544 | 91.632 |
| 020103 | ASENTAR BRONCES DE MAZAS. 4 | 4 | 11 | 20 | 41.998 | 76.36 |
| 020104 | REPARACION DE SISTEMA HIDRAULICO Y 4 DE ENFRIAMIENTO. | 4 | 6 | 30 | 22.908 | 114.54 |
| 020105 | REP. DE SISTEMA DE LUBRICACION. 4 | 4 | 6 | 30 | 22.908 | 114.54 |
| 020106 | CAMBIO DE PEINES RASPADORES SUPERI 4 OR E INFERIOR. | 4 | 12 | 39 | 45.816 | 148.902 |
| 020107 | REV.Y REP. DE MECANISMOS DE APRETU 4 RA Y CIERRE DE MAZAS. | 4 | 15 | 40 | 57.27 | 152.72 |
| 020108 | REV.DE COPLES CUADRADOS DE ACOPLAM 4 IENTO REDUCTOR Y MAZA INFERIOR. | 4 | 6 | 20 | 22.908 | 76.36 |
| 020109 | MONTAR Y AJUSTAR DESMENUZADORA. 4 | 4 | 15 | 39 | 57.27 | 148.902 |
| 020110 | ACOPLAR DESMENUZADORA A REDUCTOR. 4 | 4 | 2 | 5 | 7.636 | 19.09 |
| 020111 | REPARACION DE RODILLO DE ALIMENTAC 4 ION FORZADA CON TRANSMISION Y MONT AJE. | 4 | 12 | 25 | 45.816 | 95.45 |
| | 02 REDUCTOR DE ALTA. DESMENUZADORA. | | | | | |
| 020201 | REVISION DE RODAMIENTOS. FLECHAS Y 4 RETENES. | 4 | 4 | 10 | 15.272 | 38.18 |
| 020202 | REVISION DE ENGRANES. CONTACTO Y DE 4 SPLAZAMIENTO AXIAL. | 4 | 2 | 10 | 7.636 | 38.18 |
| 020203 | LIMPIEZA Y REP. DE INTERCAMBIADOR D 4 E CALOR. EFECTUANDO PRUEBA HIDROSTA TICA. | 4 | 4 | 6 | 15.272 | 22.908 |
| 020204 | REVISION DEL COPLE DE ALTA Y LUBRI 4 CARLO. | 4 | 4 | 10 | 15.272 | 38.18 |
| 020205 | LLENAR CAJA DE ACEITE. EMPACAR Y TA 4 PAR. | 4 | 2 | 4 | 7.636 | 15.272 |
| 020206 | REVISION Y REPARACION DE SISTEMA D 4 E LUBRICACION Y BOMBA. | 4 | 2 | 5 | 7.636 | 19.09 |
| | 03 REDUCTOR DE BAJA. DESMENUZADORA. | | | | | |
| 020301 | REVISION DE CHUMACERAS Y CORONAS. 4 REVISAR CONTACTOS. | 4 | 5 | 10 | 19.09 | 38.18 |
| 020302 | REVISION DE COJINETES. FLECHAS. SELL 4 OS Y JUNTAS. | 4 | 5 | 34 | 19.09 | 129.812 |
| 020303 | REV. SIST. DE LUB. EN CHUMACERAS. DEPO 4 SITOS. ANILLOS Y TUBERIAS DE DRENAJ E. | 4 | 10 | 30 | 38.18 | 114.54 |
| 020304 | REVISAR Y APRETAR ANCLAJE. 4 | 4 | 4 | 15 | 15.272 | 57.27 |
| 020305 | LLENAR DEPOSITO DE ACEITE DE CORON 4 AS Y PIAON MONTANDO GUARDAS. | 4 | 5 | 24 | 19.09 | 91.632 |
| | 04 MOLINO # 1 AL 6 | | | | | |
| 020401 | CHECAR ANCLAJE. VIRGENES Y BANCADA. 4 REDUCTOR DE VELOCIDAD. | 4 | 15 | 50 | 57.227 | 190.9 |
| 020402 | TORNEAR MAZAS CA&ERA. SUPERIOR Y BA 4 GACERA. REVIVIR CHEVRON EN MAZA SUP ERIOR. | 4 | 23 | 34 | 87.814 | 129.812 |

| | | | | | |
|--------|--|----|----|--------|---------|
| 020403 | ASENTAR BRONCES(3 MAZAS).PULIDO MU 4 | 30 | 44 | 114.54 | 167.99 |
| | &ONES.LAVADO DE PORTA BRONCES. | | | | |
| 020404 | REP.SISTEMAS HIDRAULICO.DE PRESION 4 | 20 | 45 | 76.36 | 171.81 |
| | .LUB.ENFRIAMIENTO.FILTROS MAZAS IN | | | | |
| | FERIORES. | | | | |
| 020405 | CAMBIO DE PEINES RASPADORES SUP.IN 4 | 18 | 54 | 68.724 | 206.17 |
| | F.INT.PREPARANDO MECANISMOS DE AJU | | | | |
| | STE. | | | | |
| 020406 | CAMBIO CUCHILLAS DRENAJE.REPARANDO 4 | 23 | 65 | 87.814 | 248.17 |
| | MECANISMOS DE AJUSTE. | | | | |
| 020407 | DESMONTAR.ALIGERAR TORNILLOS DE AJ 4 | 8 | 20 | 30.544 | 76.36 |
| | USTE MAZAS.TUERCAS.TORNILLOS DE CA | | | | |
| | BEZOTES. | | | | |
| 020408 | REVISION O CAMBIO PLACA ESPEJO DE 4 | 27 | 34 | 103.08 | 129.81 |
| | LA VIRGEN. | | | | |
| 020409 | REPARACION BRIDAS MAZA SUPERIOR. 4 | 14 | 45 | 53.452 | 171.81 |
| 020410 | MONTAR BRIDAS EN MAZA SUPERIOR Y C 4 | 18 | 54 | 68.724 | 206.172 |
| | ORONAS EN LAS 3 MAZAS. | | | | |
| 020411 | MONTAJE MOLINO.CALIBRACION.AJUSTE 4 | 40 | 64 | 152.72 | 244.35 |
| 020412 | REV.COPLAS DE ACOMPTO.REDUCTOR.Y M 4 | 14 | 35 | 53.452 | 133.63 |
| | AZA SUPERIOR. | | | | |
| 020413 | REVISAR.REPARAR Y MONTAR CHAROLA L 4 | 12 | 45 | 45.816 | 171.81 |
| | UBRICANDO. | | | | |
| 020414 | REP.TAMBOR BANDA ALIM.FORZADA.TRAN 4 | 18 | 35 | 68.724 | 133.63 |
| | SMISION Y SU MONTAJE. | | | | |
| 020415 | ACOPLAR MOLINO A REDUCTOR DE VELOC 4 | 10 | 20 | 38.18 | 76.36 |
| | IDAD. | | | | |
| 020416 | ASENTAR PEINES RASPADORES. 4 | 4 | 5 | 15.272 | 19.09 |
| | 05 CONDUCTOR INTERMEDIO.MOLINO 1 AL 6. | | | | |
| 020501 | REVISION CLUTCH TRANSMISION 4 | 15 | 35 | 57.27 | 133.63 |
| 020502 | REV.Y REP. FLECHA MOTRIZ Y CAJA. 4 | 12 | 49 | 45.816 | 187.08 |
| 020503 | CAMBIO DE SPROCKETS Y AJUSTE CHUMA 4 | 15 | 49 | 57.27 | 187.08 |
| | CERAS. | | | | |
| 020504 | REP.FLECHAS POLEAS DE CARGA Y AJUS 4 | 40 | 50 | 152.72 | 190.9 |
| | TE DE CHUMACERAS. | | | | |
| 020505 | REP.GUIAS DE CONDUCTOR Y SISTEMAS 4 | 20 | 44 | 76.36 | 167.99 |
| | DE LUBRICACION. | | | | |
| 020506 | MONTAJE DE CONDUCTOR. 4 | 17 | 19 | 64.906 | 72.542 |
| 020507 | CALIBRAR GUIAS Y FLECHAS.REP.CORRE 4 | 20 | 25 | 76.36 | 95.45 |
| | DERAS Y CAJA LAMINA. | | | | |
| 020508 | ARMAR Y REMACHAR BANDA. 4 | 20 | 25 | 76.36 | 95.45 |
| 020509 | MONTAJE DE BANDA CON DUELAS Y CADE 4 | 12 | 29 | 45.816 | 110.72 |
| | NA. | | | | |
| 020510 | REPARACION DE TANQUE COLECTOR DE J 4 | 15 | 29 | 57.27 | 110.72 |
| | UGC Y CANALES Y LINEAS DE BATER. | | | | |
| 020511 | MONTAR PEINE INFERIOR RASPADOR DE 4 | 15 | 45 | 57.27 | 171.81 |
| | LA DESMENUZADORA. | | | | |
| | 06 REDUCTOR DE ALTA.MOLINO 1 AL 6 | | | | |
| 020601 | LIMP.DEPOSITOS DE ACEITE.FILTROS.R 4 | 15 | 34 | 57.27 | 129.81 |
| | EV.ENGRANES.CONTACTO.DESPLAZ.AXIAL | | | | |
| | .FLECHAS. | | | | |
| 020602 | LIMP.DEL INTERCAMBIADOR DE CALOR. 4 | 12 | 19 | 45.816 | 72.542 |

| | | | | | |
|--------|---|---|----|--------|---------------|
| 020603 | 2 REV. Y REP. EMBRAGUE NEUM. REV. REVE STIMIENTO DE DISCO. RESORTES VALVUL AS. COPLES. | 4 | 30 | 53.452 | 114.54 |
| 020604 | ARMAR EMBRAGUE DANDO AJUSTES. | 4 | 8 | 30.544 | 114.54 |
| 020605 | REV. Y REP. DEL COPLE DE TURBINA A R 4 EUCTOR. | 4 | 5 | 20 | 19.09 76.36 |
| 020606 | REV. DEL SISTEMA DE LUBRICACION. TUP 4 BINAS. ESPERAS Y BOMBA. | 4 | 5 | 19 | 19.09 72.542 |
| 020607 | REVISION DE TUBERIA NEUMATICA Y DE 4 ENFRIAMIENTO. | 4 | 20 | 25 | 76.36 95.45 |
| 020608 | REAPRETAR BANCADA CHECANDO ALINEAC 4 ION CON MOLINO. | 4 | 6 | 19 | 22.908 72.542 |
| 020609 | LUBRICAR, TAPAR REDUCTOR Y ACOPLAR 4 A TURBINA. | 4 | 8 | 19 | 30.544 72.542 |
| | 07 REDUCTOR DE BAJA. MOLINO 1 AL 6. | | | | |
| 020701 | LIMPIEZA DE DEPOSITOS DE ACEITE. TU 4 BERIA DE BRENAGE Y NIVEL. | 4 | 9 | 10 | 34.362 38.18 |
| 020702 | REV. RODMOTOS. CAJAS. SOPORTES. RETENES 4 . FLECHAS. JUNTAS. DIENTES. CONTACTO. D ESPLINCO. | 4 | 20 | 45 | 76.36 171.81 |
| 020703 | REVISION DE SISTEMA DE LUBRICACION 4 Y LIMPIEZA DE FILTRO. | 4 | 12 | 25 | 45.816 95.45 |
| 020704 | REAPRETAR BANCADA CHECANDO ALINEAC 4 ION CON MOLINO. | 4 | 15 | 45 | 57.27 171.81 |
| 020705 | TAPAR Y LLENAR DE ACEITE A NIVEL. 4 | 4 | 5 | 30 | 19.09 114.54 |
| | 08 REDUCTOR. RASTRILLOS. | | | | |
| 020801 | REVISAR TRANSMISION Y DESACOPLAR R 2 EUCTOR. | 2 | 10 | 34 | 20.98 71.332 |
| 020802 | DESTAPAR REDUCTOR. REV. ENGRANES. FLE 2 CHAS. RODAMIENTOS Y RETENES. | 2 | 5 | 10 | 10.49 20.98 |
| 020803 | ARMAR. MONTAR REDUCTOR. TRANSMISION 2 | 2 | 12 | 35 | 25.176 73.43 |
| | 09 GUSANOS 1 Y 2 | | | | |
| 020901 | REV. Y REP. DE FLECHAS. CHUMACERAS Y 2 COJINETES. | 2 | 9 | 25 | 18.832 52.45 |
| 020902 | REV. Y REP. ENVOLVENTE Y ESTRUCTURA 2 | 2 | 9 | 20 | 18.632 41.96 |
| | 10 RASTRILLOS | | | | |
| 021001 | REV. Y REP. DE FLECHAS. MOTRID. INTERM 2 EDIA. COLA. CHUMACERAS Y CATARINAS. | 2 | 20 | 59 | 41.96 123.78 |
| 021002 | REPARACION DE CADENA CAMBIANDO DUE 2 LAS DE HULE. | 2 | 5 | 34 | 10.49 71.332 |
| 021003 | REVISION Y REPARACION DE MARCOS Y 2 TELAS COLADORAS. | 2 | 20 | 59 | 41.96 123.78 |
| 021004 | REV. Y REP. DE LAMINA LATERAL. ANGULO 2 S. PUENTES. SOPORTES DE TELA Y SOLER AS. | 2 | 6 | 30 | 12.588 62.94 |
| | 11 CANAL RECEPTOR DE JUCO. | | | | |
| 021101 | REV. Y REP. DE CANALES DE CONDUCCION 2 DE GUARAFIO A RASTRILLO. | 2 | 16 | 29 | 33.568 60.842 |
| 021102 | REVISION Y REPARACION DE ESTRUCTUR 2 A DE CANALES. | 2 | 10 | 29 | 20.98 60.842 |

| | | | | | |
|--------------------------------------|--|---|----|----|---------------|
| 12 TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE JUGO. | | | | | |
| 021201 | SONDEO Y REPARACION DE CUERPO. | 2 | 7 | 24 | 14.686 50.352 |
| 021202 | PRUEBA HIDROSTATICA. | 3 | 4 | 5 | 11.832 14.79 |
| 13 BOMBAS DE LA 1 A LA 33 | | | | | |
| 021301 | DESMTAR Y DESARMAR BOMBA REVISAR DO TODAS SUS PARTES. | 6 | 29 | 34 | 160.60 188.29 |
| 021302 | REVISION Y REPARACION DE VALVULAS Y TUBERIAS. | 6 | 40 | 58 | 221.50 321.20 |
| 021303 | ARMAR, MONTAR Y ALINEAR BOMBA. | 4 | 20 | 45 | 76.36 171.81 |

COSTO TOTAL DE ESTE BLOQUE:

OPTIMISTA = \$3,800,000.00

PESIMISTA = \$3,700,000.00

INGENIO EMILIANO ZAPATA

84

BLOQUE : 03 CALDERAS Y MANEJO DE COMBUSTIBLE MANT. 85/86

| CODIGO | DESCRIPCION | F.H. | E.OPT. | E.PES. | C.OPT. | C.PES. |
|----------------------------|--|------|--------|--------|--------|--------|
| 01 CONDUCTOR DE BAGAZO # 1 | | | | | | |
| 030101 | REV.Y REP. DEL REDUCTOR DE VELOCIDAD Y TRANSMISION AL CONDUCTOR. | 3 | 6 | 20 | 17.748 | 59.16 |
| 030102 | CAMBIAR LA CADENA COMPLETAMENTE. | 2 | 4 | 15 | 8.392 | 31.47 |
| 030103 | ALINEAR EL CONDUCTOR. | 3 | 3 | 10 | 8.874 | 29.58 |
| 030104 | REPARACION DE CHUMACERAS MOTRICES Y DE COLA.CAMBIAR SPROCKETS. | 3 | 12 | 25 | 35.496 | 73.95 |
| 030105 | REP.CORREIERAS Y CAJA METALICA DEL CONDUCTOR Y ESTRUCTURAS. | 3 | 12 | 15 | 35.496 | 44.37 |
| 030106 | REP.TELAS COLADORAS DE BAGAZO. | 4 | 15 | 25 | 57.27 | 95.45 |
| 02 CONDUCTOR DE BAGAZO # 2 | | | | | | |
| 030201 | REV.Y REP.DE REDUCTOR DE VELOCIDAD Y TRANSMISION AL CONDUCTOR. | 3 | 6 | 25 | 17.748 | 73.95 |
| 030202 | CAMBIAR CADENA COMPLETA. | 2 | 4 | 29 | 8.392 | 60.842 |
| 030203 | ALINEAR EL CONDUCTOR. | 3 | 6 | 20 | 17.748 | 59.16 |
| 030204 | REP.CHUMACERAS MOTRICES Y DE COLA. CAMBIAR SPROCKETS. | 3 | 20 | 25 | 59.16 | 73.95 |
| 030205 | REPARA CORREDERAS Y CAJA METALICA DEL CONDUCTOR Y ESTRUCTURA. | 3 | 22 | 35 | 65.076 | 103.53 |
| 030206 | REPARACION DE COMPUERTE DE DESCARGA DE BAGAZO. | 3 | 10 | 29 | 29.58 | 85.782 |
| 030207 | REPARACION DE TOLVA DE BAGAZO. | 2 | 8 | 19 | 16.784 | 39.862 |
| 03 CONDUCTOR DE BAGAZO # 3 | | | | | | |
| 030301 | REV.Y REP.DEL REDUCTOR DE VELOCIDAD Y TRANSMISION AL CONDUCTOR. | 3 | 9 | 30 | 26.622 | 88.74 |
| 030302 | REP.ESLABONES,PERNOS,BUJES.RODILLO S.DUELAS METALICAS. | 2 | 16 | 20 | 33.568 | 41.96 |
| 030303 | ALINEAR EL CONDUCTOR. | 3 | 9 | 10 | 26.622 | 29.58 |
| 030304 | REP.CHUMACERAS MOTRICES Y DE COLA. CAMBIAR SPROCKETS. | 3 | 10 | 12 | 29.58 | 35.496 |
| 030305 | REP.CORREDERA Y CAJA METALICA DEL CONDUCTOR Y ESTRUCTURA. | 2 | 11 | 15 | 23.078 | 31.47 |
| 030306 | REPARACION DE COMPUERTA DE DESCARGA DE BAGAZO. | 2 | 4 | 5 | 8.392 | 10.49 |
| 04 CONDUCTOR DE BAGAZO # 4 | | | | | | |
| 030401 | HACER LIMPIEZA GENERAL. | 2 | 4 | 10 | 8.392 | 20.98 |
| 030402 | REV.Y REP.DE REDUCTOR DE VELOCIDAD Y TRANSMISION AL CONDUCTOR. | 3 | 3 | 10 | 8.874 | 29.58 |
| 030403 | REP.DE ES LABONES,PERNOS,BUJES.RODILLOS.Y DUELAS METALICAS. | 3 | 10 | 20 | 29.58 | 59.16 |
| 030404 | ALINEAR EL CONDUCTOR. | 3 | 5 | 15 | 14.79 | 44.37 |
| 030405 | REP.DE CHUMACERAS MOTRICES Y DE COLA.CAMBIAR SPROCKETS. | 3 | 11 | 15 | 32.538 | 44.37 |
| 030406 | REP.COMPUERTAS DESCARGA DE BAGAZO | 2 | 6 | 10 | 12.588 | 20.98 |
| 05 CONDUCTOR DE BAGAZO # 5 | | | | | | |
| 030501 | HACER LIMPIEZA GENERAL. | 2 | 4 | 20 | 8.392 | 41.96 |
| 030502 | REV.Y REP.DE REDUCTOR DE VELOCIDAD Y TRANSMISION AL CONDUCTOR. | 3 | 6 | 19 | 17.748 | 56.202 |

| | | | | | | |
|----------------------------|---|----|----|----|--------|---------|
| 030503 | REP. DE ES LABONES, PERNOS, BUJES, RODI LLOS Y DUELAS METALICAS. | 2 | 8 | 10 | 16.784 | 20.90 |
| 030504 | ALINEAR CONDUCTOR. | 3 | 3 | 5 | 8.874 | 14.79 |
| 030505 | REP. CHUMACERAS MOTRICES Y DE COLA. CAMBIO DE SPROCKETS. | 2 | 11 | 19 | 23.078 | 39.862 |
| 06 CONDUCTOR DE BAGAZO # 6 | | | | | | |
| 030601 | HACER LIMPIEZA GENERAL. | 2 | 4 | 20 | 8.392 | 41.96 |
| 030602 | REV. Y REP. DE REDUCTOR DE VELOCIDAD Y TRANSMISION AL CONDUCTOR. | 3 | 6 | 30 | 17.748 | 88.74 |
| 030603 | REVISION DE CADENA. | 3 | 4 | 35 | 11.832 | 103.53 |
| 030604 | ALINEAR CONDUCTOR. | 3 | 5 | 15 | 14.79 | 44.37 |
| 030605 | REP. DE CHUMACERAS MOTRICES Y DE CO LA. CAMBIAR SPROCKETS. | 3 | 11 | 30 | 32.538 | 88.74 |
| 07 CONDUCTOR DE BAGAZO # 7 | | | | | | |
| 030701 | HACER LIMPIEZA GENERAL. | 2 | 4 | 15 | 8.392 | 31.47 |
| 030702 | REV. Y REP. DE REDUCTOR DE VELOCIDAD Y TRANSMISION AL CONDUCTOR. | 3 | 6 | 20 | 17.748 | 59.16 |
| 030703 | ALINEAR CONDUCTOR. | 3 | 5 | 10 | 14.79 | 29.58 |
| 030704 | REP. DE ES LABONES, PERNOS, BUJES, RODI LLOS Y DUELAS METALICAS. | 3 | 11 | 15 | 32.538 | 44.37 |
| 030705 | REP. DE CHUMACERAS MOTRICES Y DE CO LA. CAMBIAR SPROCKETS. | 3 | 8 | 10 | 23.664 | 29.58 |
| 08 CALDERAS. | | | | | | |
| 030801 | LIMPIEZA GENERAL EN EL INTERIOR DE LAS CALDERAS. | 9 | 27 | 44 | 219.18 | 357.19 |
| 030802 | REPARACION DE MUROS, MAMPARRAS Y SEL LOS DEL HOGAR. | 10 | 54 | 63 | 484.81 | 565.61 |
| 030803 | REV. REP. Y TURBINADO DE FLUXERIA | 10 | 40 | 50 | 359.12 | 448.9 |
| 030804 | SOLDADURA Y PAILERIA EN GENERAL. | 6 | 15 | 30 | 83.07 | 166.14 |
| 030805 | ALIGERAR MAMPARRAS DE TIRO INDUCIDO Y REPARACION DE VENTILADOR. | 6 | 36 | 53 | 199.36 | 293.51 |
| 030806 | REPARACION DE VALVULAS ANGULARES Y DE SEGURIDAD. | 4 | 30 | 40 | 114.54 | 152.72 |
| 030807 | ? REP. VALVULAS ALIN. TRAMPAS DE VAP OR. SIST. DE ENFRMTO. VALVULAS DE SAL IDA VAPOR. | 4 | 30 | 40 | 114.54 | 152.72 |
| 030808 | REP. VALVULAS PURGA DE PASO, LINEAS DE VAPOR, REP. VALVULAS DE PURGA DE FONDO. | 4 | 40 | 55 | 152.72 | 209.99 |
| 030809 | REPARACION DE BOMBAS DE AGUA. | 3 | 35 | 54 | 103.53 | 159.73 |
| 030810 | REP. VALVULAS ALIN. DE COMBUSTIBLE. Y APOR DE ATOMIZACION Y LINEAS. | 6 | 35 | 44 | 193.83 | 243.672 |
| 030811 | REP. DE QUEMADORES Y DUCTOS DE AIRE . ALIGERANDO MAMPARRAS DE TIRO FORZA DO. | 6 | 36 | 74 | 199.36 | 409.81 |
| 030812 | REP. SIST. DE SOPLADORES DE HOLLIN. | 12 | 24 | 59 | 256.75 | 631.18 |
| 030813 | REVISION Y REPARACION DE SISTEMA D E NIVELES DE AGUA. | 9 | 24 | 68 | 194.83 | 552.02 |
| 030814 | LIMPIAR DOMO Y REPARAR MAMPARRAS DE VAPOR Y LINEAS DE AGUA. | 6 | 30 | 40 | 166.14 | 221.52 |
| 030815 | HACER PRUEBA HIDROSTATICA. | 9 | 15 | 19 | 121.77 | 154.24 |
| 030816 | SECAR, PRESIONAR CALDERA Y CALIBRAR VALVULAS DE SEGURIDAD. | 8 | 10 | 15 | 72.58 | 108.87 |

| | | | | | |
|---|---|---|----|----|--------------|
| 09 TANQUE DEAFERECADOR A CALDERAS | | | | | |
| 030901 | DESTAPAR, LIMP. SONDEANDO LAMINAS | 2 | 4 | 24 | 8.392 50.352 |
| 030902 | REP. VALVULAS ALIM. DESCARGA, ROMPEVA CIOS. Y DE SEGURIDAD CON SUS LINEAS | 3 | 8 | 25 | 23.664 73.95 |
| 030903 | REPARAR SISTEMA DE NIVELES. | 2 | 2 | 9 | 4.196 18.382 |
| 030904 | REPARAR SILEATO CON SUS LINEAS Y V ALVULAS. | 2 | 6 | 20 | 12.568 41.96 |
| 10 TANQUE 1 Y 2. TRAT. DE AGUA GENERAL | | | | | |
| 031001 | REV. Y REP. BASE QUE SOPORTA LOS TAN QUES. | 3 | 2 | 5 | 5.916 14.79 |
| 031002 | REV. VALVULAS EN GRAL. TUBO INDICADO R DE NIVEL Y TUB. DE SUMINISTRO Y D ESCARGA. | 2 | 3 | 14 | 6.294 29.372 |
| 031003 | REVISION GENERAL DE LAS 2 BOMBAS C ENTRIFUGA Y DOSIFICADORA. | 2 | 5 | 25 | 10.49 52.45 |
| 11 TANQUES 1 A 6. TRAT. AGUA A CALDERAS | | | | | |
| 031101 | REV. Y REP. ESTRUCTURA Y BASE DE LOS TANQUES. | 2 | 3 | 5 | 6.294 10.41 |
| 031102 | REV. Y REP. DE LOS AGITADORES Y SOPO RTES DE LOS MISMOS. | 2 | 3 | 5 | 6.294 10.49 |
| 031103 | REV. VALVULAS Y LINEAS DE DESCARGA | 2 | 3 | 10 | 6.294 20.98 |
| 031104 | REV. Y REP. FLECHA SIN-FIN. BALEROS. Y ALVULAS CHECK EN SUMINISTRO Y DESC ARGA. | 2 | 3 | 13 | 6.294 27.274 |
| 12 CALDERA KISKO | | | | | |
| 031201 | LIMP. Y REV. SISTEMAS DE AGUA DE ALI M. SALIDA DE VAPOR Y ALIM. DE COMBUS TIBLE. | 3 | 9 | 15 | 26.622 41.97 |
| 13 CALENTADORES DE PETROLEO | | | | | |
| 031301 | REV. Y REP. VALVULAS DE ENTRADA Y SA LIDA DE PETROLEO Y VAPOR. | 2 | 10 | 34 | 20.98 71.332 |
| 031302 | REV. Y REP. FLUXERIA Y TRAMPAS DE VA POR. | 3 | 10 | 30 | 29.50 89.74 |
| 031303 | REVISAR AISLAMIENTO TERMICO Y SUS LINEAS. | 2 | 3 | 15 | 6.294 31.47 |
| 14 CABEZAL GENERAL DE VAPOR | | | | | |
| 031401 | AISLAR PERFECTAMENTE. | 3 | 10 | 15 | 29.58 44.37 |
| 031402 | LIMP. Y REP. DESPERFECTOS. VALVULA DE COMPUERTA DE INCOMUNICACION. | 4 | 10 | 30 | 38.18 114.54 |
| 031403 | REV. Y REP. VALVULAS DE INCOMUNICACI ON. PURGA DE TRAMPAS Y SUS LINEAS. | 2 | 15 | 35 | 31.47 73.43 |
| 15 CINTURON DE ALIM. DE AGUA A CALDERAS | | | | | |
| 031501 | LIMPIAR Y SONDEAR TODO EL SISTEMA | 3 | 8 | 25 | 23.664 73.95 |
| 031502 | REV. Y REP. DE VALVULAS DE INCOMUNIC ACION. DE PURGA. TRAMPAS Y SUS LINEA S. | 2 | 20 | 30 | 41.96 62.94 |
| 16 TANQUE FLASH DE PURGAS CONTINUAS | | | | | |
| 031601 | HACER LIMPIEZA AL TANQUE. | 2 | 4 | 15 | 8.392 31.47 |

| | | | | | | |
|------------------------------|--|---|----|----|--------|--------|
| 031602 | REV.REP.CALIBRAR VALVULA DE SEG. | 2 | 4 | 10 | 8.392 | 20.98 |
| 031603 | REV.Y LIMP.DEL CRISTAL DE NIVEL.TA PA REGISTRO-HOMBRE Y CALIBRAR MANO METRO. | 2 | 5 | 19 | 10.49 | 39.862 |
| 17 TANQUES DE PETROLEO 1 A 4 | | | | | | |
| 031701 | SONDEAR Y LIMPIAR INTERIORMENTE EL TANQUE. | 3 | 8 | 10 | 23.664 | 29.58 |
| 031702 | REV.Y REP.UNIONES.BRIDAS.VALV.DE C OMPUERTA Y TUBERIAS EN GRAL. | 3 | 14 | 20 | 41.412 | 59.16 |
| 031703 | DESARMAR Y REV.IMPULSOR.BUJES.FLEC HA DE BOMBA.CAMBIO DE PARTES DRE AS | 2 | 8 | 10 | 16.784 | 20.98 |
| 031704 | ARMAR.MONTAR Y ALINEAR LA BOMBA. | 2 | 7 | 14 | 14.686 | 29.372 |
| 18 TANQUE DE PETROLEO 2 Y 4 | | | | | | |
| 031801 | DRENAR TANQUES. | 2 | 2 | 4 | 4.196 | 8.392 |
| 031802 | REV.Y REP.UNIONES.BRIDAS.VALV.Y TU BERIA EN GENERAL. | 3 | 15 | 35 | 44.37 | 103.53 |
| 031803 | DESARMAR Y REV.PARTES INTERIORES D E LA BOMBA.REP.O CAMBIAR PARTES. | 2 | 4 | 15 | 8.392 | 31.47 |
| 031804 | ARMAR.MONTAR Y ALINEAR LA BOMBA. | 2 | 7 | 10 | 14.686 | 20.98 |
| 19 TANQUE DE PETROLEO # 10 | | | | | | |
| 031901 | DRENAR TANQUE. | 2 | 4 | 15 | 8.392 | 31.47 |
| 031902 | REV.Y REP.VALVULAS DE COMPUERTA Y TUBERIA EN GENERAL. | 2 | 6 | 19 | 12.588 | 39.862 |
| 031903 | REV.Y REP.CALENTADORES.TRAMPAS DE TANQUE Y SERPENTIN DE CALENTAMIENT O. | 3 | 15 | 20 | 44.37 | 59.16 |

COSTO TOTAL DE ESTE BLOQUE:

OPTIMISTA = \$4,550,000.00

PESIMISTA = \$8,350,000.00

INGENIO EMILIANO ZAPATA

88

BLOQUE : 04 EMPAQUE DE BAGAZO

MANT. 85/86

| <u>CODIGO</u> | <u>DESCRIPCION</u> | <u>F.H.</u> | <u>E.OPT.</u> | <u>E.PES.</u> | <u>C.OPT.</u> | <u>C.PES.</u> |
|-------------------------------------|--|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 01 EMPACADORAS SEMI-AUTOMATICAS | | | | | | |
| 040101 | DESARMAR,REPARAR Y ARMAR VIRGENES | 9 | 24 | 64 | 194.83 | 519.55 |
| 040102 | REPARACION DEL SISTEMA MOTRIZ. | 9 | 24 | 49 | 194.83 | 397.73 |
| 040103 | REV.Y REP.DEL SISTEMA AUTOMATICO DE AMARRE. | 9 | 15 | 64 | 121.77 | 319.33 |
| 040104 | REV.Y REP. DE TOLVAS,COMPUERTA Y BASTIDORES ALIMENTADORES. | 5 | 15 | 64 | 70.17 | 299.39 |
| 040105 | REP.DE BARRA Y TIJERAS CORTADORAS DE ALAMBRE. | 6 | 15 | 49 | 83.07 | 271.36 |
| 040106 | REV.Y REP.DE BIRLAS Y PISTONES. | 5 | 12 | 54 | 56.136 | 152.61 |
| 040107 | REVISION Y REPARACION DE GUIAS DE PACA Y ESTRUCTURAS. | 9 | 16 | 54 | 129.98 | 438.97 |
| 02 EMPACADORAS MANUALES 3 Y 5 | | | | | | |
| 040201 | DESARMAR,REPARAR Y ARMAR VIRGENES | 7 | 20 | 59 | 127.96 | 377.48 |
| 040202 | REV.Y REP. DE SISTEMA MOTRIZ. | 6 | 20 | 59 | 110.76 | 326.74 |
| 040203 | REV.Y REP. DE TOLVAS,COMPUERTA Y BASTIDORES ALIMENTADORES. | 6 | 20 | 49 | 110.76 | 271.36 |
| 040204 | REV.Y REP. DE BIRLAS Y PISTONES. | 6 | 18 | 49 | 99.684 | 271.36 |
| 040205 | REVISION Y REPARACION DE GUIAS DE PACA Y ESTRUCTURAS. | 6 | 15 | 49 | 83.07 | 271.36 |
| 03 QUAYINES 1 A 22 Y CARRETAS 1 A 4 | | | | | | |
| 040301 | REPARACION DE CHASIS,MANGOS Y SISTEMA DE DIRECCION. | 6 | 25 | 34 | 138.45 | 188.29 |
| 040302 | REV.Y REP. DE PLATAFORMAS. | 6 | 25 | 40 | 138.45 | 221.52 |
| 040303 | REVISION Y REPARACION DE PINES, MAZAS Y RODAMIENTOS. | 6 | 25 | 39 | 138.45 | 215.98 |
| 04 TRACTOR | | | | | | |
| 040401 | REPARACION DE CUCHILLA. | 3 | 10 | 29 | 29.58 | 85.782 |

COSTO TOTAL DE ESTE BLOQUE:

OPTIMISTA = \$1,830,000.00

PESIMISTA = \$4,930,000.00

INGENIO EMILIANO ZAPATA

BLOQUE : 05 CORRALES DE ENGORDA/P.FORRAJES MANT. 05/86

| <u>CODIGO</u> | <u>DESCRIPCION</u> | <u>F.H.</u> | <u>E.OPT.</u> | <u>E.PES.</u> | <u>C.OPT.</u> | <u>C.PES.</u> |
|---|--|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 01 DESMEDULADORAS VERTICALES | | | | | | |
| 050101 | REV.Y REP.DEL CUERPO. | 3 | 12 | 29 | 35.496 | 85.782 |
| 050102 | ? REV.REP.DE MARTILLOS.CANASTILLAS .SEPARADORES.FLECHA.PERNOS.CAMBIO DE TELAS. | 3 | 12 | 29 | 35.496 | 85.782 |
| 050103 | REVISION DE BALEROS Y CAMBIOS NECE SARIOS. | 3 | 16 | 24 | 47.328 | 70.992 |
| 050104 | REV.Y REP.DEL GUSANO ALIMENTADOR. | 3 | 10 | 20 | 29.58 | 59.16 |
| 050105 | REV.Y REP.DEL SISTEMA MOTRIZ. | 3 | 18 | 23 | 53.244 | 65.782 |
| 02 BANDAS | | | | | | |
| 050201 | REV.Y REP.DE BANDAS Y RODILLOS. | 6 | 8 | 20 | 44.304 | 110.76 |
| 050202 | REV.Y REP.DEL SISTEMA MOTRIZ. | 3 | 8 | 15 | 23.654 | 44.37 |
| 03 VENTILADORES DE MEDULA. | | | | | | |
| 050301 | REV.Y REP.DE GUARDAS.CARCAZAS.FLEC HAS Y CHUMACERAS. | 3 | 28 | 44 | 82.824 | 130.15 |
| 050302 | REP.Y/O CAMBIO DEL ROTOR. | 3 | 10 | 15 | 29.58 | 44.37 |
| 050303 | REV.Y REP.BANDAS.POLEAS.BALEROS. | 3 | 14 | 25 | 41.412 | 73.95 |
| 04 DUCTOS DE 40 PULG. | | | | | | |
| 050401 | LIMPIEZA.REVISION Y REPARACION. | 3 | 45 | 54 | 133.11 | 159.73 |
| 05 CICLONES EN GENERAL 1 AL 12 | | | | | | |
| 050501 | LIMPIEZA.SONDEO Y REP.DEL CUERPO. | 3 | 25 | 49 | 76.902 | 144.94 |
| 06 MELAZADORA | | | | | | |
| 050601 | REVISION Y CAMBIO DE ESPRESAS. | 3 | 3 | 10 | 8.874 | 29.58 |
| 050602 | REVISION Y REPARACION DE LAS ASPAS DEL AGITADOR. | 2 | 5 | 10 | 10.49 | 20.98 |
| 050603 | REV.Y REP. DEL SISTEMA MOTRIZ. | 2 | 5 | 10 | 10.49 | 20.98 |
| 050604 | SONDEO Y REPARACION DEL CUERPO. | 2 | 5 | 10 | 10.49 | 20.98 |
| 07 GUSANOS DE ALIMENTACION | | | | | | |
| 050701 | REVISION DE CHUMACERAS Y LISTON. | 2 | 8 | 15 | 16.784 | 31.47 |
| 050702 | REV.Y REP.DE SISTEMA MOTRIZ. | 2 | 4 | 15 | 8.392 | 31.47 |
| 08 ENSACADORAS DE FORRAJE 1 AL 3 | | | | | | |
| 050801 | REVISAR Y REPARAR EL ENVOLVENTE. | 3 | 15 | 44 | 44.37 | 130.152 |
| 050802 | REV.Y REP.DEL SISTEMA MOTRIZ. | 2 | 4 | 15 | 8.392 | 31.47 |
| 09 COMPUERTAS | | | | | | |
| 050901 | REVISION Y REPARACION DEL CUERPO Y 4 DEL MECANISMO. | 4 | 10 | 39 | 38.18 | 148.90 |
| 10 TRANSPORTADORES DE FIBRA DESMEDULADA 1 AL 14 | | | | | | |
| 051001 | REPARACION Y/O CAMBIO DE DUELAS RO 4 DILLOS Y CORREDERAS. | 4 | 15 | 22 | 57.27 | 110.72 |
| 051002 | REV.Y REP. DEL SISTEMA MOTRIZ. | 2 | 10 | 29 | 20.98 | 60.842 |
| 11 CONDUCTORES DE RETORNO DE FIBRA | | | | | | |
| 051101 | REPARACION Y/O CAMBIO DE DUELAS RO 3 DILLOS Y CORREDERAS. | 3 | 18 | 29 | 53.244 | 65.782 |

| | | | | | | |
|--|---|---|----|----|--------|--------|
| 051102 | REV.Y REP. DEL SISTEMA MOTRIZ. | 2 | 10 | 29 | 20.98 | 60.840 |
| 12 MEZCLADORA DE GRANOS SECOS. | | | | | | |
| 051201 | REV.Y REP.DE FLECHAS Y CHUMACERAS | 2 | 1 | 5 | 2.098 | 10.49 |
| 051202 | REV.Y REP.DEL SISTEMA MOTRIZ. | 2 | 5 | 10 | 10.49 | 20.98 |
| 051203 | REV.Y REPARACION DEL CUERPO. | 2 | 5 | 10 | 10.49 | 20.98 |
| 13 MOLINO DE MARTILLOS PARA GRANOS. | | | | | | |
| 051301 | REV.Y REP.DE MARTILLOS.CARCAZA Y CAMBIO DE TELAS. | 2 | 5 | 10 | 10.49 | 20.98 |
| 051302 | REV.Y REP. DEL SISTEMA MOTRIZ. | 2 | 3 | 10 | 6.294 | 20.98 |
| 14 TANQUE DE ALIMENTACION DE MIEL FINAL. | | | | | | |
| 051401 | REVISION SONDEO Y REP.DEL CUERPO. | 3 | 2 | 5 | 5.916 | 14.79 |
| 051402 | REV.Y REP.DE VALVULAS Y TUBERIAS. | 3 | 4 | 8 | 11.832 | 23.664 |
| 051403 | REPARACION DE AGITADORES. | 2 | 5 | 24 | 10.49 | 50.352 |
| 051404 | REV.Y REP. DEL SISTEMA MOTRIZ. | 2 | 8 | 24 | 16.784 | 71.330 |
| 15 BOMBAS DE ALIMENTACION DE MIEL FINAL. | | | | | | |
| 051501 | DESAMONTAR Y REVISAR BOMBAS. | 2 | 2 | 5 | 4.196 | 10.49 |
| 051502 | REVISAR VALVULAS Y TUBERIAS. | 2 | 2 | 5 | 4.196 | 10.49 |
| 051503 | MONTAR.ALINEAR Y LUBRICAR BOMBAS. | 2 | 3 | 6 | 6.294 | 12.588 |
| 16 CORRALES DE ENGORDA.PICADORAS 1 Y 2 | | | | | | |
| 051601 | REVISION Y REPARACION DEL CUERPO. | 4 | 12 | 39 | 45.816 | 148.90 |
| 051602 | REVISION,REPARACION DE CUCHILLAS. | 2 | 6 | 20 | 12.588 | 41.96 |
| 051603 | REV.Y REP. DEL SISTEMA MOTRIZ. | 2 | 2 | 5 | 4.196 | 10.49 |
| 17 CONEJEROS | | | | | | |
| 051701 | REVISION Y REPARACION DE CUERPOS. | 3 | 6 | 12 | 17.748 | 25.496 |

COSTO TOTAL DE ESTE BLOQUE:

OPTIMISTA = \$1.122.000.00

RESERVA = \$2.405.000.00

INGENIO EMILIANO ZAPATA

91

BLOQUE : 06 CLARIFICACION DE CRUDO MANT. 25/26

| <u>CODIGO</u> | <u>DESCRIPCION</u> | <u>F.H.</u> | <u>E.OPT.</u> | <u>E.PES.</u> | <u>C.OPT.</u> | <u>C.PES.</u> |
|---|---|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 01 BASCULAS AUTOMATICAS DE GUARAPO CRUDO | | | | | | |
| 060101 | REV.Y REP.DEL MECANISMO DEL AGITAD OR Y REDUCTOR. | 4 | 5 | 10 | 19.09 | 38.18 |
| 060102 | REV.Y REP.DE VALVULAS Y TUBERIAS. | 2 | 7 | 14 | 14.686 | 29.372 |
| 060103 | SONDEO DEL CUERPO Y FONDO. | 4 | 10 | 19 | 38.18 | 72.542 |
| 060104 | SONDEO DEL TANQUE RECIBIDOR. | 4 | 8 | 12 | 30.544 | 45.816 |
| 060105 | REVISION DEL TANQUE AMORTIGUADOR Y SUS VALVULAS. | 3 | 5 | 20 | 14.79 | 59.16 |
| 060106 | REV.Y REP.DE VALVULAS DE ALIMENTACION Y DESCARGA. | 2 | 6 | 24 | 12.588 | 50.352 |
| 02 CALENTADOR PRIM.Y SEC.DE GUARAPO ALC. | | | | | | |
| 060201 | REPARACION DE CUERPO Y CALANDRIAS | 3 | 36 | 54 | 106.48 | 159.73 |
| 060202 | REP.DE VALVULAS EN GENERAL. | 3 | 30 | 39 | 88.74 | 115.36 |
| 060203 | REPARACION DE TUBERIAS DE GUARAPO Y CONDENSADO. | 3 | 18 | 34 | 53.244 | 100.57 |
| 03 CLARIFICADORES DORR 1 AL 5 | | | | | | |
| 060301 | SONDEO Y REP.DE CUERPOS.FONDOS.CHA ROLAS.TAPAS DE CUERPOS Y CAJAS DER RAME. | 3 | 35 | 45 | 103.53 | 133.11 |
| 060302 | REPARACION DE VALVULAS Y TUBERIAS | 2 | 16 | 44 | 33.568 | 92.312 |
| 060303 | REPARACION DE BRAZOS Y RASTRILLOS | 3 | 30 | 49 | 88.74 | 144.94 |
| 060304 | REV.Y REP.DEL MECANISMO DE MOVIMIENTO Y SU TRANSMISION. | 3 | 25 | 50 | 73.95 | 147.9 |
| 04 CONDUCTOR NEUMATICO DE BAGACILLO | | | | | | |
| 060401 | REVISAR Y REPARAR SISTEMA DE ASPIRACION DE BAGACILLO. | 4 | 6 | 29 | 22.908 | 110.72 |
| 060402 | SONDEO Y REPARACION DEL TUBO CONDUCTOR DEL BAGACILLO. | 4 | 6 | 10 | 22.908 | 38.18 |
| 05 GUSANO MEZCLADOR DE CACHAZA Y BAGACILLO | | | | | | |
| 060501 | SONDEO Y REPARACION DEL CUERPO. | 2 | 8 | 19 | 16.784 | 39.862 |
| 060502 | REPARACION DE VALVULAS Y TUBERIAS | 2 | 8 | 19 | 16.784 | 39.862 |
| 060503 | REPARACION DE ASPAS.FLECHAS Y SISTEMA DE TRANSMISION DE MOVIMIENTO. | 3 | 6 | 24 | 17.748 | 70.992 |
| 06 FILTROS DE CACHAZA (EIMCO) | | | | | | |
| 060601 | REV.Y REP.DEL SISTEMA DE VACIO. | 3 | 12 | 34 | 35.496 | 100.57 |
| 060602 | REVISION Y CAMBIO DE TELAS. | 3 | 27 | 39 | 79.866 | 115.36 |
| 060603 | REPARACION DEL CUERPO DEL FILTRO. | 3 | 15 | 40 | 44.37 | 118.32 |
| 060604 | REPARACION DE VALVULAS Y TUBERIAS | 2 | 20 | 40 | 41.96 | 83.92 |
| 060605 | REVISION Y REPARACION DEL SISTEMA MOTRIZ Y SU TRANSMISION. | 3 | 15 | 39 | 44.37 | 115.362 |
| 07 FILTROS DE ARENA 1 AL 12 | | | | | | |
| 060701 | SONDEO Y REPARACION DE CUERPOS. | 3 | 15 | 25 | 44.37 | 73.95 |
| 060702 | REPARACION DE VALVULAS Y TUBERIAS | 3 | 30 | 45 | 88.74 | 133.11 |
| 060703 | REV.Y REP.DE CAMAS DE LOS FILTROS | 4 | 25 | 35 | 95.45 | 133.63 |
| 060704 | CAMBIO DE TELAS DE LOS COLECTORES | 3 | 20 | 35 | 59.16 | 103.93 |

| | | | | | |
|---|---|---|----|----|---------------|
| 08 TANQUES CACHAZA, JUGO CLARO, SOSA. | | | | | |
| 060801 | REVISION SONDEO Y REPARACION DEL CUERPO Y FONDO. | 2 | 16 | 34 | 33.568 71.332 |
| 060802 | REVISAR Y REPARAR VALVULAS. | 2 | 6 | 29 | 12.588 60.842 |
| 060803 | REVISAR Y REFORZAR SOLDADURAS. | 2 | 16 | 34 | 33.569 71.332 |
| 09 BOMBAS CACHAZA, JUGO CLARO, SOSA. | | | | | |
| 060901 | DESMONTAR, DESARMAR, REVISAR Y REPARAR TODAS SUS PARTES. | 3 | 34 | 45 | 100.57 133.11 |
| 060902 | ARMAR, MONTAR Y ALINEAR BOMBAS. | 3 | 34 | 50 | 100.57 147.9 |
| 10 TQ. DE GUARAPO PREALC. AMORTIGUADOR Y ALC. | | | | | |
| 061001 | REVISION, SONDEO Y REPARACION DEL CUERPO Y FONDO. | 2 | 25 | 35 | 52.45 73.43 |
| 061002 | REVISAR Y REPARAR VALVULAS. | 2 | 16 | 29 | 33.568 60.842 |
| 061003 | REVISAR Y REFORZAR SOLDADURAS. | 2 | 25 | 30 | 52.45 62.94 |
| 061004 | REVISAR Y REPARAR MECANISMOS DE AGITACION. | 2 | 15 | 30 | 31.47 62.94 |
| 11 BOMBAS 1 A 5 DE JUGO ALC. | | | | | |
| 061101 | DESMONTAR, DESARMAR, REVISAR Y REPARAR TODAS SUS PARTES. | 3 | 12 | 35 | 35.496 103.53 |
| 061102 | ARMAR, MONTAR Y ALINEAR BOMBAS. | 3 | 12 | 35 | 35.496 103.53 |
| 12 TQ. PREP. LECHADA DE CAL. DOSIFICADORES Y DISOLUTORES. | | | | | |
| 061201 | REVISION, SONDEO Y REPARACION DEL CUERPO Y FONDO. | 2 | 28 | 39 | 58.744 81.822 |
| 061202 | REVISAR Y REPARAR VALVULAS. | 2 | 12 | 20 | 25.176 41.96 |
| 061203 | REVISAR Y REFORZAR SOLDADURAS. | 2 | 18 | 25 | 37.764 52.45 |
| 061204 | REVISAR Y REPARAR MECANISMOS DE AGITACION. | 2 | 13 | 40 | 27.274 83.92 |
| 061205 | LIMPIEZA DE TUBERIAS. | 2 | 21 | 40 | 44.058 83.92 |
| 13 BOMBAS. LECHADA DE CAL. | | | | | |
| 061301 | DESMONTAR, DESARMAR, REVISAR Y REPARAR TODAS SUS PARTES. | 3 | 18 | 20 | 29.58 59.16 |
| 061302 | ARMAR, MONTAR Y ALINEAR BOMBAS. | 3 | 18 | 25 | 29.58 73.95 |
| 14 TANQUE DISTRIBUIDOR (FLASH) | | | | | |
| 061401 | REVISION, SONDEO Y REPARACION DEL CUERPO Y FONDO. | 4 | 4 | 29 | 15.272 110.72 |
| 061402 | CAMBIAR TELAS. | 2 | 8 | 15 | 16.784 31.47 |
| 061403 | REVISION DE DISTRIBUCION DE GUARAPO. | 2 | 4 | 20 | 8.392 41.96 |
| 061404 | LIMPIEZA DE TUBERIAS. | 2 | 6 | 20 | 12.588 41.96 |
| 061405 | REVISION DE VALVULAS. | 2 | 8 | 20 | 16.784 41.96 |
| 15 BOMBAS RETORNO JUGO TURBIO. A CLARIF. EXTRACCION. | | | | | |
| 061501 | DESMONTAR, DESARMAR, REVISAR Y REPARAR TODAS SUS PARTES. | 3 | 12 | 20 | 35.496 59.16 |
| 061502 | ARMAR, MONTAR Y ALINEAR BOMBAS. | 3 | 12 | 20 | 35.496 59.16 |
| 16 BOMBAS NASH DE VACIO 1 A 3 | | | | | |
| 061601 | REVISION Y REPARACION GENERAL DE BOMBAS. | 3 | 15 | 20 | 44.37 59.16 |
| 061602 | LIMPIEZA Y REPARACION DE CONDENSADORES. | 2 | 25 | 35 | 52.45 73.43 |
| 061603 | REV. Y REP. DE TUBERIAS Y VALVULAS EXISTENTES EN EL SISTEMA DE VACIO. | 3 | 12 | 20 | 35.496 59.16 |

COSTO TOTAL DE ESTE BLOQUE:

OPTIMISTA = \$2,360,000.00

PESIMISTA = \$4,450,000.00

INGENIO EMILIANO ZAPATA

BLOQUE : 07 EVAPORACION

MANT. 85/86

| <u>CODIGO</u> | <u>DESCRIPCION</u> | <u>F.H.</u> | <u>E.OPT.</u> | <u>E.PES.</u> | <u>C.OPT.</u> | <u>C.PES.</u> |
|--|--|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 01 EVAPORADORES DEL 2 AL 14 | | | | | | |
| 070101 | LIMPIAR Y SONDEAR CUERPO Y FONDO. | 10 | 40 | 60 | 358.12 | 538.68 |
| 070102 | REV.Y REP. DE CALANDRIAS CARBON-D O FLUXES DABADOS. | 10 | 20 | 65 | 179.56 | 593.57 |
| 070103 | REP.TELAS Y SEPARADORES CENTRIFUGO. | 4 | 50 | 65 | 190.9 | 248.17 |
| 070104 | CAMBIO DE JUNTAS DE CUERPOS Y DE CALANDRIAS. | 4 | 34 | 65 | 129.81 | 248.17 |
| 070105 | REVISION,CINTURONES Y REGISTROS. | 4 | 28 | 65 | 106.90 | 248.17 |
| 070106 | REV.Y REP. VALVULAS EN GENERAL. | 3 | 25 | 60 | 73.95 | 177.48 |
| 070107 | REVISION,LIMPIEZA,SONDEO Y DESIN- CRUSTACION DE LINEAS. | 10 | 35 | 65 | 314.23 | 583.57 |
| 070108 | MONTAJE DE VALVULAS. | 3 | 25 | 50 | 73.95 | 147.9 |
| 02 TQ.VERTICALES SOSA.HOR.Y CUAD.PREP.SOSA | | | | | | |
| 070201 | SONDEO Y REPARACION DEL CUERPO Y FONDO. | 2 | 6 | 10 | 12.588 | 20.98 |
| 070202 | REVISION Y REPARACION DE VALVULAS | 3 | 20 | 35 | 59.15 | 103.53 |
| 070203 | REVISAR Y REFORZAR SOLDADURAS. | 2 | 12 | 20 | 25.176 | 41.96 |
| 03 BOMBAS DE SOSA VIRGEN. | | | | | | |
| 070301 | DESMONTAR,REVISAR Y REPARAR TODAS SUS PARTES. | 3 | 15 | 35 | 44.37 | 103.53 |
| 070302 | REPARACION DE VALVULAS Y TUBERIAS | 2 | 15 | 40 | 31.47 | 83.92 |
| 070303 | ARMAR.MONTAR Y ALINEAR BOMBAS. | 3 | 15 | 35 | 44.37 | 103.53 |

COSTO TOTAL DE ESTE BLOQUE:

OPTIMISTA = \$1,650,000.00

PESIMISTA = \$3,240,000.00

INGENIO EMILIANO ZAPATA

BLOQUE : 08 CRISTALIZACION DE CRUDO Y REFINADO MANT. 85/86

| <u>CODIGO</u> | <u>DESCRIPCION</u> | <u>F.H.</u> | <u>E.OPT.</u> | <u>E.PES.</u> | <u>C.OPT.</u> | <u>C.PES.</u> |
|---|---|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 01 TACHOS CRUDO Y REFINADO | | | | | | |
| 080101 | REV.Y REP.DE VALVULAS EN GENERAL. | 7 | 33 | 79 | 211.13 | 505.44 |
| 080102 | REV.Y REP.TUBERIAS EN GENERAL. | 7 | 23 | 79 | 147.15 | 4505.442 |
| 080103 | REV.Y REP. DE ESTRUCTURAS CENTRALES DE MAMPARAS Y TAMBORES. | 7 | 41 | 54 | 262.31 | 345.49 |
| 080104 | LIMPIEZA, SONDEO Y REPARACION DE CUERPO Y FONDO. | 7 | 20 | 74 | 127.96 | 473.45 |
| 080105 | REP.DEL REDUCTOR Y AGITADOR. | 7 | 21 | 50 | 134.35 | 319.9 |
| 080106 | REPARACION DE CONDENSADORES. | 7 | 28 | 78 | 179.14 | 499.04 |
| 080107 | CAMBIO DE JUNTAS DEL CUERPO. | 7 | 22 | 60 | 140.75 | 383.88 |
| 080108 | REP. DE CALANDRIAS Y FLUXERIA. | 7 | 22 | 64 | 140.75 | 489.47 |
| 080109 | REVISION Y REPARACION DE COMPUERTAS DE DESCARGA. | 7 | 26 | 30 | 166.34 | 191.94 |
| 080110 | REV.Y REP.DE VALVULAS.TUBERIAS DE LAVADO DE LUNETAS. | 7 | 16 | 29 | 102.36 | 185.54 |
| 02 SEMILLEROS Y GRANEROS 1 A 3 | | | | | | |
| 080201 | REVISION Y REPARACION DE MECANISMOS DE AGITACION. | 3 | 5 | 15 | 14.79 | 44.37 |
| 080202 | REVISION Y REPARACION DEL REDUCTOR Y SU TRANSMISION. | 3 | 10 | 15 | 29.58 | 44.37 |
| 080203 | REV.Y REP.DE VALVULAS Y TUBERIAS. | 3 | 12 | 15 | 35.496 | 44.37 |
| 03 CRISTALIZADORES | | | | | | |
| 080301 | REPARACION DE MECANISMOS. | 3 | 12 | 64 | 35.496 | 189.31 |
| 080302 | REPARACION DE REDUCTORES. | 3 | 12 | 54 | 35.496 | 159.73 |
| 080303 | REP. DE CHUMACERAS INTERIORES. | 3 | 6 | 39 | 17.748 | 115.36 |
| 080304 | REPARACION DE VALVULAS DE ALIMENTACION Y DESCARGA. | 2 | 14 | 74 | 29.372 | 155.252 |
| 080305 | REPARACION DE SERPENTIN. | 3 | 8 | 20 | 23.664 | 59.16 |
| 080306 | REPARACION DE VALVULAS EN GENERAL | 2 | 14 | 40 | 29.372 | 83.92 |
| 080307 | REPARACION DE TUBERIAS. | 3 | 14 | 40 | 41.412 | 118.32 |
| 04 WESPORT CONTINUOS 1 Y 2 | | | | | | |
| 080401 | REPARACION DE MECANISMOS. | 3 | 6 | 10 | 17.748 | 29.58 |
| 080402 | REP.DE CHUMACERAS INTERIORES. | 3 | 6 | 15 | 17.748 | 44.37 |
| 080403 | REPARACION DE DISCOS. | 3 | 12 | 20 | 35.496 | 59.16 |
| 080404 | REPARACION DE VALVULAS DE ALIMENTACION Y DESCARGA. | 2 | 16 | 35 | 33.568 | 73.43 |
| 080405 | REPARACION DE LINEAS. | 3 | 10 | 35 | 29.58 | 103.53 |
| 05 TQ.AGUA CALIENTE.ALM.DE LICOR.ALM.DE PURGA | | | | | | |
| 080501 | REVISAR AGITADOR,REDUCTOR Y SU TRANSMISION. | 4 | 16 | 50 | 61.088 | 190.9 |
| 080502 | LIMPIAR Y SONDEAR CUERPO Y FONDO. | 5 | 32 | 48 | 149.69 | 224.54 |
| 080503 | REP.DE VALVULAS Y TUBERIAS. | 3 | 25 | 40 | 73.95 | 118.32 |
| 06 BOMBAS | | | | | | |
| 080601 | DESARMAR BOMBA Y REVISAR TODAS SUS PARTES. | 3 | 12 | 30 | 35.496 | 88.74 |
| 080602 | ARMAR.MONTAR Y ALINEAR BOMBAS. | 3 | 12 | 35 | 35.496 | 103.53 |

COSTO TOTAL DE ESTE BLOQUE:

OPTIMISTA = \$2.400.000.00

PESIMISTA = \$5.870.000.00

INGENIO EMILIANO ZAPATA

97

BLOQUE : 09 REFINERIA CENTRIFUGAS MANT. 05/86

| CODIGO | DESCRIPCION | F.H. | E.OPT. | E.PES. | C.OPT. | C.PES. |
|---|--|------|--------|--------|--------|--------|
| 01 CENTRIFUGAS WESTERN STATES DE R1 A R7 | | | | | | |
| 090101 | DESMONTAR Y REVISAR MECANISMO. EMBRAGUE DE REVERSA.MOTOR Y CRUCETA. | 3 | 14 | 34 | 41.412 | 100.57 |
| 090102 | DESMONTAR MECANISMO DEL CABEZAL. DESCARGAR FRENO Y COMPUERTA. | 5 | 12 | 49 | 56.136 | 229.22 |
| 090103 | REVISAR SISTEMA NEUMATICO.CAMBIO DE EMPAQUES. | 3 | 12 | 25 | 35.496 | 73.95 |
| 090104 | REVISAR LINEAS DE AGUA.ACEITE.VA-POR Y AIRE. | 4 | 12 | 15 | 45.816 | 57.27 |
| 090105 | INSTALAR MECANISMO DEL CABEZAL.EMBRAGUE.FRENO.DECARGADOR.COMPUERTA .MOTOR. | 5 | 25 | 45 | 116.95 | 210.51 |
| 090106 | REVISAR CENTROS DE CANASTILLAS.TE-LAS Y ESTRUCTURA. | 4 | 15 | 40 | 57.27 | 152.72 |
| 02 CONDUCTORES DE GUSANO AZUCAR HUM.Y RETORNO | | | | | | |
| 090201 | REVISAR MECANISMOS DE TRANSMISION | 3 | 12 | 54 | 35.496 | 159.73 |
| 090202 | REVISION DEL REDUCTOR. | 3 | 12 | 39 | 35.496 | 115.36 |
| 090203 | REVISION DEL GUSANO.CHUMACERAS Y RODAMIENTOS. | 4 | 16 | 54 | 61.888 | 296.17 |
| 090204 | REVISION DEL ENVOLVENTE. | 4 | 4 | 15 | 15.272 | 57.27 |
| 03 TQ.RECEP.PURGAS.TQ.AGUA CAL.TQ.GRANZA | | | | | | |
| 090301 | REVISAR Y LIMPIAR CUERPO. | 2 | 6 | 15 | 16.784 | 31.47 |
| 090302 | SONDEAR ESPESOR TANQUE. | 4 | 10 | 15 | 38.18 | 57.27 |
| 090303 | REVISAR.REPARAR LINEAS Y VALVULAS | 3 | 6 | 12 | 17.748 | 35.496 |
| 04 CALENTADOR AGUA DE REFINADO | | | | | | |
| 090401 | REVISAR Y REPARAR SERPENTIN. | 2 | 4 | 10 | 8.392 | 20.98 |
| 090402 | REVISAR.REPARAR LINEAS Y VALVULAS | 2 | 4 | 10 | 8.392 | 20.98 |
| 05 BOMBAS DE PURGA.AZUCAR FUNDIDA.TQ.GRANZA.AGUA CAL. | | | | | | |
| 090501 | DESMONTAR Y REVISAR BOMBA | 3 | 20 | 39 | 59.16 | 115.36 |
| 090502 | REV.Y REP.DE LINEAS Y VALVULAS. | 2 | 10 | 15 | 20.98 | 31.47 |
| 090503 | ARMAR.MONTAR Y ALINEAR BOMBA. | 3 | 20 | 40 | 59.16 | 118.82 |

COSTO TOTAL DE ESTE BLOQUE:

OPTIMISTA = \$730.000.00

PESIMISTA = \$1,800,000.00

INGENIO EMILIANO ZAPATA

BLOQUE : 10 CENTRIFUGAS CRUDO

MANT. 85/86

| <u>CODIGO</u> | <u>DESCRIPCION</u> | <u>F.H.</u> | <u>E.OPT.</u> | <u>E.PES.</u> | <u>C.OPT.</u> | <u>C.PES.</u> |
|--|---|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 01 TQ. MEZCLADORES TEMPLA "C". CENTRIFUGAS RS. | | | | | | |
| 100101 | REVISAR MECANISMO DE AGITACION. | 7 | 12 | 30 | 76.776 | 191.94 |
| 100102 | REVISAR MECANISMO DE TRANSMISION. | 7 | 12 | 30 | 76.776 | 191.94 |
| 100103 | REVISAR LINEAS EN GENERAL. | 4 | 10 | 30 | 38.18 | 114.54 |
| 100104 | REVISAR TELAS Y SERPENTINES. | 3 | 15 | 30 | 41.27 | 99.74 |
| 100105 | SONDEAR ESPESOR DEL TANQUE. | 4 | 3 | 20 | 11.454 | 76.36 |
| 02 CENTR. "C1 A C3". CENTR. "B6 A B8" | | | | | | |
| 100201 | DESMONTAR. LAVAR Y GUARDAR TELAS Y BANDAS. | 3 | 12 | 50 | 35.496 | 147.9 |
| 100202 | DESMONTAR. REVISAR SIST. NEUMATICO. | 4 | 15 | 25 | 57.27 | 95.45 |
| 100203 | REV. LINEAS Y MEDIDORES DE AGUA. AI-RE Y VAPOR. | 6 | 10 | 20 | 55.38 | 110.76 |
| 100204 | REVISAR ESTRUCTURA Y TORNILLERIA EN GENERAL. | 3 | 6 | 20 | 17.748 | 59.16 |
| 100205 | MONTAR AJUSTAR Y PROBAR MAQUINA. | 3 | 6 | 10 | 17.748 | 29.58 |
| 03 CENTRIFUGA "C4 A C7" | | | | | | |
| 100301 | DESMONTAR. LAVAR Y GUARDAR TELAS Y BANDAS. | 3 | 9 | 20 | 26.622 | 59.16 |
| 100302 | REVISAR LINEAS Y VALVULAS. | 3 | 15 | 25 | 44.37 | 73.95 |
| 100303 | REVISAR ESTRUCTURA TORNILLERIA EN GENERAL. | 3 | 6 | 20 | 17.748 | 59.16 |
| 100304 | ARMAR. MONTAR. AJUSTAR Y PROBAR MAQUINA. | 3 | 6 | 10 | 17.748 | 29.58 |
| 04 GUSANOS 1 Y 2 DE "C" | | | | | | |
| 100401 | REVISION DE TRANSMISION. | 4 | 15 | 24 | 57.27 | 91.632 |
| 100402 | REVISION DEL REDUCTOR. | 3 | 10 | 24 | 29.58 | 70.992 |
| 100403 | REVISION DEL GUSANO. CHUMACERAS Y RODAMIENTOS. | 4 | 15 | 24 | 57.27 | 91.632 |
| 100404 | REVISION DEL ENVOLVENTE. | 4 | 6 | 14 | 22.908 | 53.452 |
| 05 GUSANOS 1 Y 2 DE "B" | | | | | | |
| 100501 | REVISION DE TRANSMISION. | 4 | 12 | 40 | 45.816 | 152.722 |
| 100502 | REVISION DEL REDUCTOR. | 3 | 10 | 30 | 29.58 | 88.74 |
| 100503 | REVISION DEL GUSANO. CHUMACERAS Y RODAMIENTOS. | 4 | 15 | 50 | 57.27 | 190.9 |
| 100504 | REVISION DE ENVOLVENTES. | 4 | 4 | 20 | 15.272 | 76.36 |
| 06 GUSANOS 1 A 3 DE "A" | | | | | | |
| 100601 | REVISION DE TRANSMISION. | 4 | 12 | 35 | 45.816 | 133.63 |
| 100602 | REVISION DEL REDUCTOR. | 4 | 10 | 35 | 38.18 | 133.63 |
| 100603 | REVISION DEL GUSANO. CHUMACERAS Y RODAMIENTOS. | 4 | 12 | 35 | 45.816 | 133.63 |
| 100604 | REVISION DE ENVOLVENTES. | 2 | 12 | 30 | 25.176 | 62.94 |
| 07 GUSANO DE "B" Y "C" CENTR. CBI | | | | | | |
| 100701 | REVISION DE TRANSMISION. | 4 | 12 | 35 | 45.816 | 133.63 |
| 100702 | REVISION DEL REDUCTOR. | 3 | 10 | 35 | 29.58 | 103.50 |
| 100703 | REVISION DEL GUSANO. CHUMACERAS Y RODAMIENTOS. | 6 | 12 | 30 | 65.456 | 195.12 |
| 100704 | REVISION DE ENVOLVENTES. | 2 | 10 | 30 | 20.98 | 62.94 |

| | | | | | | |
|--|---|---|----|----|--------|--------|
| 08 MINGLER DE "C" Y "B" | | | | | | |
| 100801 | REVISION DE TRANSMISION. | 3 | 6 | 24 | 17.748 | 70.992 |
| 100802 | REVISION DEL REDUCTOR. | 3 | 10 | 24 | 29.58 | 70.992 |
| 100803 | REVISION DE CHUMACERAS Y RODMOTOS. | 6 | 4 | 15 | 22.152 | 83.07 |
| 100802 | REVISION DE ENVOLVENTES. | 2 | 10 | 20 | 20.98 | 41.96 |
| 09 TQ.AGUA CAL.MEZO."C" TQ.AGUA.CAL.LAV "A". | | | | | | |
| 100901 | REVISAR Y LIMPIAR ESTRUCTURA. | 3 | 8 | 15 | 23.664 | 44.37 |
| 100902 | SONDEAR ESPESOR TANQUE. | 4 | 8 | 10 | 30.544 | 38.18 |
| 100903 | REV.Y REP. VALVULAS Y LINEAS. | 3 | 8 | 19 | 23.664 | 56.202 |
| 100904 | REVISAR Y REPARAR BOMBA. | 3 | 8 | 29 | 23.664 | 85.782 |
| 10 TQ.MEZCLADOR "B".TQ.MEZO.1 Y 2 "A" | | | | | | |
| 101001 | REVISAR MAMPARAS. | 3 | 3 | 15 | 8.874 | 44.37 |
| 101002 | REVISAR MECANISMOS DE AGITACION. | 3 | 3 | 15 | 8.874 | 44.37 |
| 101003 | REVISAR MECANISMO DE TRANSMISION. | 3 | 6 | 15 | 17.748 | 44.37 |
| 101004 | SONDEAR ESPESOR DEL TANQUE. | 4 | 6 | 20 | 22.988 | 76.36 |
| 101005 | REVISAR LINEAS Y VALVULAS. | 6 | 5 | 19 | 27.69 | 105.32 |
| 101006 | REVISION REDUCTOR. | 3 | 6 | 15 | 17.748 | 44.37 |
| 11 CENTRIFUGAS "B1" A "B5" | | | | | | |
| 101101 | DESMONTAR SISTEMA DE VENTILACION. | 3 | 4 | 7 | 11.832 | 20.706 |
| 101102 | DESMONTAR MECANISMO DE COMPUERTA. TAPAS.FRENO.DESCARGADOR.CAJA LIMIT ADORA. | 3 | 10 | 39 | 29.58 | 115.36 |
| 101103 | REVISAR SISTEMA NEUMATICO.CAMBIO DE EMPAQUES. | 3 | 10 | 34 | 29.58 | 100.57 |
| 101104 | DESMONTAR CAJA DE BALEROS.REVISION AMORTIGUADOR Y BALEROS. | 3 | 10 | 15 | 29.58 | 44.37 |
| 101105 | DESMONTAR Y REVISAR MANGA SUPE- RIOR DE FLECHA. | 3 | 7 | 10 | 20.706 | 29.58 |
| 101106 | REV.LINEAS DE AIRE.AGUA Y ACEITE. | 3 | 5 | 14 | 14.79 | 41.412 |
| 101107 | INSTALAR MECANISMO DE FRENO.COM- PUERTA.TAPAS.DESCARGADOR Y CAJA LI MITADORA. | 3 | 10 | 24 | 29.58 | 70.992 |
| 101108 | INSTALAR SISTEMA NEUMATICO Y VENTI LACION. | 3 | 10 | 34 | 29.58 | 100.57 |
| 101109 | MONTAR.AJUSTAR Y PROBAR MAQUINA. | 3 | 7 | 24 | 20.706 | 70.992 |
| 12 CENTRIFUGAS DE "A" 1 A 5 | | | | | | |
| 101201 | DESMONTAR SISTEMA DE VENTILACION. | 3 | 7 | 10 | 20.706 | 29.58 |
| 101202 | DESMONTAR MECANISMO DE COMPUERTA. TAPAS.FRENO.DESCARGADOR Y CAJA LIM ITADORA. | 3 | 10 | 44 | 29.58 | 130.15 |
| 101203 | REVISAR SISTEMA NEUMATICO.CAMBIO DE EMPAQUES. | 3 | 10 | 40 | 29.58 | 118.32 |
| 101204 | DESMONTAR CAJA DE BALEROS.REVISION DE AMORTIGUADORES Y BALEROS. | 3 | 15 | 40 | 44.37 | 118.32 |
| 101205 | DESMONTAR Y CAMBIAR MALLA SUPERIOR DE FLECHA. | 3 | 10 | 15 | 29.58 | 44.37 |
| 101206 | REV.LINEAS DE AGUA.AIRE Y ACEITE. | 3 | 5 | 15 | 14.79 | 44.37 |
| 101207 | INSTALAR MECANISMO DE FRENO.COM- PUERTA.TAPAS.DESCARGADOR Y CAJA LI MITADORA. | 3 | 10 | 20 | 29.58 | 59.16 |
| 101208 | INSTALAR SIST.NEUMATICO Y VENT. | 3 | 10 | 24 | 29.58 | 70.992 |
| 101209 | MONTAR.AJUSTAR Y PROBAR MAQUINA. | 3 | 7 | 20 | 20.706 | 59.16 |

INGENIO EMILIANO ZAPATA

101

BLOQUE : 11 REFINERIA CLARIFICACION MANT. 85/86

| CODIGO | DESCRIPCION | F.H. | E.OPT. | E.PES. | C.OPT. | C.PES. |
|--|--|------|--------|--------|--------|--------|
| 01 TANQUES FUNDIDORES 1 AL 14 | | | | | | |
| 110101 | REVISION Y REPARACION DE MECANISMOS DE AGITACION. | 2 | 10 | 59 | 20.98 | 123.70 |
| 110102 | SONDEO DE CUERPOS. | 2 | 5 | 75 | 10.49 | 157.35 |
| 110103 | REP. DE VALVULAS Y LINEAS. | 2 | 15 | 60 | 31.47 | 125.88 |
| 110104 | EMBUSSINAR CARRETES Y CAMPANAS. | 2 | 10 | 54 | 20.98 | 113.29 |
| 02 TANQUE COLADOR. | | | | | | |
| 110201 | SONDEAR CUERPO. | 3 | 3 | 24 | 8.874 | 70.592 |
| 110202 | REV. Y REP. TELAS DE BRONCE. | 2 | 5 | 15 | 10.49 | 31.47 |
| 110203 | REP. DE VALVULAS Y LINEAS DE ALIMENTACION Y DESCARGA. | 2 | 11 | 34 | 23.078 | 71.332 |
| 03 BOMBAS DE TANQUE COLADOR 1 A 3 | | | | | | |
| 110301 | DESTAPAR Y REVISAR TODAS SUS PARTES. | 3 | 12 | 30 | 35.496 | 88.74 |
| 110302 | REV. Y REP. VALVULAS Y LINEAS. | 2 | 10 | 35 | 20.98 | 73.43 |
| 110303 | ARMAR, MONTAR Y ALINEAR BOMBAS | 3 | 12 | 35 | 35.496 | 103.53 |
| 04 TANQUE DE PASO FUNDIDO 1 Y 2 | | | | | | |
| 110401 | REVISAR Y REPARAR MECANISMOS DE AGITACION. | 3 | 14 | 70 | 41.412 | 207.06 |
| 110402 | SONTEAR CUERPOS. | 2 | 10 | 60 | 20.98 | 125.88 |
| 110403 | REP. DE VALVULAS Y LINEAS. | 2 | 15 | 50 | 31.47 | 104.9 |
| 05 TANQUES DE REPOSO. | | | | | | |
| 110501 | SONDEAR Y REPARAR CUERPO. | 3 | 10 | 40 | 29.58 | 118.32 |
| 110502 | REP. DE VALVULAS Y LINEAS. | 2 | 15 | 35 | 31.47 | 73.43 |
| 06 BOMBAS DE TANQUE DE REPOSO 1 A 3 | | | | | | |
| 110601 | DESTAPAR, REVISAR Y REPARAR TODAS SUS PARTES. | 3 | 16 | 70 | 47.328 | 207.06 |
| 110602 | REV. Y REP. DE VALVULAS Y LINEAS. | 2 | 15 | 40 | 31.47 | 83.92 |
| 110603 | ARMAR, MONTAR Y ALINEAR BOMBAS. | 3 | 16 | 55 | 47.328 | 162.69 |
| 07 TANQUE DE AZUCAR TRATADA. | | | | | | |
| 110701 | SONDEO Y REPARACION DEL CUERPO. | 3 | 10 | 29 | 29.58 | 85.782 |
| 110702 | REPARACION DE VALVULAS Y LINEAS. | 2 | 12 | 34 | 25.176 | 71.332 |
| 08 BOMBAS DE TO. AZUCAR TRATADA 1 A 3 | | | | | | |
| 110801 | DESTAPAR, REVISAR Y REPARAR TODAS SUS PARTES. | 3 | 16 | 60 | 47.328 | 177.48 |
| 110802 | REV. Y REP. VALVULAS Y LINEAS. | 2 | 12 | 45 | 25.176 | 94.41 |
| 110803 | ARMAR, MONTAR Y ALINEAR BOMBAS. | 3 | 16 | 60 | 47.328 | 177.48 |
| 09 CALENTADORES DE AZUCAR TRATADA 1 Y 2 | | | | | | |
| 110901 | REVISION Y REPARACION DE CUERPOS. | 3 | 20 | 83 | 59.16 | 245.51 |
| 110902 | REV. Y REP. DE TRAMPAS VAPOR, VALV. DE SEGURIDAD, VALV. Y LINEAS DE ALIMENTACION Y DESC. | 2 | 15 | 39 | 31.47 | 81.822 |
| 10 TANQUES DE SOL. CONC. DE AC. FOSFORICO Y GOSA | | | | | | |
| 111001 | SONDEO Y REPARACION DE CUERPOS. | 3 | 5 | 10 | 14.79 | 29.58 |
| 111002 | REPARACION DE VALVULAS Y LINEAS. | 2 | 6 | 19 | 12.588 | 38.862 |

| | | | | | |
|--|--|---|----|----|----------------|
| 11 CLARIFICADORES DE REFINADO | | | | | |
| 111101 | REP.DE TRANSMISION DE AGITACION. REDUCTOR Y PIA&ON CON SUS CHUMACERA S. | 3 | 25 | 79 | 73.95 233.68 |
| 111102 | SONDEO Y REPARACION DE CUERPOS. | 3 | 12 | 59 | 35.496 174.52 |
| 111103 | REP.DE VALVULAS Y LINEAS EN GRAL. | 2 | 22 | 64 | 46.156 134.27 |
| 12 BOMBAS DE AZUCAR CLARIFICADA. | | | | | |
| 111201 | DESTAPAR REVISAR Y REPARAR TODAS SUS PARTES. | 3 | 16 | 39 | 47.328 115.362 |
| 111202 | ARMAR.MONTAR Y ALINEAR BOMBAS. | 3 | 16 | 39 | 47.328 115.362 |
| 13 TANQUE DE AZUCAR CLARIFICADA | | | | | |
| 111301 | SONDEO Y REPARACION DEL CUERPO. | 3 | 10 | 34 | 29.58 100.57 |
| 111302 | REPARACION DE VALVULAS Y LINEAS. | 2 | 15 | 34 | 31.47 71.332 |
| 14 CALENTADOR DE AZUCAR CLARIFICADA | | | | | |
| 111401 | SONDEO Y REPARACION DE CUERPO.FLUXE RIA Y ESPEJO. | 2 | 27 | 50 | 56.646 104.9 |
| 111402 | REPARACION DE VALVULAS Y LINEAS. | 2 | 15 | 30 | 31.47 62.94 |
| 111403 | REPARACION DE TRAMPAS DE VAPOR. | 2 | 5 | 10 | 10.49 20.98 |
| 111404 | TAPAT.EMPACAR Y HACER PRUEBA HI- DROSTATICA. | 2 | 4 | 10 | 8.392 20.98 |
| 15 TANQUE 1 Y 2 DE CACHAZA REFINADA. | | | | | |
| 111501 | REPARACION DEL MECANISMO DE AGITA- CION EN GENERAL. | 2 | 3 | 5 | 6.294 10.49 |
| 111502 | SONDEO Y REPARACION DEL CUERPO. | 2 | 6 | 34 | 12.588 71.332 |
| 111503 | REPARACION DE VALVULAS Y LINEAS. | 2 | 15 | 29 | 31.47 60.842 |
| 16 BOMBAS DE CACHAZA REFINADA 1 Y 2 | | | | | |
| 111601 | DESTAPAR REVISAR Y REPARAR TODAS SUS PARTES. | 3 | 12 | 19 | 35.496 56.202 |
| 111602 | ARMAR.MONTAR Y ALINEAR BOMBAS. | 3 | 12 | 19 | 35.496 56.202 |
| 17 TANQUE DEPOSITO PARA LUBRICACION. | | | | | |
| 111701 | LIMPIEZA DE TANQUE Y LINEAS. | 3 | 4 | 24 | 11.832 70.992 |
| 18 AUTO FILTROS 5 6 9 Y 11 DE 2A.FILT. | | | | | |
| 111801 | REP.DE VALV.EN GRAL.Y TUBERIAS DE LICOR FILTRADO Y VALV.DE INCOMUNIC ACION. | 3 | 30 | 83 | 88.74 245.51 |
| 111802 | REPARACION DE PLACAS.EMPAQUE DE MU ÑONES Y CAJAS DE SALIDA LICOR. | 3 | 30 | 75 | 88.74 221.85 |
| 111803 | REVISION DEL CUERPO.TAPAS.JUNTAS Y CAJAS DE CAIDA LICOR. | 3 | 21 | 34 | 62.118 100.57 |
| 111804 | REPARACION DEL SISTEMA MOTRIZ. | 3 | 25 | 74 | 73.95 218.89 |
| 19 AUTO FILTROS 1,2,3,4,7,8 Y 10 | | | | | |
| 111901 | REP.DE VALV.EN GRAL.Y TUBERIAS DE LICOR FILTRADO Y VALV.DE INCOMUNI- CACION. | 3 | 30 | 64 | 88.74 189.31 |
| 111902 | REPARACION DE PLACAS.EMPAQUE DE MU ÑONES Y CAJAS DE SALIDA LICOR. | 3 | 21 | 64 | 62.118 189.31 |
| 111903 | REVISION DEL CUERPO.TAPAS.JUNTAS. Y CAJAS DE CAIDA LICOR. | 3 | 21 | 64 | 62.118 189.31 |

| | | | | | | |
|--------|--|---|----|----|--------|--------|
| 111904 | REPARACION DEL SISTEMA MOTRIZ. | 3 | 25 | 64 | 73.95 | 189.31 |
| | 20 TO. AGUA CAL. LAVADO AUTOFILTROS. PREP. TIERRA RECEPTOR LICOR. AGUA DULCE. RECEPTOR FILTRACION. | | | | | |
| 112001 | SONDEAR Y REPARAR EL CUERPO. | 4 | 30 | 35 | 114.54 | 133.63 |
| 112002 | REVISAR Y REPARAR VALVULAS. LINEAS DE ALIMENTACION Y DESCARGA. | 2 | 10 | 40 | 20.98 | 83.92 |
| | 21 BOMBAS PARA LICOR CON TIERRA. DE AGUA CALIENTE. LAVADO AUTOFILTROS 1A. Y 2A. FILTRACION. DE TANQUES RECEPTORES DE LICOR 2A. FILTRACION. | | | | | |
| 112101 | DESCONECTAR. DESACOPLAR BOMBA PARA REVISION GENERAL. | 3 | 25 | 30 | 73.95 | 88.74 |
| 112102 | REP. DE VALVULAS Y TUBERIAS. | 2 | 21 | 54 | 44.058 | 113.29 |
| 112103 | ARMAR. MONTAR Y ALINEAR BOMBAS. | 3 | 25 | 30 | 73.95 | 88.74 |
| | 22 TANQUE DE 8 A 15 LBS. DE VACIO TANQUE DE 15 A 25 LBS. DE CONDENSADOS. | | | | | |
| 112201 | SONDEAR. REPARAR CUERPOS Y FONDOS. | 3 | 5 | 20 | 14.79 | 59.16 |
| 112202 | REPARACION DE VALVULAS Y TUBERIAS. | 2 | 5 | 10 | 10.49 | 20.98 |
| | 23 BOMBAS DE AGUA CALIENTE A FABRICA. DE ROTOCLONE | | | | | |
| 112301 | DESTAPAR REVISAR Y REPARAR TODAS SUS PARTES. | 3 | 25 | 35 | 73.95 | 103.53 |
| 112302 | ARMAR MONTAR Y ALINEAR BOMBAS. | 3 | 25 | 30 | 73.95 | 88.74 |

COSTO TOTAL DE ESTE BLOQUE:

OPTIMISTA = \$2,450,000.00

PESIMISTA = \$6,860,000.00

INGENIO EMILIANO ZAPATA

104

BLOQUE : 12 REFINERIA DECOLORACION

MANT. 35/66

| <u>CODIGO</u> | <u>DESCRIPCION</u> | <u>F.H.</u> | <u>E.OPT.</u> | <u>E.PES.</u> | <u>C.OPT.</u> | <u>C.PES.</u> |
|---------------|---|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | 01 TANQUE ALIMENTACION LICOR P COLUMNAS DE CARBON | | | | | |
| 120101 | SONDEAR Y REPARAR TANQUE. REVISION SERPENTIN. | 4 | 13 | 63 | 61.088 | 240.53 |
| 120102 | REVISAR Y REPARAR TUBOS DE NIVEL. TRAMPAS DE VAPOR Y VALVULAS. | 2 | 8 | 19 | 16.784 | 39.862 |
| | 02 BOMBAS 1 A 3 ALIN.A COLUMNAS DECOLORACION | | | | | |
| 120201 | DESTAPAR. REVISAR Y REPARAR TODAS SUS PARTES. | 3 | 16 | 50 | 47.329 | 147.9 |
| 120202 | REVISAR Y REPARAR LINEAS Y VALVU- LAS DE SUCCION Y DESCARGA. | 3 | 11 | 64 | 35.496 | 189.31 |
| 120203 | ARMAR. MONTAR Y ALINEAR BOMBAS. | 3 | 16 | 34 | 47.328 | 180.57 |
| 120204 | REPARAR COLADORES. | 2 | 6 | 20 | 12.588 | 41.96 |
| | 03 COLUMNAS DE DECOLORACION 1 A 9 | | | | | |
| 120301 | REVISAR Y SONDEAR CUERPO. | 4 | 8 | 12 | 30.544 | 43.016 |
| 120302 | REVISAR. REPARAR PLACAS COLECTORAS | 4 | 18 | 20 | 68.724 | 76.36 |
| 120303 | REVISAR Y REPARAR COLADORES Y DES- AGUE DE COLADOR. | 6 | 12 | 15 | 66.456 | 83.07 |
| 120304 | REMOVER CARBON. | 4 | 5 | 10 | 19.09 | 38.18 |
| 120305 | REVISAR Y REPARAR DISTRIBUIDORES. | 4 | 5 | 10 | 19.09 | 38.18 |
| 120306 | REVISION Y REPARACION DE VALVULAS. | 3 | 18 | 30 | 53.244 | 89.74 |
| 120307 | REVISAR Y REPARAR CINTURONES Y CHECIS. | 6 | 16 | 24 | 89.608 | 132.91 |
| 120308 | REVISAR Y REPARAR COPILLAS Y VALV. DE DESCARGA Y AGUA CALIENTE CON TU BERIAS. | 3 | 30 | 39 | 86.74 | 115.35 |
| | 04 TQ. AGUA DULCE. TQ. AGUA CAL. LAVADO COLUMNAS | | | | | |
| 120401 | REVISAR SONDEAR REPARAR EL CUERPO | 4 | 8 | 44 | 30.544 | 167.99 |
| 120402 | REVISAR Y REPARAR LINEAS DE ALIMEN- TACION Y DESCARGA. | 3 | 14 | 34 | 41.412 | 100.57 |
| 120403 | REPARACION BOMBA DRYTON | 3 | 12 | 28 | 35.496 | 59.16 |
| | 05 BOMBAS 1 Y 2 TQ. DE AGUA DULCE. BOMBAS 1 Y 2 TQ. DE AGUA CALIENTE. | | | | | |
| 120501 | DESTAPAR. REVISAR Y REPARAR TODAS SUS PARTES. | 3 | 24 | 59 | 70.992 | 174.52 |
| 120502 | REVISAR Y REPARAR LINEAS. VALVULAS DE SUCCION Y DESCARGA. | 2 | 15 | 54 | 31.47 | 113.29 |
| 120503 | ARMAR. MONTAR Y ALINEAR BOMBAS. | 3 | 24 | 54 | 70.992 | 159.73 |
| | 06 TANQUE CUANTIFICADOR DE CARBON 1 Y 2 | | | | | |
| 120601 | REVISAR SONDEAR REPARAR EL TANQUE | 2 | 11 | 44 | 23.078 | 92.312 |
| 120602 | REV. Y REP. LINEAS. VALVULAS. REGIS- TROS DE ALIMENTACION Y DESCARGA. | 3 | 12 | 19 | 35.496 | 56.202 |
| 120603 | REVISION Y EMPAQUE DEL SISTEMA DE MIRILLAS. | 2 | 6 | 19 | 12.588 | 39.862 |
| 120604 | REVISION DE TUBERIAS DE DESAGUE. | 2 | 3 | 34 | 6.294 | 71.332 |

| | | | | | |
|---|---|---|----|----|---------------|
| 07 TANQUES DE DESENDULZADO DE CARBON 1 Y 2 | | | | | |
| 120701 | REVISAR SONDEAR Y REPARAR TANQUE. | 3 | 10 | 39 | 29.58 115.36 |
| 120702 | REVISAR Y REPARAR COLADORES. | 2 | 15 | 44 | 31.47 92.312 |
| 120703 | REVISAR Y REPARAR LINEAS, VALVULAS DE ALIMENTACION Y DESCARGA. | 3 | 15 | 29 | 44.37 85.782 |
| 08 TO. ALMACENAMIENTO AGUA DULCE LAV. COLUMNAS. | | | | | |
| 120801 | SONDEO Y REPARACION DE CUERPO. | 4 | 10 | 20 | 38.18 76.36 |
| 120802 | REPARACION DE VALVULAS, CHECKS Y LINEAS. | 2 | 11 | 15 | 23.078 31.47 |
| 120803 | REVISION Y REPARACION DE COLUMNAS DE NIVEL Y SUS VALVULAS. | 2 | 5 | 10 | 10.49 20.98 |
| 09 HORNO REGENERACION DE CARBON | | | | | |
| 120901 | REV. Y REP. DE SISTEMA MOTRIZ. | 4 | 20 | 40 | 76.36 152.72 |
| 120902 | REVESTIMIENTO INTERIOR Y BOVEDAS. | 4 | 8 | 24 | 30.544 91.632 |
| 120903 | REV. Y REP. DE VENTILADORES 1 Y 2. | 2 | 10 | 20 | 20.98 41.96 |
| 120904 | REVISION Y REPARACION DE REDUCTORES REPARTIDOS Y BANDA. | 3 | 10 | 20 | 29.58 59.16 |
| 120905 | REVISION Y REPARACION DEL SISTEMA CONDUCTOR ALIMENTADOR AL HORNO. | 4 | 6 | 20 | 22.908 76.36 |
| 10 TANQUE APAGADO DE CARBON REGENERADO | | | | | |
| 121001 | REVISAR, SONDEAR Y REPARAR CUERPO. | 4 | 12 | 35 | 45.816 133.63 |
| 121002 | REVISAR Y REPARAR VALVULAS. | 2 | 10 | 35 | 20.98 73.43 |
| 121003 | REVISAR Y REPARAR TUBERIAS. | 7 | 12 | 30 | 76.776 191.94 |
| 121004 | REVISAR Y REPARAR COLADORES. | 4 | 4 | 15 | 15.272 57.27 |
| 11 BOMBAS DE TANQUE APAGADO | | | | | |
| 121101 | DESTAPAR, REVISAR Y REPARAR TODAS SUS PARTES. | 3 | 10 | 40 | 29.58 118.32 |
| 121102 | ARMAR, MONTAR Y ALINEAR BOMBA. | 3 | 10 | 35 | 29.58 103.53 |
| 12 TOLVAS DE DESAGUADO Y ALIMENTACION DE CARBON AL HORNO. | | | | | |
| 121201 | REVISION Y REPARACION DEL CUERPO. | 4 | 13 | 35 | 38.18 133.63 |
| 121202 | REVISION Y REPARACION DE VALVULAS | 2 | 12 | 20 | 25.176 41.96 |
| 121203 | REVISION REPARACION DE COLADORES. | 2 | 12 | 20 | 25.176 41.96 |
| 13 BOMBA DE DESAGUE FOSA NUEVA, REFINERIA | | | | | |
| 121301 | DESTAPAR, REVISAR Y REPARAR TODAS SUS PARTES. | 3 | 8 | 20 | 23.664 59.16 |
| 121302 | REPARACION DE VALVULA CHECK. | 2 | 4 | 20 | 8.392 41.96 |
| 121303 | ARMAR, MONTAR Y ALINEAR BOMBA. | 3 | 8 | 20 | 23.664 59.16 |

COSTO TOTAL DE ESTE BLOQUE:

OPTIMISTA = \$1,735,000.00

PESIMISTA = \$4,314,000.00

INGENIO EMILIANO ZAPATA

| BL. 0002 | | 10 ESCALO Y DIVISE | MANT. 85/86 | | | |
|---|---|--------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| <u>CODIGO</u> | <u>DESCRIPCION</u> | <u>F.H.</u> | <u>E.OPT.</u> | <u>E.PES.</u> | <u>C.OPT.</u> | <u>C.PES.</u> |
| 01 TOLVA DE AZUCAR HUMEDA | | | | | | |
| 130101 | REVISAR Y REPARAR DUELAS MACHIM- BARRAS Y MADERAZO. | 4 | 30 | 40 | 114.54 | 152.72 |
| 130102 | REVISION DE ESTRUCTURA. | 4 | 8 | 40 | 30.544 | 152.72 |
| 02 GUSANOS DE AZUCAR HUMEDA 1 A 3. | | | | | | |
| 130201 | REV.Y REP. DE CINGULANTE. | 4 | 10 | 30 | 33.10 | 114.54 |
| 130202 | REVISION Y REPARACION DE LISTON. | 3 | 21 | 53 | 62.118 | 156.77 |
| 130203 | REVISAR ENCRUCES Y CINGULANTE. | 3 | 19 | 31 | 27.36 | 126.71 |
| 03 REDUCTOR DEL GUSANO DE AZUCAR HUMEDA. | | | | | | |
| 130301 | REV.Y REPARACION DE TRANSMISION. | 3 | 18 | 54 | 53.244 | 159.73 |
| 130302 | REV.Y REP.CORONA.SINFIN.FLECHAS Y RODAMIENTOS. | 3 | 18 | 34 | 53.244 | 109.57 |
| 04 ELEVADOR DE AZUCAR HUMEDA. | | | | | | |
| 130401 | REP.DE CANDILLOS Y CASCAS. | 3 | 20 | 35 | 73.95 | 103.93 |
| 130402 | REPARACION DE ESTRUCTURAS.CORREDE- RAS Y CUERPO DEL ELEVADOR. | 3 | 15 | 25 | 44.37 | 73.95 |
| 130403 | MONTAR ELEVADOR. | 3 | 15 | 25 | 44.37 | 73.95 |
| 05 REDUCTOR DEL ELEVADOR DE AZUCAR HUMEDA. | | | | | | |
| 130501 | REVISION Y REP. DE TRANSMISION. | 3 | 13 | 34 | 53.244 | 109.57 |
| 130502 | REV.Y REP.CORONA.SINFIN.FLECHAS Y RODAMIENTOS. | 3 | 15 | 29 | 44.37 | 85.782 |
| 130503 | ARMAR Y ACOPLAR REDUCTOR. | 3 | 6 | 14 | 17.748 | 41.412 |
| 06 GRANULADOR PRIMARIO # 1 | | | | | | |
| 130601 | REVISION Y REPARACION DE CAJAJA.CA- LEFACION Y PROBAR RODAMIENTOS. | 3 | 17 | 58 | 50.286 | 171.56 |
| 130602 | REVISION Y REPARACION DE SISTEMA MOTRIC. | 2 | 20 | 44 | 41.96 | 92.312 |
| 130603 | REVISION Y REPARACION ROTOCILIN. VALVULAS Y NIVEL. | 3 | 8 | 49 | 20.664 | 144.94 |
| 130604 | REVISION Y REPARACION VENTILADOR Y ASPAS. | 3 | 9 | 35 | 26.622 | 103.53 |
| 130605 | REVISION TELAS DEL COLADOR Y CAM- BIAR DRASDAS. | 3 | 5 | 8 | 14.78 | 23.664 |
| 130606 | REVISION Y REPARACION DE CABEZAL Y TRAMPAS DE VAPOR. | 2 | 8 | 15 | 16.784 | 31.47 |
| 07 BOMBA GRANULADOR PRIMARIO GRANZA Y BOMBA CONDENSADOS ROTOCILINDRO 1 A 3 | | | | | | |
| 130701 | DESCONTAR, DESTAFAR, REVISAR Y REPA- RAR TODAS SUS PARTES. | 3 | 16 | 34 | 47.328 | 109.57 |
| 130702 | REVISION DE LINEAS Y VALVULAS. CHECK Y COLADOR. | 2 | 15 | 34 | 31.47 | 71.330 |
| 130703 | ARMAR.MONTAR Y ALINEAR BOMBAS. | 3 | 16 | 40 | 47.328 | 118.82 |
| 08 GRANULADOR SECUNDARIO. | | | | | | |
| 130801 | REVISAR Y REPARAR CAJAJA DE CALEFAC- CION Y PROBAR RODAMIENTOS. | 3 | 17 | 34 | 50.286 | 171.57 |

| | | | | | | |
|--|---|---|----|----|--------|---------|
| 130802 | REVISAR Y REPARAR SISTEMA MOTRIZ. | 2 | 25 | 54 | 70.95 | 150.730 |
| 130803 | REVISAR Y REPARAR ROTOCLOM. VALVULAS Y NIVEL. | 4 | 16 | 29 | 61.008 | 110.72 |
| 130804 | REVISAR Y REPARAR VENTILADOR Y AS-PAS. | 2 | 9 | 29 | 36.622 | 65.782 |
| 130805 | REVISAR TELAS DEL COLADOR CRABIAN-DO LAS DASADAS. | 3 | 4 | 12 | 11.832 | 35.450 |
| 130905 | REVISAR Y REPARAR CABEZAR Y TRAMPAS DE VAPORES. | 4 | 21 | 35 | 80.178 | 133.63 |
| 09 BOMBA GRANULADOR SECUNDARIO. GRANZA Y BOMBA DE CONDENSADOS ROTOCLOM | | | | | | |
| 130901 | DES-MONTAR, DES-ARMAR, REVISAR Y REPARAR TODAS SUS PARTES. | 1 | 8 | 29 | 23.664 | 33.16 |
| 130902 | REVISION DE LINEAS, VALVULAS, CHECK Y COLADOR. | 4 | 15 | 25 | 57.27 | 95.45 |
| 130903 | ARMAR, MONTAR Y ALINEAR BOMBAS. | 3 | 8 | 25 | 23.664 | 73.92 |
| 10 TOLVA GENERAL DE ENVASE DE AZUCAR. | | | | | | |
| 131001 | REP. DE CUERPO Y ESTRUCTURAS. | 4 | 4 | 18 | 15.272 | 66.724 |
| 11 BASCULA MANUAL ENVASE DE AZUCAR | | | | | | |
| 131101 | REPARACION SISTEMA DE PALANCAS. | 2 | 4 | 10 | 8.392 | 20.98 |
| 131102 | REVISION Y CAMBIO DE CEPILLOS. | 2 | 2 | 6 | 4.196 | 12.588 |
| 131103 | REVISION Y CAMBIO DE BALEROS. | 2 | 4 | 10 | 8.392 | 20.98 |
| 12 BASCULA AUTOMATICA DE ENVASE DE AZUCAR. | | | | | | |
| 131201 | REPARAR SISTEMA DE PALANCAS. | 2 | 10 | 15 | 20.98 | 31.47 |
| 131202 | REVISION Y REPARACION SISTEMA NEUMATICO. | 3 | 6 | 12 | 17.748 | 35.496 |
| 131203 | AJUSTE DE MORDAZAS Y BALATAS. | 3 | 20 | 35 | 59.16 | 103.53 |
| 131204 | REVISION SISTEMA DE LUBRICACION. | 3 | 10 | 15 | 29.58 | 44.37 |
| 131205 | REVISION Y REPARACION DEL COMPRESOR DE AIRE. | 3 | 15 | 25 | 44.37 | 73.95 |
| 13 COSEDOORA MANUAL DE SACOS DE AZUCAR | | | | | | |
| 131301 | REVISION Y REPARACION DE FLECHAS, BALEROS, SINFIN Y PERNOS DE POLEAS. | 2 | 18 | 32 | 37.764 | 67.136 |
| 131302 | CAMBIO DE CORONAS, CAILES DE CONTRAPESO Y TARIMA DE CORREDEA. | 2 | 10 | 15 | 20.98 | 31.47 |
| 131303 | REVISION Y REPARACION DE CASCOS DE COSEDOORA. | 2 | 5 | 10 | 19.47 | 29.98 |
| 14 COSEDOORAS AUTOMATICAS DE SACOS DE AZUCAR | | | | | | |
| 131401 | LIMPIAR, REVISAR Y REPARAR ZAPATAS, LANZADERAS, FLECHAS Y BIELAS. | 3 | 5 | 13 | 17.748 | 33.214 |
| 131402 | REVISAR BANDA PORTADORA RODILLOS Y CHUMACERAS. | 4 | 9 | 21 | 34.362 | 68.176 |
| 131403 | REVISAR Y REPARAR EL MOTOPREDUCTOR | 3 | 3 | 10 | 8.874 | 29.58 |
| 15 MEZCLADOR DE REFINADO | | | | | | |
| 131501 | REVISAR Y REPARAR TRANSMISION. | 4 | 15 | 30 | 57.27 | 114.54 |
| 131502 | REP. REDUCTOR, CATERINAS Y CAJENAS. | 3 | 20 | 34 | 59.16 | 100.57 |
| 131503 | REV. Y REP. CUERPO DEL MEZCLADOR. | 2 | 10 | 19 | 29.58 | 39.662 |
| 16 CONDUCTOR DE SACOS COSEDOORA AUTOMATICA. | | | | | | |
| 131601 | REV. Y REP. DE TRANSMISION. | 2 | 8 | 34 | 16.734 | 71.282 |

| | | | | |
|--|---|----|----|---------------|
| 131602 REVISION Y REPARACION DE CORONA. SINFIN.RETENES Y RODAMIENTOS. | 3 | 14 | 34 | 41.412 100.57 |
| 131603 REVISAR Y REPARAR EL MOTOREDUTOR. | 2 | 6 | 29 | 12.588 60.842 |

COSTO TOTAL DE ESTE BLOQUE:

OPTIMISTA = \$1.915.000.00

PESIMISTA = \$4.370.000.00

INGENIO EMILIANO ZARATA

109

BLOQUE : 14 FABRICA DE ALCOHOL

MANT. 85/86

| <u>CODIGO</u> | <u>DESCRIPCION</u> | <u>F.H.</u> | <u>E.OPT.</u> | <u>E.FES.</u> | <u>C.OPT.</u> | <u>C.PES.</u> |
|--|---|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 01 TANQUE RECIBIDOR DE MIEL FINAL. | | | | | | |
| 140101 | REVISION SONDEO Y REPARACION DEL CUERPO. | 4 | 10 | 30 | 38.18 | 114.54 |
| 140102 | REVISION Y REFUERZOS DE LA ESTRUCTURA DEL TANQUE. | 2 | 12 | 20 | 25.176 | 41.96 |
| 140103 | REVISAR Y REPARAR VALVULAS. | 4 | 10 | 35 | 38.18 | 133.63 |
| 140104 | REVISAR Y REPARAR TUBERIAS. | 3 | 15 | 30 | 44.37 | 88.74 |
| 02 BOMBA FOSA DE MIEL FINAL. | | | | | | |
| 140201 | DESMONTAR DESTAPAR REVISAR Y REPARAR TODAS SUS PARTES. | 3 | 12 | 30 | 35.496 | 88.74 |
| 140202 | REPARAR VALVULAS Y TUBERIAS. | 2 | 8 | 30 | 16.784 | 62.94 |
| 140203 | ARMAR.MONTAR Y ALINEAR BOMBA. | 3 | 12 | 30 | 35.496 | 88.74 |
| 03 BOMBAS 1 Y 2 ESTERILIZACION DE MIEL | | | | | | |
| 140301 | DESMONTAR DESTAPAR REVISAR Y REPARAR TODAS SUS PARTES. | 3 | 18 | 30 | 53.244 | 88.74 |
| 140302 | REPARAR VALVULAS Y TUBERIAS. | 2 | 15 | 20 | 31.47 | 41.96 |
| 140303 | ARMAR.MONTAR Y ALINEAR BOMBAS. | 3 | 18 | 30 | 53.244 | 88.74 |
| 04 TANQUE INTERCAMBIADOR DE CALOR. | | | | | | |
| 140401 | SONDEO DE CHAQUETAS.PRUEBA HIDROSTATICA DEL SERPENTIN.TUB.INTERNA Y TANQUE. | 4 | 3 | 5 | 11.454 | 19.09 |
| 140402 | REVISION Y REPARACION DE VALVULAS | 3 | 4 | 12 | 11.832 | 35.496 |
| 140403 | REVISION Y REPARACION DE TUBERIAS | 3 | 4 | 8 | 11.832 | 23.664 |
| 05 TANQUE DE PREPARACION DE MOSTO. | | | | | | |
| 140501 | SONDEO Y REPARACION DEL CUERPO. | 4 | 6 | 20 | 22.908 | 76.36 |
| 140502 | REV.Y REP.DE VALVULAS Y TUBERIAS. | 3 | 15 | 25 | 44.37 | 73.95 |
| 140503 | REVISION DE TUBERIAS NEUMATICAS DE AERACION. | 4 | 6 | 20 | 22.908 | 76.36 |
| 06 BOMBAS DE MOSTO FRESCO A TINAS DE FERMENTACION. | | | | | | |
| 140601 | DESMONTAR DESTAPAR REVISAR Y REPARAR TODAS SUS PARTES. | 3 | 6 | 10 | 17.748 | 29.58 |
| 140602 | REV.Y REP. VALVULAS Y TUBERIAS. | 3 | 5 | 10 | 14.79 | 29.58 |
| 140603 | ARMAR.MONTAR Y ALINEAR BOMBAS. | 3 | 6 | 10 | 17.748 | 29.58 |
| 07 TANQUE DE MIEL ESTERILIZADA PARA LEVADURA | | | | | | |
| 140701 | LIMPIEZA SONDEO Y REPARACION DEL CUERPO. | 4 | 8 | 10 | 30.544 | 72.542 |
| 140702 | REVISION Y REPARACION DE VALVULAS Y TUBERIAS. | 4 | 10 | 24 | 38.18 | 91.632 |
| 08 TANQUES DE DEPOSITO DE LEVADURA. | | | | | | |
| 140801 | LIMPIEZA SONDEO Y REPARACION DEL CUERPO DEL TANQUE. | 4 | 6 | 15 | 22.908 | 57.27 |
| 140802 | REVISION Y REPARACION DE VALVULAS Y TUBERIAS. | 2 | 5 | 15 | 16.49 | 31.47 |
| 140803 | REVISION DE TUBERIAS NEUMATICAS DE AERACION. | 2 | 4 | 15 | 8.252 | 31.47 |
| 09 BOMBAS DE MOSTO ESTERILIZADO PARA LEVADURA | | | | | | |

| | | | | | | |
|---------------------------------|--|---|----|----|--------|--------|
| 140901 | DES-MONTAR DESTAPAR REVISAR Y REPARAR TODAS SUS PARTES. | 3 | 12 | 20 | 35.496 | 59.16 |
| 140902 | REPARAR VALVULAS Y TUBERIAS. | 2 | 10 | 25 | 20.98 | 52.45 |
| 140903 | ARMAR.MONTAR Y ALINEAR BOMBAS. | 3 | 12 | 15 | 35.496 | 44.37 |
| 10 TINAS DE FERMENTACION 1 A 10 | | | | | | |
| 141001 | LIMPIEZA SONDEO Y REPARACION DEL CUERPO DE LOS TANQUES. | 3 | 15 | 25 | 44.37 | 73.95 |
| 141002 | REV.Y REP. DE VALVULAS Y TUBERIAS. | 2 | 15 | 25 | 31.47 | 52.45 |
| 11 BOMBAS DE MOSTO FERMENTADO. | | | | | | |
| 141101 | DES-MONTAR DESTAPAR REVISAR Y REPARAR TODAS SUS PARTES. | 3 | 12 | 25 | 35.496 | 73.95 |
| 141102 | REV.Y REP. VALVULAS Y TUBERIAS. | 2 | 12 | 30 | 25.176 | 62.94 |
| 141103 | ARMAR.MONTAR Y ALINEAR BOMBAS. | 3 | 12 | 15 | 35.496 | 44.37 |
| 12 TANQUE DECANTADOR DE MOSTO. | | | | | | |
| 141201 | LIMPIEZA SONDEO Y REPARACION DEL CUERPO DEL TANQUE. | 4 | 6 | 12 | 22.908 | 45.816 |
| 141202 | REV.Y REP. DE LINEAS Y VALVULAS. | 3 | 10 | 15 | 29.52 | 44.37 |
| 13 TANQUE DE MOSTO MUERTO. | | | | | | |
| 141301 | LIMPIEZA SONDEO Y REPARACION DEL CUERPO DEL TANQUE. | 4 | 10 | 35 | 38.18 | 133.63 |
| 141302 | REVISION Y REPARACION DE FLOTADOR Y VARILLAS. | 2 | 4 | 10 | 8.392 | 20.98 |
| 14 CALENTAVINOS | | | | | | |
| 141401 | REVISION DE FLUXERIA.TAPA DE COBRE Y BARRENOS. | 4 | 10 | 25 | 38.18 | 95.45 |
| 141402 | REVISION Y REPARACION DE ESPEJOS. CAMBIAR EMPAQUES. | 3 | 10 | 20 | 23.58 | 59.16 |
| 141403 | SONDEO Y REPARACION DEL CUERPO. | 4 | 8 | 12 | 30.544 | 45.816 |
| 15 CONDENSADORES 1 A 5 | | | | | | |
| 141501 | LIMPIEZA SONDEO Y REPARACION DEL CUERPO. | 3 | 25 | 30 | 73.95 | 88.74 |
| 141502 | REVISION Y REPARACION DE FLUXERIA TAPA DE COBRE Y BARRENOS. | 4 | 14 | 20 | 53.452 | 76.36 |
| 141503 | REVISION Y REPARACION DE ESPEJOS. CAMBIAR EMPAQUES. | 4 | 17 | 25 | 64.906 | 95.45 |
| 141504 | REV.Y REP. DE VALVULAS Y TUBERIAS | 3 | 8 | 12 | 23.664 | 35.496 |
| 16 COLUMNA RECTIFICADORA. | | | | | | |
| 141601 | LIMPIAR Y REVISAR ANILLOS.OLLA Y CUPULA. | 7 | 10 | 35 | 63.98 | 223.93 |
| 141602 | SUSTITUCION DE CALOTAS.CHIMENERS. | 7 | 7 | 24 | 44.786 | 153.55 |
| 141603 | REV.Y REP.DE VALVULAS Y TUBERIAS. | 7 | 12 | 30 | 76.776 | 191.94 |
| 141604 | REVISION DE TRAMPAS DE VAPOR.TERMOMETRO Y NIVEL. | 7 | 2 | 25 | 51.184 | 159.95 |
| 17 COLUMNA DESTROZADORA 1 Y 2 | | | | | | |
| 141701 | LIMPIAR Y REVISAR ANILLOS.OLLA Y CUPULA. | 7 | 17 | 30 | 108.76 | 191.94 |
| 141702 | REPARACION DE CALOTAS Y CHIMENERS | 5 | 17 | 21 | 79.526 | 93.238 |
| 141703 | REV.Y REP.DE REGULACION DE VAPOR. FLOTADOR.VARILLAS DE ENT.Y NIVELES | 3 | 12 | 15 | 35.496 | 52.45 |

| | | | | | |
|---|---|---|----|----|---------------|
| 18 COLUMNA DEPURADORA | | | | | |
| 141801 | LIMPIAR Y REVISAR ANILLOS, OLLA Y CUPULA. | 5 | 18 | 20 | 84.204 93.56 |
| 141802 | REPARACION DE CALOTAS Y CHIMENEAS | 5 | 9 | 15 | 42.182 70.17 |
| 141803 | REVISAR TANQUE MEZCLADOR DE LIQUIDOS BOTELLA DE COBRE Y NIVEL DE CRISTAL. | 5 | 7 | 20 | 32.746 93.56 |
| 19 TANQUES MEDIDORES DE ALCOHOL 1 A 4 | | | | | |
| 141901 | LIMPIEZA SONDEO Y REPARACION DE TODOS LOS CUERPOS. | 4 | 10 | 20 | 38.18 76.36 |
| 141902 | REV.Y REP.DE VALVULAS Y TUBERIAS. | 2 | 10 | 20 | 20.98 41.96 |
| 20 BOMBAS DE ALCOHOL A BODEGA. | | | | | |
| 142001 | DESMONTAR DESTAPAR REVISAR Y REPARAR TODAS SUS PARTES. | 3 | 12 | 15 | 35.496 44.37 |
| 142002 | REV.Y REP. VALVULAS Y TUBERIAS. | 2 | 10 | 20 | 20.98 41.96 |
| 142003 | ARMAR.MONTAR Y ALINEAR BOMBAS. | 3 | 12 | 15 | 35.496 44.37 |
| 21 TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE ALCOHOL 1 A 6 | | | | | |
| 142101 | LIMPIAR SONDEAR Y REPARAR CUERPOS | 4 | 25 | 40 | 95.45 152.72 |
| 142102 | REV.Y REP.VALVULAS Y TUBERIAS. | 4 | 15 | 30 | 57.27 114.54 |
| 22 BOMBAS DESPACHO DE ALCOHOL | | | | | |
| 142201 | DESMONTAR DESTAPAR REVISAR Y REPARAR TODAS SUS PARTES. | 3 | 12 | 15 | 35.496 44.37 |
| 142202 | REV.Y REP.VALVULAS Y TUBERIAS. | 2 | 8 | 12 | 16.784 25.176 |
| 142203 | ARMAR.MONTAR Y ALINEAR BOMBAS. | 3 | 12 | 15 | 35.496 44.37 |
| 23 TANQUE DE AGUA DE ENFRIAMIENTO. | | | | | |
| 142301 | LIMPIAR SONDEAR Y REPARAR CUERPO DEL TANQUE. | 4 | 12 | 20 | 45.816 76.36 |
| 142302 | REV.Y REP. VALVULAS Y TUBERIAS. | 3 | 10 | 20 | 29.58 59.16 |
| 24 TANQUE RECEPTOR DE MOSTO PARA LEVADURA. | | | | | |
| 142401 | LIMPIEZA SONDEO Y REPARACION DEL CUERPO DEL TANQUE. | 4 | 10 | 15 | 38.18 57.27 |
| 142402 | REV.Y REP.DE VALVULAS Y TUBERIAS. | 3 | 10 | 15 | 29.58 44.37 |
| 26 SEPARADOR DE ACEITES. | | | | | |
| 142601 | LIMPIEZA SONDEO Y REPARACION DEL CUERPO. | 4 | 10 | 14 | 38.18 53.452 |
| 142602 | REVISAR Y REFORZAR SOLDADURAS. | 2 | 12 | 15 | 25.176 31.47 |
| 27 TANQUE DE ACEITE FUSEL. | | | | | |
| 142701 | LIMPIEZA SONDEO Y REPARACION DEL CUERPO. | 4 | 5 | 10 | 19.09 38.18 |
| 142702 | REVISAR Y REFORZAR SOLDADURAS. | 2 | 2 | 12 | 16.784 25.176 |

COSTO TOTAL DE ESTE BLOQUE:

OPTIMISTA = \$2,590,000.00

PESIMISTA = \$5,070,000.00

INGENIO EMILIANO ZAPATA

112

BLOQUE : 15 PLANTA DE FUERZA

MANT. 85/86

| <u>CODIGO</u> | <u>DESCRIPCION</u> | <u>F.H.</u> | <u>E.OPT.</u> | <u>E.PES.</u> | <u>C.OPT.</u> | <u>C.PES.</u> |
|---------------|--|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | 01 TURBOGENERADORES G.E. 1 A 3 | | | | | |
| 150101 | DESMANTELAR.LIMPIAR Y REV. TODOS LOS COMPONENTES DE LAS TURBINAS. | 6 | 15 | 45 | 83.07 | 249.21 |
| 150102 | REV.REP.DE GOBERNADOR.ENGRANES.FLECHAS.BOMBA DE ACEITE.RELAY.PERNOS.LEVAS. | 2 | 5 | 35 | 10.49 | 73.43 |
| 150103 | NIVELACION Y CALIBRACION DE RODENTES.COJINETES.MEC.DE EMERG.ENSAMBLAR. | 4 | 6 | 18 | 22.908 | 68.724 |
| 150104 | REVISION Y REPARACION DE VALVULAS EN GENERAL. | 4 | 35 | 45 | 133.63 | 171.81 |
| 150105 | REVISION Y REPARACION DEL SIST.DE LUBRICACION.ENFRIADOR DE ACEITE Y LINEAS. | 4 | 12 | 20 | 45.816 | 76.36 |
| 150106 | REV.Y REP. DE TUBERIAS DE ALTA.BAJA.ENFRIAMIENTO.FILTROS Y ALIM.GENERAL. | 4 | 16 | 25 | 61.088 | 95.45 |
| 150107 | ACOPAMIENTO CON EL GENERADOR.REVISANDO COPL.FLECHA.ALINERACION. | 4 | 8 | 18 | 30.544 | 68.724 |
| | 02 TURBOGENERADOR BORSING | | | | | |
| 150201 | DESMANTELAR.LIMPIAR Y REV. TODOS LOS COMPONENTES DE LAS TURBINAS. | 4 | 12 | 45 | 45.816 | 171.81 |
| 150202 | REV.REP.DE GOBERNADOR.ENGRANES.FLECHAS.BOMBA DE ACEITE.RELAY.PERNOS.LEVAS. | 3 | 6 | 30 | 17.748 | 88.74 |
| 150203 | NIVELACION Y CALIBRACION DE RODENTES.COJINETES.MEC.DE EMERG.ENSAMBLAR. | 3 | 6 | 18 | 17.748 | 53.244 |
| 150204 | REVISION Y REPARACION DE VALVULAS EN GENERAL. | 4 | 36 | 50 | 137.44 | 190.9 |
| 150205 | REV.Y REP.SISTEMA DE LUBRICACION.ENFRIADOR DE ACEITE.CONEXIONES Y LINEAS. | 3 | 9 | 26 | 26.622 | 76.908 |
| 150206 | PRUEBA Y REP.DE TUBERIAS DE ALTA.BAJA.ENFRIAMIENTO.FILTROS Y ALIM.GENERAL. | 3 | 16 | 25 | 47.328 | 73.95 |
| 150207 | ACOPAMIENTO CON EL GENERADOR.REVISANDO COPL.FLECHA Y ALINERACION. | 4 | 8 | 18 | 30.544 | 68.724 |
| | 03 TURBOGENERADOR TURBODYNE. | | | | | |
| 150301 | DESMANTELAR LIMPIAR Y REVISAR LOS COMPONENTES DE TURBINA.CALIBRACION FLECHA. | 4 | 5 | 30 | 19.09 | 114.54 |
| 150302 | REVISAR GOBERNADOR Y COMPONENTES. | 4 | 6 | 25 | 22.908 | 95.45 |
| 150303 | AFIJAR TURBINA Y PROBAR ACCIONAMIENTO DE LOS DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD. | 4 | 6 | 18 | 22.908 | 68.724 |
| 150304 | REVISION DE VALVULAS EN GENERAL. | 3 | 9 | 21 | 26.622 | 62.118 |
| 150305 | CALIBRAR RODENTES CON ANILLOS DE TOBERAS VERIFICANDO TOLERANCIAS. | 4 | 4 | 12 | 15.272 | 45.316 |

| | | | | | |
|-----------------------------------|---|---|----|----|---------------|
| 04 GENERADORES 1 A 5. | | | | | |
| 150401 | LIMPIAR ESTATOR, ROTOR, TAPAS Y CARCAZA. | 4 | 28 | 35 | 106.90 133.63 |
| 150402 | SECAR Y PROBAR AISLAMIENTO DE ROTOR Y ESTATOR LIMPIEZA DE ESCOBILLAS. | 4 | 20 | 39 | 76.36 148.9 |
| 150403 | REVISION DE TERMINALES, AISLAMIENTO CABLEADO Y CONEXIONES. | 4 | 12 | 23 | 45.816 87.814 |
| 05 EXITADOR | | | | | |
| 150501 | DESARMAR LAVAR ROTOR ESTATOR TAPAS | 4 | 20 | 30 | 76.36 114.54 |
| 150502 | SECAR Y PROBAR AISLAMIENTO DE ESTATOR Y ROTOR. | 3 | 20 | 30 | 59.16 88.74 |
| 150503 | REVISION DE CONEXIONES TERMINALES Y CABLEADO. | 4 | 8 | 16 | 30.544 61.088 |
| 150504 | LIMPIEZA CONMUTADOR Y ESCOBILLAS. | 4 | 10 | 19 | 38.18 72.542 |
| 06 TABLERO DE CONTROL. | | | | | |
| 150601 | SOPLETEAR Y LAVAR CON DIELECTRICO DISPOSITIVOS DE CONTROL Y ACCESORIOS. | 4 | 20 | 32 | 76.36 122.17 |
| 150602 | REVISION EN FUNCIONAMIENTO DE INSTRUMENTOS DE MEDICION. | 2 | 20 | 35 | 41.96 73.43 |
| 150603 | REAPRETAR CONEXIONES Y TERMINALES PROBAR LINEAS. | 3 | 7 | 15 | 20.706 44.37 |
| 07 INTERRUPTORES DE POTENCIA. | | | | | |
| 150701 | LIMPIEZA Y REVISION DE PUNTOS DE CONTACTO PUENTES Y CONEXIONES. | 4 | 9 | 21 | 34.362 80.178 |
| 150702 | REAPRETAR TERMINALES Y PRUEBA DE LINEAS DE FUERZA. | 4 | 6 | 12 | 22.908 45.816 |
| 150703 | REVISION Y REPARACION DE MECANISMO DE DISPARO Y CIERRE. | 4 | 5 | 12 | 19.09 45.816 |
| 08 INTERRUPTOR DE NAVAJAS. | | | | | |
| 150801 | LIMPIAR AREA DE CONTACTO DE NAVAJAS Y MORDAZAS. | 4 | 6 | 10 | 22.908 38.18 |
| 150802 | REAPRETAR TERMINALES. REVISION DE AILADORES Y CABLES. | 4 | 4 | 9 | 15.272 34.362 |
| 09 BUSS BAR | | | | | |
| 150901 | LIMPIAR Y REAPRETAR CONEXIONES Y REVISION DE CABLEADO. | 4 | 6 | 12 | 22.908 45.816 |
| 150902 | REV. DE INTERRUPTORES DE NAVAJA Y REV. DE PRESION DE CONTACTOS. | 4 | 14 | 18 | 53.452 68.724 |
| 10 INTERRUPTORES DE SOBRECARGA. | | | | | |
| 151001 | DESMONTAR INTERRUPTORES. | 4 | 3 | 9 | 11.454 34.362 |
| 151002 | LIMPIEZA Y AJUSTE DE PUNTOS DE CONTACTO. MEC. DE CIERRE Y DISPARO. RELEVADOR. | 4 | 12 | 25 | 45.816 95.45 |
| 151003 | MONTAJE DE INTERRUPTORES Y REAPRIETE DE CONEXIONES. | 4 | 6 | 14 | 22.908 53.452 |
| 11 TURBINAS DE MOLINOS Y CALDERAS | | | | | |
| 151101 | DESARMAR REVISAR Y REPARAR TODOS LOS COMPONENTES DE LAS TURBINAS. | 3 | 18 | 32 | 53.244 94.656 |

| | | | | | | |
|--------|--|---|----|----|--------|--------|
| 151102 | REVISION Y REPARACION DEL GOBERNADOR Y SUS ACCESORIOS. | 3 | 30 | 50 | 88.74 | 147.9 |
| 151103 | REVISION DEL MOTOR. COJINETES HORIZONTALES Y CARGA AXIAL. | 3 | 35 | 45 | 103.53 | 133.11 |
| 151104 | REVISION Y REP. DE CONDENSADORES. TRAMPAS Y VALVULAS EN GENERAL. | 2 | 25 | 40 | 52.45 | 83.92 |
| 151105 | REV. Y REP. DEL SISTEMA DE LUBRICACION DE ENFRIAMIENTO. TUBERIA Y FILTROS. | 2 | 17 | 30 | 35.666 | 62.94 |
| 151106 | CHECAR NIVELACION Y ALINEACION CON EL REDUCTOR DE ALTA Y EL COPLA. | 3 | 7 | 14 | 20.706 | 41.412 |

COSTO TOTAL DE ESTE BLOQUE:

OPTIMISTA = \$2,016,000.00

PESIMISTA = \$3,970,000.00

INGENIO EMILIANO ZAPATA

BLOQUE : 16 SERVICIOS GENERALES

MANT. 85/86

| <u>CODIGO</u> | <u>DESCRIPCION</u> | <u>F.H.</u> | <u>E.OPT.</u> | <u>E.PES.</u> | <u>C.OPT.</u> | <u>C.PES.</u> |
|-------------------------------|--|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 01 ALBERCA | | | | | | |
| 160101 | REPARACION GENERAL DE LINEAS Y CAMBIO DE TUBERIAS. | 8 | 15 | 25 | 108.87 | 181.45 |
| 160102 | REPARACION DE VALVULAS. | 4 | 25 | 35 | 95.45 | 133.63 |
| 160103 | REPARACION DE COMPUERTAS Y PARRILLAS COLADORAS. | 2 | 12 | 20 | 25.176 | 41.96 |
| 160104 | REPARACION DE CRUCETAS Y TOBERAS. | 4 | 12 | 18 | 45.816 | 68.724 |
| 160105 | REPARACION GENERAL DE BOMBAS DE RETORNO DE AGUA A LA ALBERCA. | 3 | 16 | 25 | 47.328 | 73.95 |
| 160106 | REPARACION DE TUBERIAS DE SUCCION Y DE SCARGA DE BOMBAS Y CARCAMO. | 4 | 5 | 25 | 19.09 | 95.45 |
| 160107 | REPARACION DE COLADOR MECANICO DE MARCOS DE TELA DE MALLA. | 4 | 15 | 35 | 57.27 | 133.63 |
| 160108 | LIMPIEZA DEL CONDUITO DE LA ALBERCA A CISTERNA DE ALIMENTACION. | 10 | 18 | 40 | 161.60 | 359.12 |
| 02 RED GENERAL DE AGUA FRIA. | | | | | | |
| 160201 | REPARACION DE 4 BOMBAS DE POSO PROFUNDO. | 3 | 18 | 30 | 53.244 | 88.74 |
| 160202 | REPARACION DE VALVULAS. | 4 | 15 | 20 | 57.27 | 76.36 |
| 160203 | REPARACION DE TUBERIAS. | 3 | 12 | 24 | 35.496 | 79.992 |
| 160204 | REPARACION DE VALVULAS DE HIDRANTES CONTRA INCENDIO. | 2 | 8 | 12 | 16.784 | 25.176 |
| 03 LINEAS DE VAPOR A MOLINOS. | | | | | | |
| 160301 | REP. DE VALVULAS DE ALTA PRESION DE ENTRADA A TURBINAS Y VALV. DE PIE. | 4 | 20 | 25 | 76.36 | 95.45 |
| 160302 | REP. DE VALVULAS DE ESCAPE A ATM. | 4 | 10 | 35 | 38.18 | 133.63 |
| 160303 | REPARACION DE COLADORES Y VALVULAS DE PURGA. | 4 | 15 | 25 | 57.27 | 95.45 |
| 160304 | REPARACION DE VALVULAS DE PIE DE CASA DE FUERZA. | 3 | 15 | 25 | 44.37 | 73.95 |
| 160305 | REP. DE VALVULAS PIE AGUA FRIA TURBOS CASA DE FUERZA. | 2 | 5 | 10 | 10.49 | 20.98 |

COSTO TOTAL DE ESTE BLOQUE:

OPTIMISTA = \$951,000.00

PESIMISTA = \$1,770,000.00

INGENIO EMILIANO ZAPATA

116

BOLOGUE : 17 INSTRUMENTACION

MANT. 85/86

| <u>CODIGO</u> | <u>DESCRIPCION</u> | <u>F.H.</u> | <u>E.OPT.</u> | <u>E.PES.</u> | <u>C.OPT.</u> | <u>C.PES.</u> |
|---|---|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| MOLINOS: | | | | | | |
| 01 MEDIDOR TRANSMISOR (REGISTRADOR) DE AGUA DE MACERACION A MOLINOS. | | | | | | |
| 170101 | LIMPIEZA CALIBRACION Y REPARACION DE VALVULAS Y FILTRO DE AIRE. | 3 | 15 | 20 | 44.37 | 59.16 |
| 02 REGISTRADOR DE VAPOR TOTAL | | | | | | |
| 170201 | LIMPIEZA CALIBRACION SOPLETEO DE LINEAS Y REVISION DE VALVULAS MANO ALES. | 3 | 5 | 10 | 14.79 | 29.58 |
| 03 MANOMETROS (TRUBINAS DE MOLINOS) | | | | | | |
| 170301 | REVISION Y CALIBRACION. | 3 | 3 | 7 | 8.874 | 20.706 |
| CLARIFICACION DE CRUDO: | | | | | | |
| 04 REGISTRADOR DE TEMP. (1ER.EFECTO) | | | | | | |
| 170401 | CALIBRACION Y AJUSTE DEL CONTROLA- DOR INDICADOR.REVISION Y CALIB.DE TERMOFAR | 3 | 3 | 7 | 8.874 | 20.706 |
| 05 REGISTRADORES DE PH JUGO ALCALIZADO. | | | | | | |
| 170501 | REVISION Y LIMPIEZA. | 3 | 5 | 25 | 14.79 | 73.95 |
| 06 REGISTRADOR (MEDIDOR) FLUJO DE VAPOR A FABRICA. | | | | | | |
| 170601 | SOPLETEO DE LINEAS,REVISION DE PLA CAS DE ORIFICIO,REV Y AJUSTE GENER AL. | 3 | 7 | 12 | 20.706 | 35.496 |
| 07 REGISTRADORES DE TEMP. (20.EFECTO) | | | | | | |
| 170701 | REVISION Y CALIBRACION. | 3 | 3 | 7 | 8.874 | 20.706 |
| EVAPORACION: | | | | | | |
| 08 ESTACION REDUCTORA DE VAPOR NO. 1 DE 245 A 30 PSIG. | | | | | | |
| 170801 | LIMPIEZA Y CALIBRACION AL CONTROLA DOR,REV.Y REP.DE SIST.DE VALVULAS | 3 | 8 | 15 | 23.664 | 44.37 |
| 09 ESTACION REDUCTORA DE VAPOR NO. 2 DE 245 A 30 PSIG.1 | | | | | | |
| 170901 | LIMPIEZA Y CALIBRACION AL CONTROLA DOR,REV.Y REP.DE SISTEMA DE VALVUL AS. | 3 | 8 | 15 | 23.664 | 44.37 |
| 10 ESTACION REDUCTORA DE VAPOR NO. 3 DE 245 A 30 PSIG. | | | | | | |
| 171001 | LIMPIEZA Y CALIBRACION AL CONTROLA DOR,REV.Y REP.DE SIST.DE VALVULAS. | 3 | 8 | 15 | 23.664 | 44.37 |
| 11 ESTACION REDUCTORA DE VAPOR NO. 4 | | | | | | |
| 171101 | LIMPIEZA Y CALIBRACION DE CONTROLA DOR,REV.Y REP.DE SIST. DE VALVULAS | 3 | 8 | 15 | 23.664 | 44.37 |

| | | | | | |
|--------|---|----|----|--------|--------|
| 171201 | 12 TRANSMISOR DE FLUJO (REDUCTORA NO. 4) LIMPIEZA Y REPARACION DE VALVULAS. 3 PLACA DE ORIFICIO Y PURGA. | 10 | 15 | 29.58 | 44.37 |
| 171301 | 13 SATURADOR ESTACION NO. 3 Y NO. 4 REVISION Y REPARACION DE VALVULA 3 AUTOMATICA DE BLOQUEO. | 10 | 15 | 29.58 | 44.37 |
| 171302 | REVISION DE SIST. DE SATURACION. 3 | 10 | 15 | 29.58 | 44.37 |
| 171401 | 14 TRANSMISOR REGULADOR DE NIVEL DE GUARRAPO. LIMP.Y CALIB.DEL TRANSMISOR.REV. 3 SIST.DE VALVULAS.FILTROS DE AIRE Y MANOM. | 10 | 20 | 29.58 | 59.16 |
| 171501 | TACHOS CRUDO Y REFINADO: 15 REGISTRADORES DE VACIO 1 AL 13 LIMPIEZA Y CALIBRACION DE REGISTRA 3 DORES.SOPLETEO DE LINEAS. | 8 | 12 | 23.664 | 35.496 |
| 171601 | 16 CONTROL DE FLUJO DE AGUA A TACHOS. LIMP.Y CALIB.DEL REGISTRADOR.VAL- 3 VULAS MANUALES.AUTOMATICAS.FILTRO DE AIRE. | 8 | 12 | 23.664 | 35.496 |
| 171701 | REFINERIA FILTRACION: 17 MANOMETROS. REVISION LIMPIEZA Y CALIBRACION. 3 | 8 | 12 | 23.664 | 35.496 |
| 171801 | SECADO Y ENVASE: 18 GRANULADORES 1 Y 2. LIMP.Y CALIB.DEL REGISTRADOR.VAL- 3 VULAS AUTOM. Y DE BLOQUEO.FILTRO D E AIRE. | 12 | 18 | 35.496 | 53.244 |
| 171901 | 19 ESTACION REDUCTORAS DE VAPOR DE 245 A 180 PSIG. LIMP.Y CALIB.CONTROL DE PRESION. 3 VALVULAS AUTOMATICAS.MANUALES.FILT RO AIRE. | 8 | 12 | 23.664 | 35.496 |
| 172001 | 20 ESTACION REDUCTORA DE VAPOR DE 180 A 80 PSIG. LIMP.Y CALIB.CONTROL DE PRESION. 3 FILTRO DE AIRE.VALVULAS AUTOM. Y M ANUALES. | 5 | 10 | 14.79 | 29.58 |
| 172101 | 21 ESTACION CABEZAL DISTRIBUIDORA DE AIRE REPARACION DE FILTROS DE AIRE.VAL- 3 VULAS REGULADORAS Y MANOM. | 8 | 12 | 23.664 | 35.496 |
| 172201 | 22 CALENTADOR DE AZUCAR TRATADA. LIMP.Y CALIB.REGISTRADOR.FILTRO AI 4 RE VALV.AUTOM.Y MAN.TRAMPAS DE VAP OR.INST. | 12 | 18 | 45.016 | 68.724 |

CENTRIFUGAS 5 P 8:

| | | | | | |
|--|---|---|----|----|---------------|
| 23 ROTAMETROS | | | | | |
| 172301 | LIMPIEZA CALIBRACION Y AJUSTE. | 3 | 10 | 25 | 29.58 73.95 |
| 172302 | REP.DE VALVULAS AUTOMATICAS Y MANUALES DE AGUA Y VAPOR. | 3 | 10 | 25 | 29.58 73.95 |
| 172303 | REV.Y REP.DE MANOMETROS. | 3 | 10 | 25 | 29.58 73.95 |
| 172304 | REV.Y REP. DE CONTROLES DE AMPERAJE.FILTROS Y SOLENOIDES. | 3 | 10 | 25 | 29.58 73.95 |
| 24 CONTROLADOR FOXBORO M41 Y REGISTRADOR. | | | | | |
| 172401 | REP.Y CALIB.DEL CONTROLADOR.REGISTRADOR DE TEMP.VALVULAS Y TERMOMETROS. | 3 | 12 | 18 | 35.496 53.244 |
| 25 CONTROLADOR REGISTRADOR FOXBORO. | | | | | |
| 172501 | REP.Y CALIB.DEL CONTROLADOR Y REGISTRADOR DE PRESION DE VAPOR. | 3 | 8 | 12 | 23.664 35.496 |
| 26 CONTROLADOR REGISTRADOR FOXBORO MOD. 43A | | | | | |
| 172601 | REP.Y CALIB. DEL CONTROLADOR-REGISTRADOR FOXBORO.REP.DE VALVULAS PARA AGUA. | 3 | 5 | 10 | 14.79 29.58 |
| 27 CONTROLADOR FOXBORO M41 Y REGISTRADOR DE TEMPERATURA BRISTOL. | | | | | |
| 172701 | REV.Y REP.ORAL.DE VALVULAS AUTOMATICAS Y MANUALES.TERMOMETROS. | 3 | 5 | 15 | 14.79 44.37 |
| 28 CRISTALIZADORES. | | | | | |
| 172801 | REP.Y CALIB.REGISTRADOR DE 20 PUNTOS.TERMOPARES CONT.Y REG.HONEYWELL | 3 | 5 | 20 | 14.79 59.16 |
| 29 CRISTALIZADORES CONTINUOS 1 Y 2. | | | | | |
| 172901 | REP.DE CONTROLADOR.VALVULAS AUTOM.Y MANUALES.MANOM.Y TERMOPARES.TERMOMETROS | 3 | 12 | 18 | 35.496 53.244 |
| AUTOFILTROS: | | | | | |
| 30 MANOMETROS. | | | | | |
| 173001 | REV.Y CALIBRACION. | 3 | 5 | 10 | 14.79 29.58 |
| PLANTA DE FUERZA: | | | | | |
| 31 REGISTRADOR DE VAPOR A TURBINAS. | | | | | |
| 173101 | REV.Y CALIBRACION DE REGISTRADOR.VALVULAS MANUALES DE LAS LINERS DE SE&AL. | 3 | 10 | 15 | 29.58 44.37 |
| 32 REGISTRADOR FOXBORO. | | | | | |
| 173201 | REV.Y REP.DE MANOMETROS Y TERMOMETROS.VALV.MANUALES.PLACAS DE DRIFTCIO. | 3 | 5 | 10 | 14.79 29.58 |
| FABRICA DE ALCOHOL: | | | | | |
| 33 CONTROLADOR REGISTRADOR DE VAPOR. | | | | | |
| 173301 | REV.Y CALIB.DE CONTROLADOR.VALV.AUTOMATICAS Y MANUALES.TRAMPAS.MANOMETROS. | 3 | 20 | 25 | 59.16 73.95 |

PLANTA DE FORRAJES:

| | | | | | | |
|-----------|--|---|----|----|--------|--------|
| 173401 | 34 CONTROLADOR-REGISTRADOR DE TEMPERATURA REVISION Y CALIBRACION. | 3 | 10 | 25 | 29.58 | 73.95 |
| 173501 | 35 CONTROLADOR-REGISTRADOR DE TEMPERATURA HORNO # 2 REVISION Y CALIBRACION. | 3 | 5 | 10 | 14.79 | 29.58 |
| CALDERAS: | | | | | | |
| 173601 | 36 CALDERAS 1 Y 2. REPARACION DE VALVULAS.MANOMETROS Y LINEAS DE SE&AL. | 3 | 5 | 20 | 14.79 | 59.16 |
| 173602 | REP.CALIB.Y LIMPIEZA DE VALVULA AUTOMATICA DE ALIMENTACION DE AGUA. | 3 | 3 | 20 | 8.874 | 59.16 |
| 173603 | REP.CALIB.Y LIMPIEZA DE VALV.AUTOMATICA DE VAPOR Y PETROLEO. | 3 | 4 | 5 | 11.832 | 14.79 |
| 173604 | REP.CALIB.Y LIMPIEZA DE MECANISMOS DE TIRO FORZADO. | 3 | 4 | 15 | 11.832 | 44.37 |
| 173605 | REV.REP.Y CALIB.DE MECANISMOS DE AIRE A QUEMADORES. | 3 | 4 | 5 | 11.832 | 14.79 |
| 173606 | REV.REP.Y CALIB.DE MECANISMOS DE AIRE A BAGOZO. | 3 | 4 | 5 | 11.832 | 14.79 |
| 173607 | REVISION Y REPARACION DE ESTACIONES SELECTORAS. | 2 | 8 | 12 | 16.784 | 25.176 |
| 173608 | REVISION Y REPARACION DE STANDARTOLES. | 3 | 3 | 10 | 8.874 | 29.58 |
| 173609 | LIMPIEZA Y CALIBRACION DE INDICADORES DE NIVEL YARDWAY. | 2 | 3 | 14 | 6.294 | 29.372 |
| 173610 | REVISION Y REPARACION DE ALARMAS Y CIRCUITOS ELECTRICOS. | 3 | 4 | 10 | 11.832 | 29.58 |
| 173611 | REVISION Y CALIB.DE TOMAS DE SE&ALES DE PRESION.FLUJO.TEMPERATURA Y NIVEL. | 3 | 9 | 30 | 26.622 | 88.74 |
| 173612 | REVISION Y CALIBRACION DE TRANSMISORES DE PRESION.FLUJO.TEMPERATURA Y NIVEL | 3 | 12 | 30 | 35.496 | 88.74 |
| 173613 | LIMPIEZA REVISION Y CALIBRACION DE REGISTRADORES DE SE&AL. | 3 | 4 | 14 | 11.832 | 41.412 |
| 173614 | REVISION Y CALIBRACION DE CONTROLADORES Y EXTRACTORES. | 3 | 4 | 5 | 11.832 | 14.79 |
| 173615 | CALIBRACION Y AJUSTE DEL REGISTRADOR HONEYWELL Y MEDICION DE FLUJO DE VAPOR | 3 | 4 | 5 | 11.832 | 14.79 |
| 173701 | 37 CALDERAS 3 Y 4. REPARACION DE VALVULAS.MANOMETROS Y LINEAS DE SE&AL. | 3 | 5 | 15 | 14.79 | 44.37 |
| 173702 | REP.CALIBRACION Y LIMPIEZA DE VALVULA AUTOMATICA DE ALIMENTACION DE AGUA. | 3 | 3 | 15 | 8.874 | 44.37 |
| 173703 | REP.CALIBRACION Y LIMPIEZA DE VALV. AUTOMATICA DE VAPOR Y PETROLEO Y VALV.MAN. | 3 | 4 | 5 | 11.832 | 14.79 |
| 173704 | REP.CALIB.Y LIMPIEZA DE MECANISMO DE TIRO FORZADO E INDUCIDO. | 3 | 4 | 25 | 11.832 | 73.95 |

| | | | | | | |
|--------------------|--|---|---|----|--------|--------|
| 173705 | REVISION REPARACION Y CALIBRACION DE MECANISMOS DE AIRE A QUEMADORES | 3 | 4 | 5 | 11.832 | 14.79 |
| 173706 | REVISION REPARACION Y CALIBRACION DE MECANISMO DE AIRE A BAGAZO. | 3 | 4 | 20 | 11.832 | 59.16 |
| 173707 | REVISION Y REPARACION DE ESTACIONES SELECTORAS. | 3 | 6 | 10 | 17.748 | 29.58 |
| 173708 | REV. Y REP. DE STANDATROLES. | 3 | 3 | 10 | 8.874 | 29.58 |
| 173709 | LIMPIEZA Y CALIBRACION DE INDICADORES DE NIVEL YARDWAY. | 3 | 3 | 15 | 8.874 | 44.37 |
| 173710 | REVISION Y REPARACION DE ALARMAS Y CIRCUITOS ELECTRICOS. | 3 | 3 | 15 | 8.874 | 44.37 |
| 173711 | REV. Y REP. DE TOMAS DE SE&ALES DE PRESION, FLUJO, TEMPERATURA Y NIVEL. | 3 | 4 | 15 | 11.832 | 44.37 |
| 173712 | REV. Y CALIB. DE TRANSMISORES DE PRESION, FLUJO, TEMPERATURA Y NIVEL. | 3 | 6 | 25 | 17.748 | 73.95 |
| 173713 | LIMPIEZA, REVISION Y CALIBRACION DE REGISTRADORES DE SE&AL. | 3 | 4 | 25 | 11.832 | 73.95 |
| 173714 | REVISION Y CALIBRACION DE CONTROLADORES Y EXTRACTORES. | 3 | 4 | 25 | 11.832 | 73.95 |
| 173715 | CALIBRACION Y AJUSTE DEL REGISTRADOR HONEYWELL Y MEDICION DE FLUJO DE VAPOR. | 3 | 4 | 5 | 11.832 | 14.79 |
| 38 CALDERAS 5 Y 6. | | | | | | |
| 173801 | REPARACION DE VALVULAS, MANOMETROS Y LINEAS DE SE&AL. | 3 | 5 | 15 | 14.79 | 44.37 |
| 173802 | REP. CALIB. Y LIMPIEZA DE VALVULA AUTOMATICA DE ALIMENTACION DE AGUA | 3 | 3 | 15 | 8.874 | 44.37 |
| 173803 | REP. CALIB. Y LIMPIEZA DE VALVULA AUTOMATICA DE VAPOR Y PETROLEO. | 3 | 4 | 5 | 11.832 | 14.79 |
| 173804 | REP. CALIB. Y LIMPIEZA DE MECANISMOS DE TIRO FORZADO E INDUCIDO | 3 | 4 | 15 | 11.832 | 44.37 |
| 173805 | REV. CALIB. Y LIMPIEZA DE MECANISMOS DE AIRE A QUEMADORES. | 3 | 4 | 5 | 11.832 | 14.79 |
| 173806 | REV. CALIB. Y LIMPIEZA DE MECANISMOS DE AIRE A BAGAZO. | 3 | 4 | 5 | 11.832 | 14.79 |
| 173807 | REVISION Y REPARACION DE ESTACIONES SELECTORAS. | 3 | 6 | 10 | 17.748 | 29.58 |
| 173808 | REV. Y REP. DE STANDATROLES. | 3 | 3 | 9 | 8.874 | 26.622 |
| 173809 | LIMPIEZA Y CALIBRACION DE INDICADORES DE NIVEL YARDWAY | 3 | 3 | 9 | 8.874 | 26.622 |
| 173810 | REVISION Y REPARACION DE ALARMAS Y CIRCUITOS ELECTRICOS. | 3 | 3 | 14 | 8.874 | 41.412 |
| 173811 | REV. Y REP. DE TOMAS DE SE&ALES DE PRESION, FLUJO, TEMPERATURA Y NIVEL | 3 | 4 | 15 | 11.832 | 44.37 |
| 173812 | REV. Y CALIB. DE TRANSMISORES DE PRESION, FLUJO, TEMPERATURA Y NIVEL. | 3 | 6 | 29 | 17.748 | 85.782 |
| 173813 | LIMPIEZA, REVISION Y CALIBRACION DE REGISTRADORES DE SE&AL. | 3 | 4 | 15 | 11.832 | 44.37 |
| 173814 | REVISION Y CALIBRACION DE CONTROLADORES Y EXTRACTORES. | 3 | 4 | 5 | 11.832 | 14.79 |
| 173815 | CALIB. Y AJUSTE DEL REG. HONEYWELL Y MEDICION DE FLUJO DE VAPOR. | 3 | 4 | 5 | 11.832 | 14.79 |

| 39 CALDERAS 7, 8 Y 9 | | | | | |
|----------------------|--|---|---|----|---------------|
| 173901 | REPARACION DE VALVULAS, MANOMETROS Y LINEAS DE SEÑAL. | 3 | 9 | 30 | 26.622 88.74 |
| 173902 | REP. CALIB. Y LIMPIEZA DE VALV. AUTOM DE ALIMENTACION DE AGUA. | 3 | 4 | 25 | 11.832 73.95 |
| 173903 | REP. CALIB. Y LIMPIEZA DE VALV. AUTOMATICA DE VAPOR Y PETROLEO. | 4 | 5 | 15 | 19.09 57.27 |
| 173904 | REP. CALIB. Y LIMPIEZA DE MECANISMOS DE TIRO FORZADO. | 3 | 5 | 15 | 14.79 44.37 |
| 173905 | REV. REP. Y CALIB. DE MECANISMOS DE AIRE A QUEMADORES. | 3 | 5 | 15 | 14.79 44.37 |
| 173906 | REV. REP. Y CALIB. DE MECANISMOS DE AIRE A BAGAZO. | 5 | 4 | 6 | 18.712 28.063 |
| 173907 | REVISION Y REPARACION DE ESTACIONES SELECTORAS. | 9 | 3 | 9 | 24.354 73.062 |
| 173908 | REV. Y REP. DE STANDARTROLES. | 3 | 4 | 9 | 11.832 26.622 |
| 173909 | LIMPIEZA Y CALIBRACION DE INDICADORES DE NIVEL YARDWAY. | 3 | 3 | 14 | 8.874 41.412 |
| 173910 | REVISION Y REPARACION DE ALARMAS Y CIRCUITOS ELECTRICOS. | 3 | 4 | 14 | 11.832 41.412 |
| 173911 | REV. Y REP. DE TOMAS DE SEÑALES DE PRESION, FLUJO, TEMPERATURA Y NIVEL | 5 | 5 | 15 | 29.39 70.17 |
| 173912 | REV. Y CALIB. DE TRANSMISORES DE PRESION, FLUJO, TEMPERATURA Y NIVEL | 3 | 9 | 15 | 26.622 44.37 |
| 173913 | LIMPIEZA, REVISION Y CALIBRACION DE REGISTRADORES DE SEÑAL. | 3 | 6 | 14 | 17.748 41.412 |
| 173914 | REVISION Y CALIBRACION DE CONTROLADORES Y EXTRACTORES. | 3 | 6 | 10 | 17.748 29.58 |
| 173915 | CALIB. Y AJUSTE DE REG. HONEYWELL Y MEDICION DE FLUJO DE VAPOR. | 3 | 5 | 10 | 14.79 29.58 |

COSTO TOTAL DE ESTE BLOQUE:

OPTIMISTA = \$1,791,000.00

PESIMISTA = \$4,257,000.00

INGENIO EMILIANO ZAPATA

BLOQUE : 18 DEPARTAMENTO ELECTRICO # 1

MANT. 85/86

| <u>CODIGO</u> | <u>DESCRIPCION</u> | <u>F.H.</u> | <u>E.OPT.</u> | <u>E.PES.</u> | <u>C.OPT.</u> | <u>C.PES.</u> |
|---------------|---|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | CLARIFICACION DE CRUDO, CRISTALIZACION DE CRUDO Y REFINADO, REFINERIA CLARIFICACION, PLANTA DE ALCOHOL, MANEJO DE MIELES, BOMBAS DE RETORNO A LA ALBERCA, SECCAO Y ENVASE, PLANTA BAJA, GUSANOS DE CENTRIFUGAS, REFINERIA DE DECOLORACION, EVAPORACION, CASA DE CAL, CARBON, BOMBAS DE POSO PROFUNDO Y COMPRESORES. | | | | | |
| | 01 MOTORES | | | | | |
| 180101 | DESACOPLAR Y DESARMAR MOTOFES. | 31 | 6 | 15 | 162.22 | 405.57 |
| 180102 | LAVAR, SECAR Y HACER PRUEBAS DE AISLAMIENTO Y BARNIZAR. | 31 | 9 | 25 | 243.34 | 675.95 |
| 180103 | REVISAR Y REPARAR FLECHAS, BALEROS CON SUS CAJAS, TAPAS Y BALANCEO DEL ROTOR. | 31 | 6 | 20 | 162.22 | 540.76 |
| 180104 | ARMAR, INSTALAR, AISLAR, REVISANDO CABLEADO Y TUBERIAS. | 31 | 9 | 30 | 243.34 | 811.14 |
| | 02 ARRANCADORES Y CONTROLES. | | | | | |
| 180201 | LIMP. AJUSTE DE PUNTOS DE CONTACTO. | 31 | 4 | 15 | 103.15 | 405.57 |
| 180202 | REV. ACCIONADOR, PUENTES, RESORTES, BOBINAS Y ELEMENTOS TERMICOS. | 31 | 5 | 18 | 103.15 | 436.60 |
| 180203 | REV. BOTONERAS, CABLEADO, TUBERIAS, AISLAMIENTOS Y REAPRETE DE CONEXIONES. | 31 | 4 | 16 | 103.15 | 432.60 |
| 180204 | MONTAJE Y PRUEBA DE ARRANCADORES. | 31 | 5 | 20 | 135.19 | 540.76 |
| | 03 INTERRUPTORES Y ALUMBRADO. | | | | | |
| 180301 | REVISION DE PUNTOS DE CONTACTO. | 31 | 2 | 10 | 54.076 | 270.38 |
| 180302 | REV. DEL ACCIONADOR DE APERTURA Y CIERRE Y RELEVADOR DE CARGA. | 31 | 4 | 12 | 103.15 | 324.45 |
| 180303 | REV. DE CABLEADO, TUBERIAS Y REAPRIETE DE TERMINALES. | 31 | 2 | 10 | 54.076 | 270.38 |
| 180304 | REV. DE TABLEROS, CABLEADO Y TUBERIAS DE LINEAS DE ALUMBRADO | 31 | 4 | 12 | 103.15 | 324.45 |

COSTO TOTAL DE ESTE BLOQUE:

OPTIMISTA = \$1,623,000.00

PESIMISTA = \$5,490,000.00

INGENIO EMILIANO ZAPATA

BLOQUE : 19 DEPARTAMENTO ELECTRICO # 2

MANT. 85/86

| <u>CODIGO</u> | <u>DESCRIPCION</u> | <u>F.H.</u> | <u>E.OPT.</u> | <u>E.PES.</u> | <u>C.OPT.</u> | <u>C.PES.</u> |
|--|--|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| GRUAS DE BATEY: CONDUCTORES, JUEGOS DE CUCHILLAS, GALLEGOS, DESFIBRADORA Y REDUCTORES. MOLINOS: BOMBAS DE MACERACION, DE LUBRICACION, ENFRIAMIENTO Y LUBRICACION DE TURBINAS. CALDERAS: CONDUCTORES DEL 1 AL 7, VENTILADORES DE TIRO FORZADO E INDUCIDO DEL 1 AL 11, MANEJO DE COMBUSTIBLE, AGITADORES Y BOMBAS. | | | | | | |
| 01 MOTORES. | | | | | | |
| 190101 | DESCONECTAR Y DESARMAR MOTORES. | 27 | 10 | 30 | 235.98 | 707.94 |
| 190102 | LAVAR, SECAR, HACER PRUEBA DE AISLAMIENTO Y BARNIZAR. | 27 | 20 | 40 | 471.96 | 943.92 |
| 190103 | CHECAR RODAMIENTOS CON SUS CAJAS, FLECHAS Y BALANCEAR ROTOR. | 27 | 7 | 19 | 165.18 | 448.36 |
| 190104 | ARMAR, INSTALAR, AISLAR MOTOR Y REVISAR CABLEADO Y TUBERIAS. | 27 | 13 | 25 | 306.77 | 589.95 |
| 02 ARRANCADORES Y CONTROLES. | | | | | | |
| 190201 | LIMP. AJUSTE PUNTOS DE CONTACTO. | 27 | 4 | 15 | 94.392 | 353.97 |
| 190202 | REV. ACCIONADOR, PUENTES, RESORTES, BOBINAS Y ELEMENTOS TERMICOS. | 27 | 7 | 20 | 165.18 | 471.96 |
| 190203 | REV. DE BOTONERAS, CABLEADO, TUBERIAS AISLAMIENOS REAPRETAR CONEXIONES | 27 | 4 | 15 | 94.392 | 353.97 |
| 190204 | MONTAJE PRUEBA DE LOS ARRANCADORES | 27 | 4 | 18 | 94.392 | 424.76 |
| 03 INTERRUPTORES Y ALUMBRADO. | | | | | | |
| 190301 | REVISION DE PUNTOS DE CONTACTO. | 27 | 3 | 12 | 70.794 | 283.17 |
| 190302 | REV. DE ACCIONADOR DE APERTURA Y CIERRE, RELEVADOR DE SOBRECARGA. | 27 | 4 | 15 | 94.392 | 353.97 |
| 190303 | REV. DE CABLEADO, TUBERIAS Y REAPRETAR TERMINALES. | 27 | 3 | 12 | 70.794 | 283.17 |
| 190304 | REV. DE TABLEROS, CABLEADO Y TUBERIA EN LINEAS DE ALUMBRADO. | 27 | 3 | 12 | 70.794 | 283.17 |

COSTO TOTAL DE ESTE BLOQUE:

OPTIMISTA = \$1,936,000.00

PESIMISTA = \$5,500,000.00

INGENIO EMILIANO ZAPATA

124

BLOQUE : 20 DEPARTAMENTO ELECTRICO # 3

MANT. 85/86

| <u>CODIGO</u> | <u>DESCRIPCION</u> | <u>F.H.</u> | <u>E.OPT.</u> | <u>E.PES.</u> | <u>C.OPT.</u> | <u>C.PES.</u> |
|---------------|--|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | REFINERIA CENTRIFUGAS DE LA 1 A LA 7, CENTRIFUGAS DE CRUDO DE (A) DE LA 1 A LA 10, DE (B) DE LA 1 A LA 8, DE (C) DE LA 1 A LA 7 Y MIXTA, REFINERIA DE DECOLORACION, SECADO Y ENVASE 20 Y 3ER. PISOS, AUTOFILTROS, GRANEROS Y SEMILLEROS, BOMBAS DE AGUA CALIENTE TANQUES DE TIERRA, TANQUES DE CARBON, TACHOS CRUDO Y REFINADO, COMPRESORES. | | | | | |
| | 01 MOTORES. | | | | | |
| 200101 | DESCONECTAR Y DESARMAR MOTORES. | 27 | 6 | 18 | 141.58 | 424.76 |
| 200102 | LAVAR, SECAR, HACER PRUEBA DE AISLAMIENTO Y BARNIZAR. | 27 | 9 | 25 | 212.38 | 569.95 |
| 270103 | CHECAR RODAMIENTOS CON SUS CAJAS, FLECHAS Y BALANZAR ROTOR. | 27 | 6 | 19 | 141.58 | 424.76 |
| 200104 | ARMAR, INSTALAR, AISLAR MOTOR Y REVISAR CABLEADO Y TUBERIAS. | 27 | 9 | 30 | 212.38 | 707.94 |
| | 02 ARRANCADORES Y CONTROLES. | | | | | |
| 200201 | LIMP. AJUSTE DE PUNTOS DE CONTACTO. | 27 | 4 | 15 | 94.392 | 353.97 |
| 200202 | REV. ACCIONADOR, PUENTES, RESORTES, BOBINAS Y ELEMENTOS TERMICOS. | 27 | 5 | 15 | 117.99 | 353.97 |
| 200203 | REV. DE BOTONERAS, CABLEADO, TUBERIAS AISLAMIENTOS Y REARREPARAR CONEXIONES | 27 | 5 | 15 | 117.99 | 353.97 |
| 200204 | MONTAJE Y PRUEBA DE ARRANCADORES. | 27 | 5 | 20 | 117.99 | 471.95 |
| | 03 INTERRUPTORES Y ALUMBRADO. | | | | | |
| 200301 | REVISION DE PUNTOS DE CONTACTO. | 27 | 3 | 12 | 70.794 | 293.17 |
| 200302 | REV. DE ACCIONADOR DE APERTURA Y CIERRE, RELEVADOR DE SOBRECARGA | 27 | 4 | 15 | 94.392 | 353.97 |
| 200303 | REV. DE CABLEADO, TUBERIAS Y REARREPARAR TERMINALES. | 27 | 3 | 12 | 70.794 | 293.17 |
| 200304 | REV. DE TABLEROS, CABLEADO Y TUBERIAS EN LINEAS DE ALUMBRADO. | 27 | 2 | 10 | 47.196 | 235.98 |

CUSTO TOTAL DE ESTE BLOQUE

OPTIMISTA = \$1,440,000.00

PESIMISTA = \$4,838,000.00

4.4 DIAGRAMAS DE FLECHAS

El primer paso para la solución de un sistema de actividades por el método PERT/CPM se ha cumplido. Hasta este momento conocemos cuáles son las actividades de mantenimiento para cada bloque. Para continuar con el procedimiento de planeación es necesario determinar la secuencia de realización de dichas actividades.

Como sabemos, los diagramas de flechas son el instrumento que nos permite conocer la secuencia de las actividades. A continuación se presentan los diagramas que permiten seguir dicha secuencia en cada bloque de mantenimiento.

Dichos diagramas fueron elaborados bajo las siguientes premisas:

- 1.- El evento que representa el inicio de las actividades de mantenimiento se muestra como:



- 2.- El evento que indica la finalización de las actividades en dicho bloque se representa como:



- 3.- En cada diagrama podemos encontrar 3 tipos de actividades:

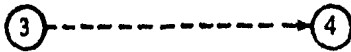
- a) Restricciones.

Estas actividades señalan las limitaciones de tiempo que existen para que se pueda comenzar el mantenimiento en cada uno de los equipos, o lo más importante, señala el tiempo máximo que se dispone para terminar el mantenimiento del bloque en cuestión. Estas restricciones parten del evento 1 hacia los demás como se indica:



b) Actividades ficticias.

Este tipo de actividades es necesario para mantener la lógica de un diagrama de flechas. Se representan como sigue:



c) Actividades normales.

Estas son propiamente las actividades de mantenimiento. Son las únicas actividades que representan un costo y que tienen una duración. En el diagrama aparecen así:

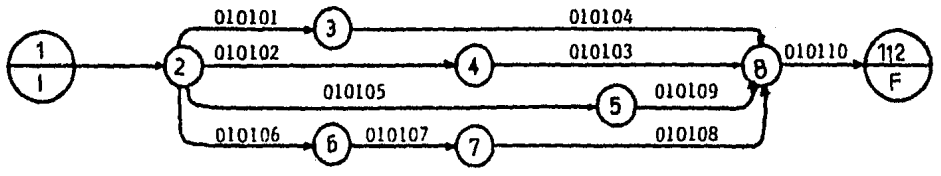


4.- El aspecto más importante en este punto es mencionar cuáles fueron los criterios para decidir la secuencia de realización de actividades en un equipo determinado. Estos criterios se enuncian a continuación:

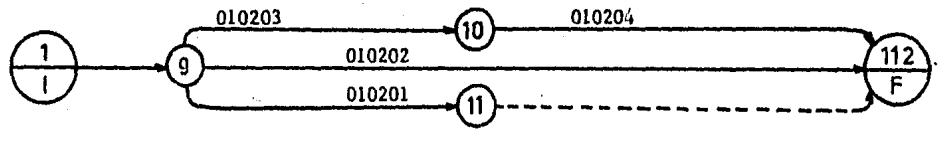
- a) La tendencia en general es buscar la diagramación en serie, de tal forma que la misma cuadrilla de mantenimiento sea la encargada de realizar una actividad tan pronto como haya terminado con la anterior.
- b) Desafortunadamente, como se tiene una limitante de tiempo para terminar el mantenimiento, no siempre fue posible seriar las actividades, por lo que se recurrió a las secuencias en paralelo.
- c) Para facilitar la localización de las actividades en el diagrama, los códigos de las actividades se mencionan en las flechas correspondientes.

BLOQUE: 01 BATEY

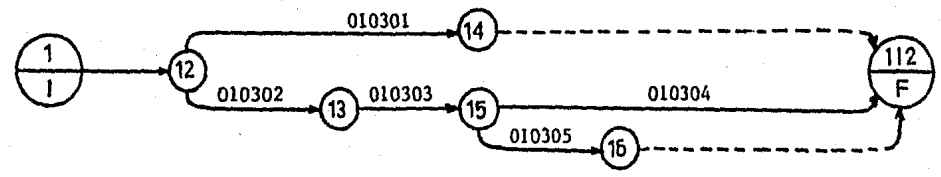
01 GRUA DE 60 FT.



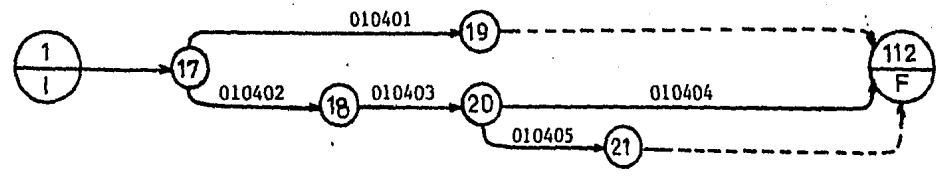
02 MESA DE ALIMENTACION.GRUA DE 60 FT.



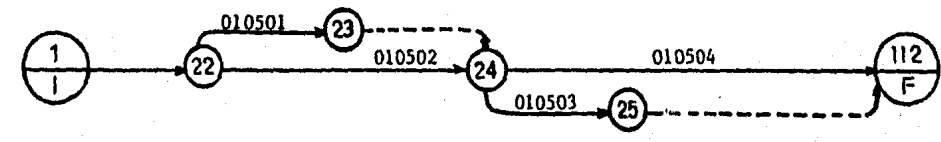
03 CONDUCTOR # 1 SUBTERRANEO



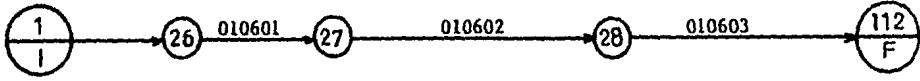
04 CONDUCTOR # 2



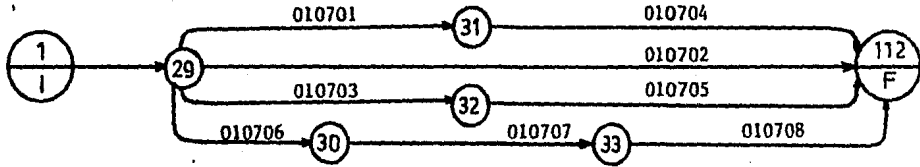
05 JUEGO DE CUCHILLAS



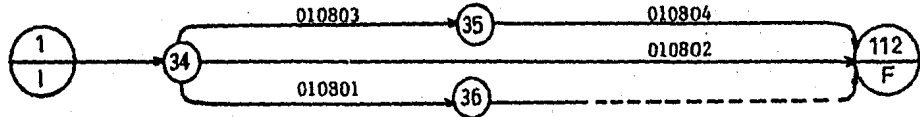
06 BOMBA DE DESAGUE



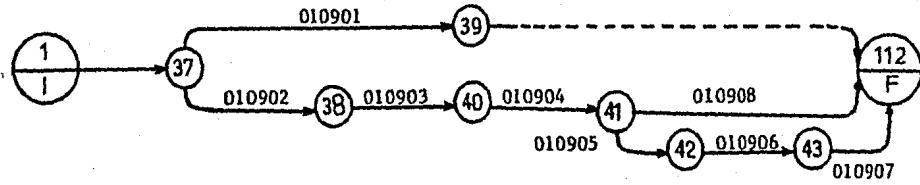
07 GRUA DE 70 FT.



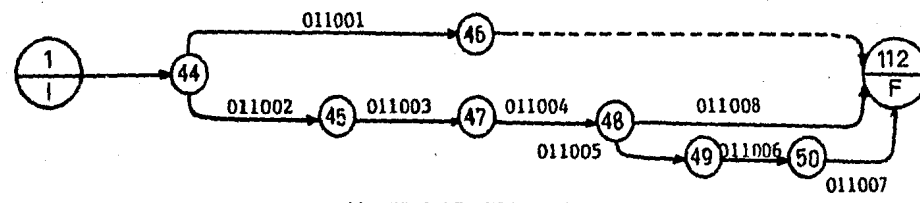
08 MESA DE ALIMENTACION



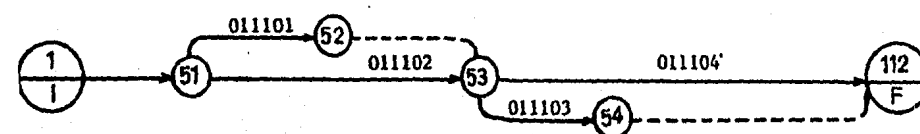
09 CONDUCTOR AEREO

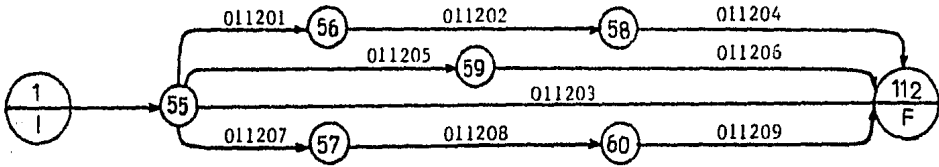


10 CONDUCTOR SUMERGIDO

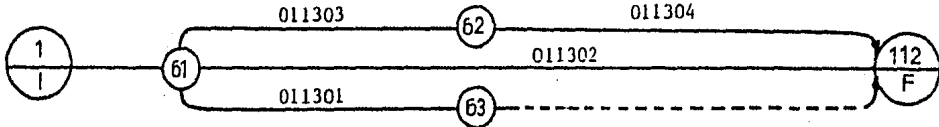


11 JUEGO DE CUCHILLAS

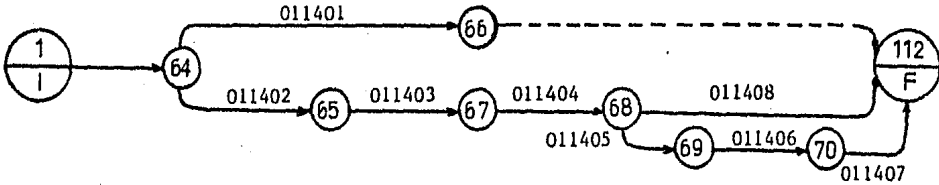




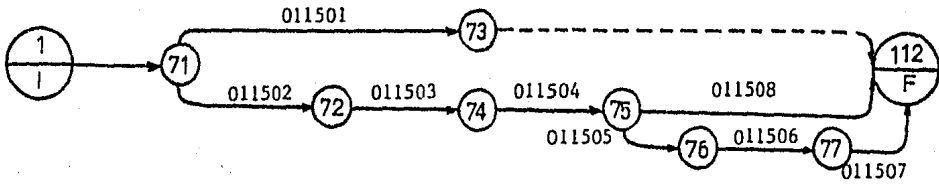
13 MESAS DE ALIMENTACION 1 y 2



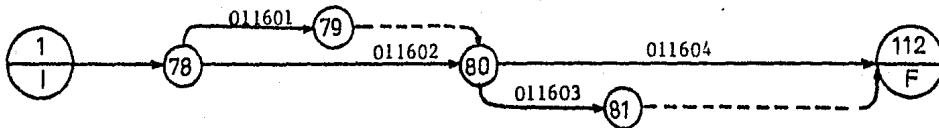
14 CONDUCTOR AEREO



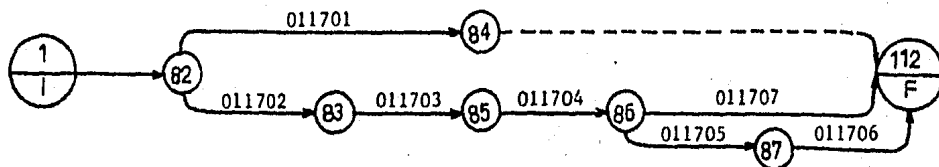
15 CONDUCTOR SUMERGIDO



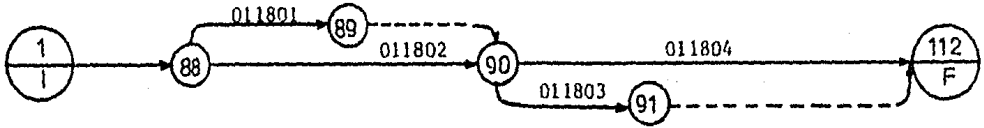
16 JUEGO DE CUCHILLAS.



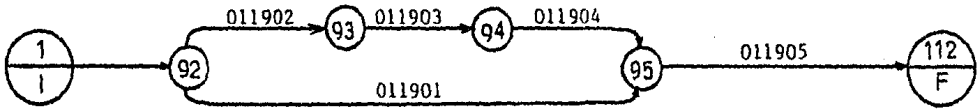
17 CONDUCTOR GENERAL DE CASA



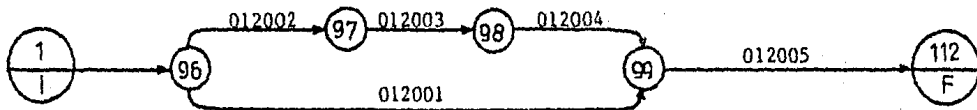
18 JUEGO DE CUCHILLAS



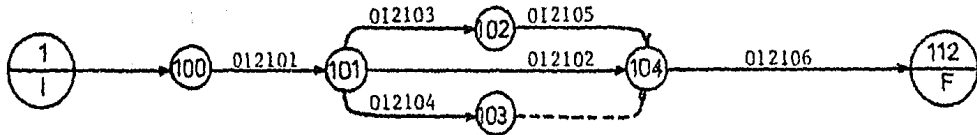
19 GALLEGO PATEADOR



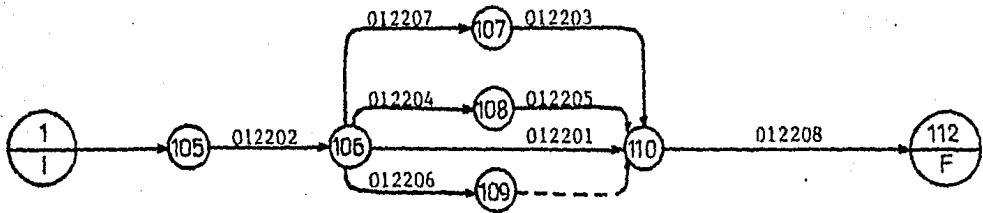
20 GALLEGO NIVELADOR



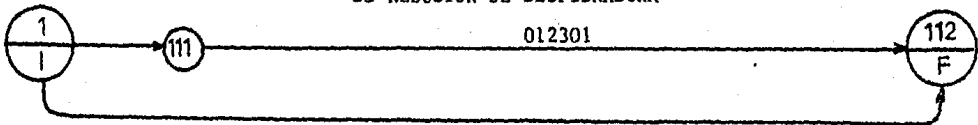
21 DESFIBRADORA



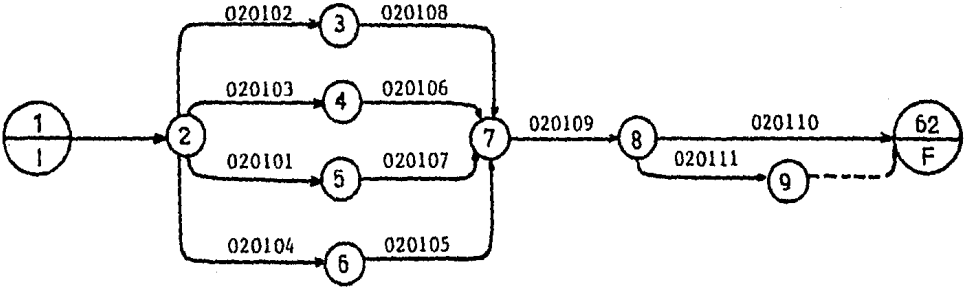
22 CONDUCTOR DE CAÑA. DESFIBRADORA



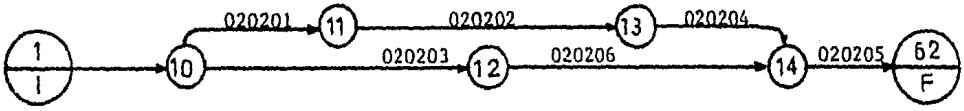
23 REDUCTOR DE DESFIBRADORA



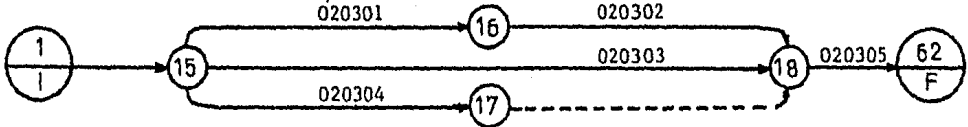
01 DESMENUZADORA



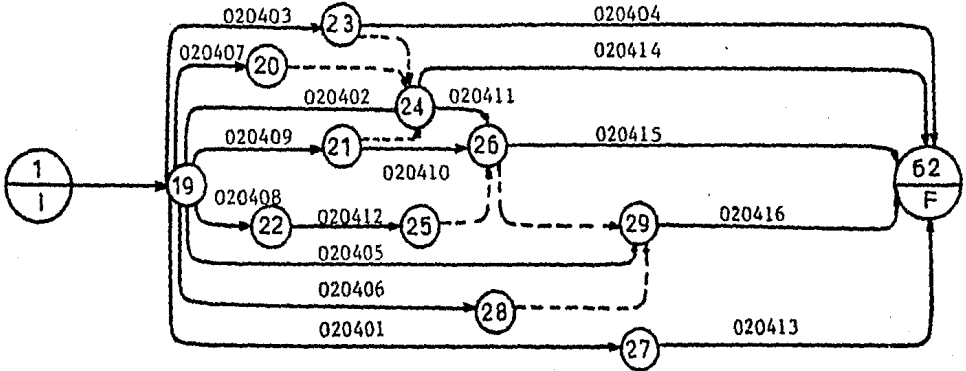
02 REDUCTOR DE ALTA. DESMENUZADORA



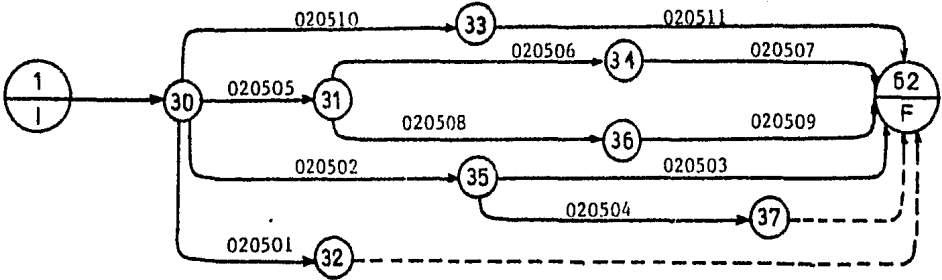
03 REDUCTOR DE BAJA. DESMENUZADORA



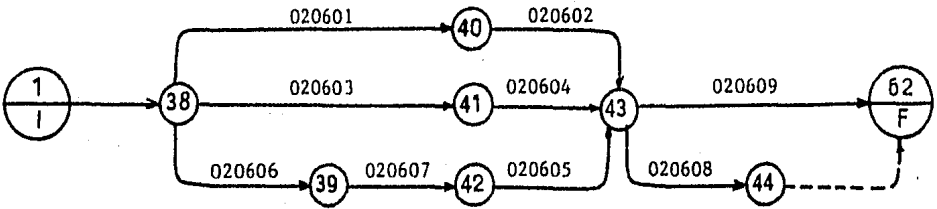
04 MOLINOS



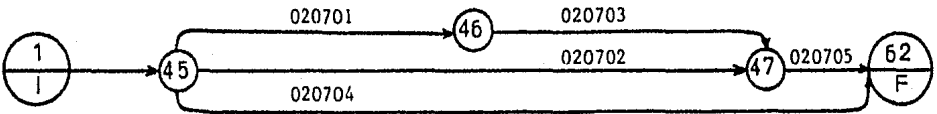
05 CONDUCTORES INTERMEDIOS



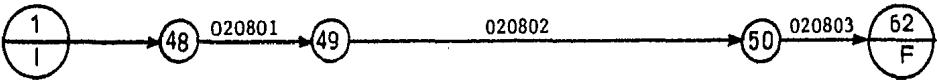
06 REDUCTOR DE ALTA MOLINOS



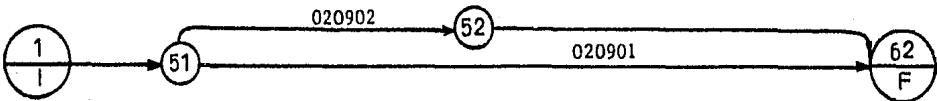
07 REDUCTOR DE BAJA.



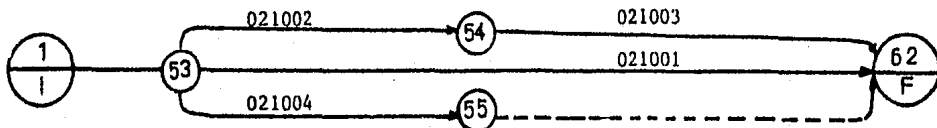
08 REDUCTOR DE RASTRILLOS



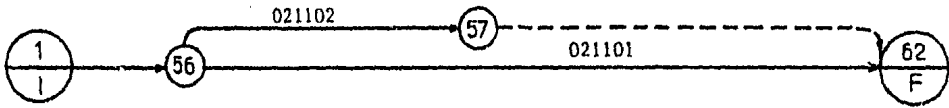
09 GUSANOS 1 y 2



10 RASTRILLOS



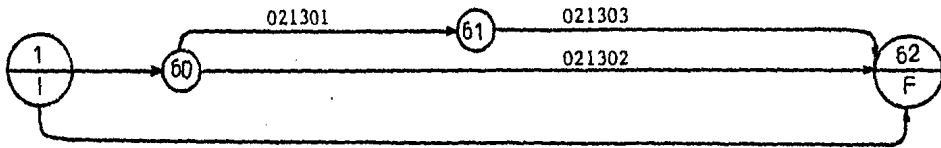
11 CANAL RECEPTOR DE JUGO



12 TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE JUGO

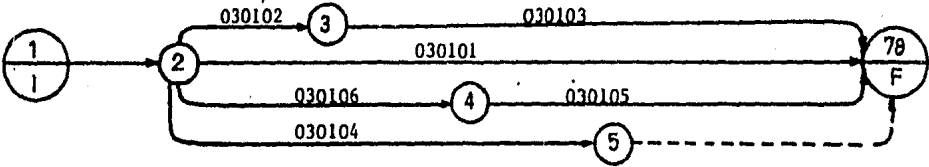


13 BOMBAS, DE LA 1 A LA 18

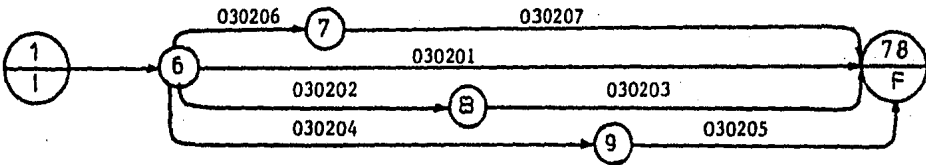


BLOQUE : 03 CALDERAS Y MANEJO DE COMBUSTIBLE

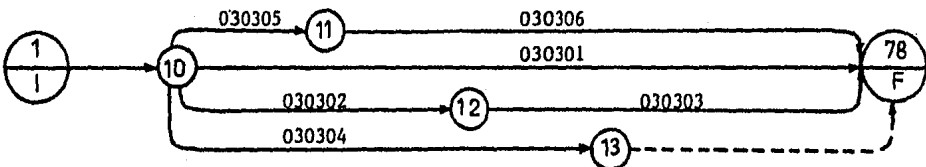
01 CONDUCTOR DE BAGAZO # 1



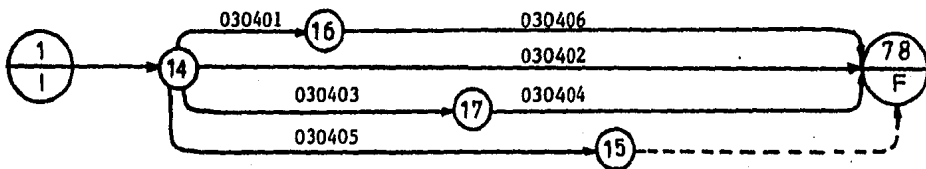
02 CONDUCTOR DE BAGAZO # 2



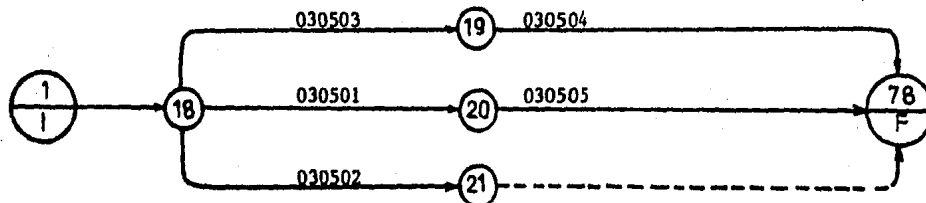
03 CONDUCTOR DE BAGAZO # 3



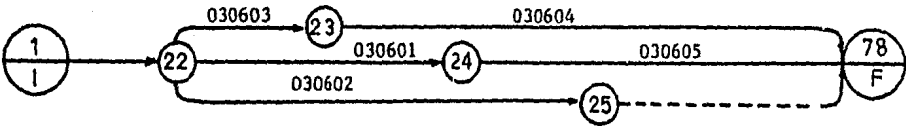
04 CONDUCTOR DE BAGAZO # 4



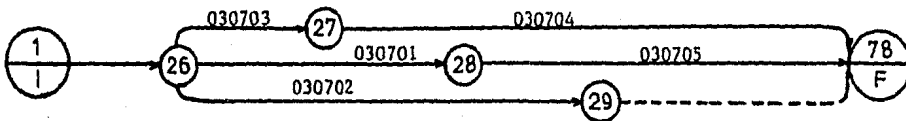
05 CONDUCTOR DE BAGAZO # 5



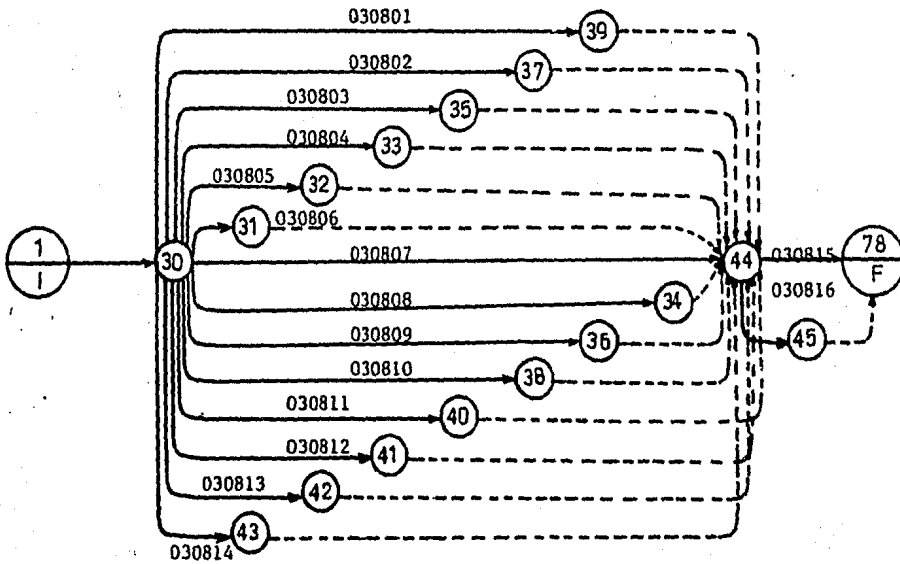
06 CONDUCTOR DE BAGAZO # 6



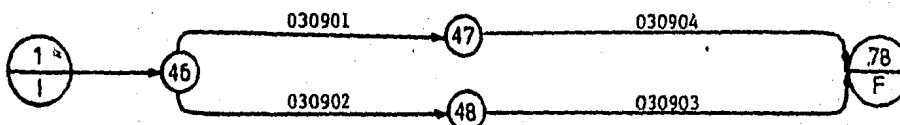
07 CONDUCTOR DE BAGAZO # 7



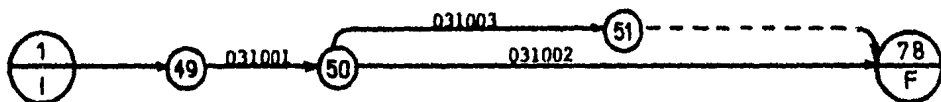
08 CALDERAS



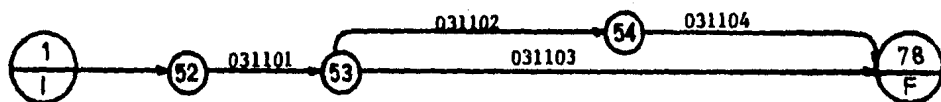
09 TANQUE DEAREADOR A CALDERAS



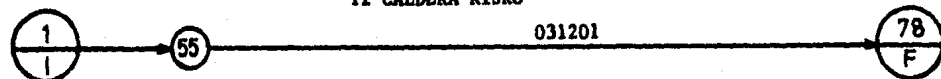
10 TANQUES 1 Y 2. TRAT. DE AGUA GRAL.



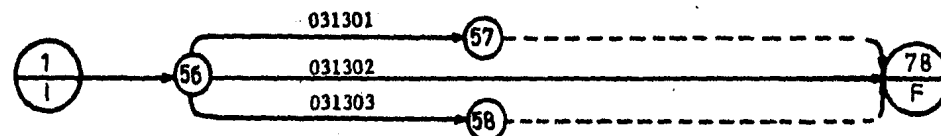
11 TANQUES 1 A 6. TRAT. AGUA A CALDERAS



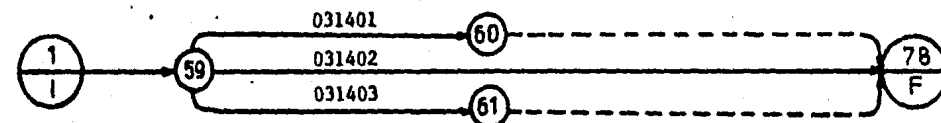
12 CALDERA KISKO



13 CALENTADORES DE PETROLEO



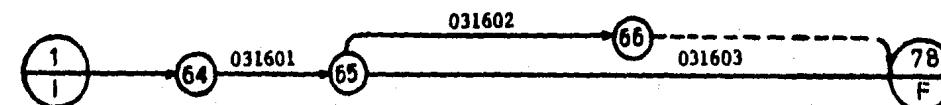
14 CABEZAL GENERAL DE VAPOR



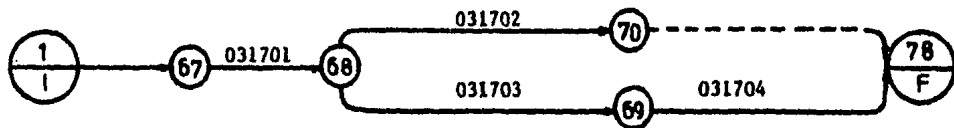
15 CINTURON DE ALIM. DE AGUA A CALDERAS



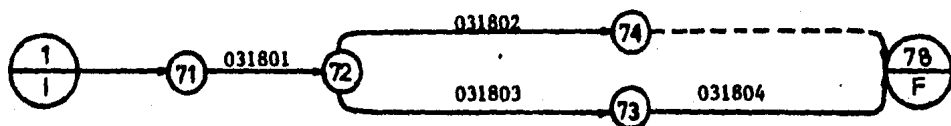
16 TANQUE FLASH DE PURGAS CONTINUAS



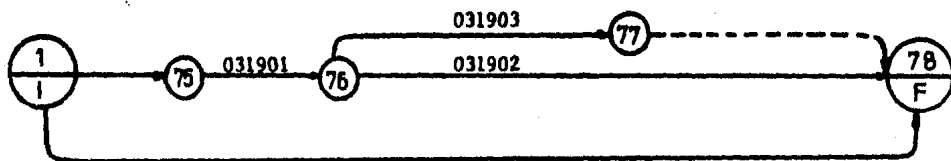
17 TANQUES DE PETROLEO 1 A 4



18 TANQUES DE PETROLEO 2 Y 4

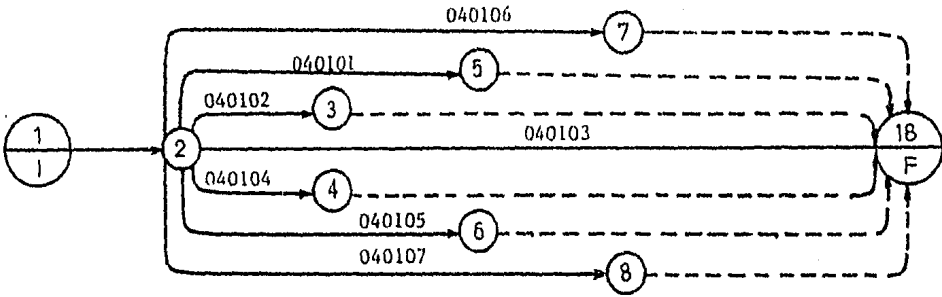


19 TANQUE DE PETROLEO # 10. NODRIZA

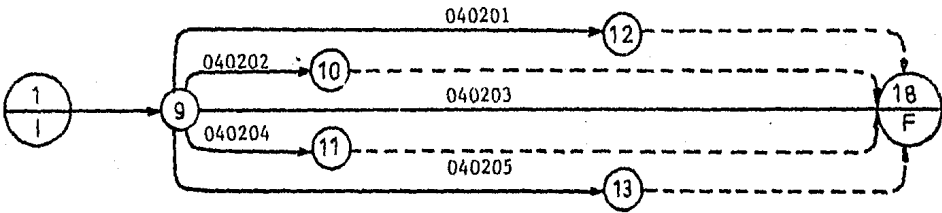


B L O Q U E : 04 EMPAQUE DE BAGAJO

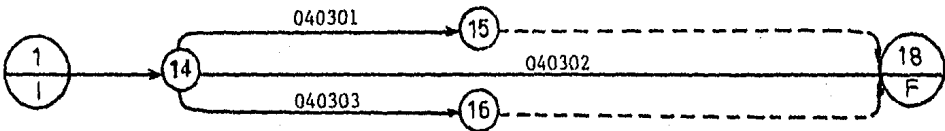
01 EMPACADORAS DE BAGAJO SEMIAUTOMATICAS



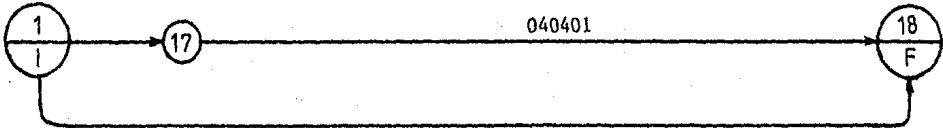
02 EMPACADORAS DE BAGAJO MANUALES



03 GUAYINES 1 A 22 y CARRETAS 1 A 4

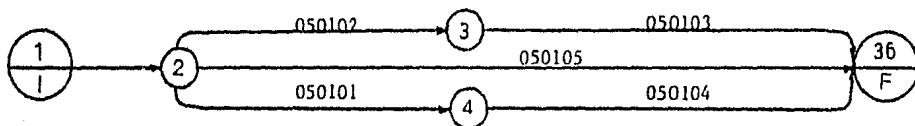


04 TRACTOR

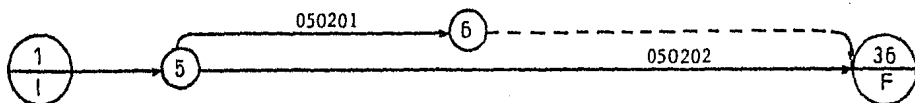


B L O Q U E : 05 PLANTA DE FORRAJES/CORRALES DE ENGORDA

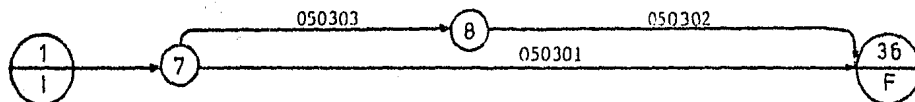
01 DESMEDULADORAS VERTICALES



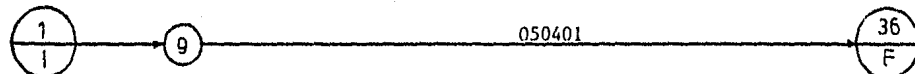
02 BANDAS



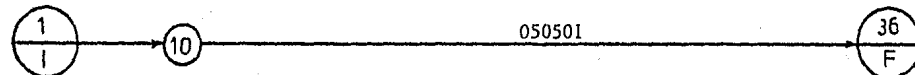
03 VENTILADORES DE MEDULA HUMEDA, SECA Y RETORNO



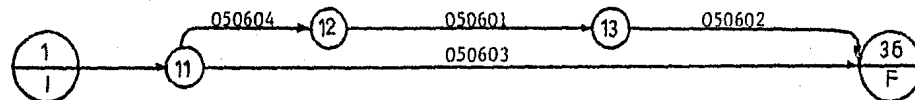
04 DUCTOS DE MEDULA SECA Y HUMEDA.



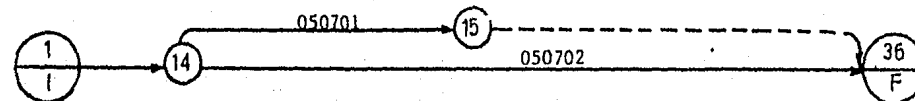
05 CICLONES EN GENERAL 1 A 12



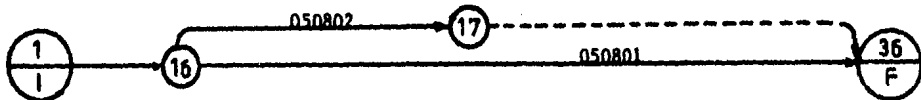
06 MELAZADORA



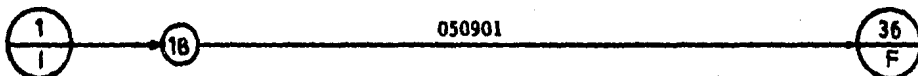
07 GUSANOS DE ALIM. A DESMEDULADORAS



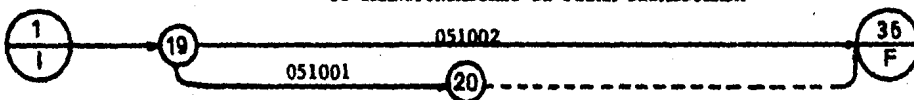
08 ENSACADORAS DE FORRAJE 1 A 3



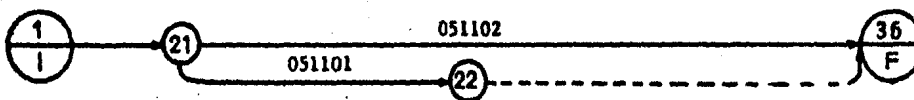
09 COMPUESTAS



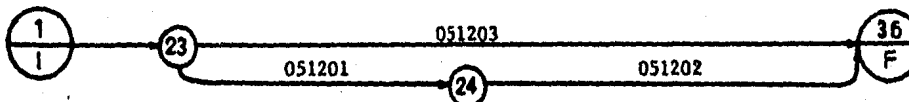
10 TRANSPORTADORES DE FIBRA DESMEDULADA



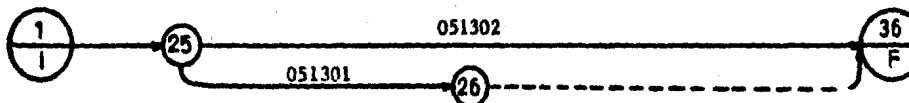
11 CONDUCTORES DE RETORNO DE FIBRA



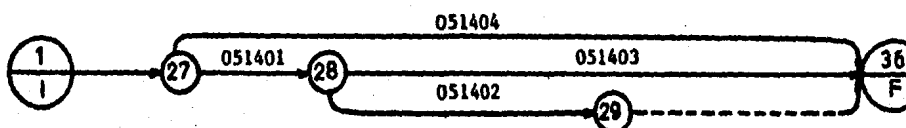
12 MEZCLADORA DE GRANOS SECOS



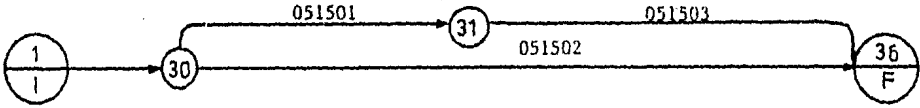
13 MOLINOS DE MARTILLOS PARA GRANOS



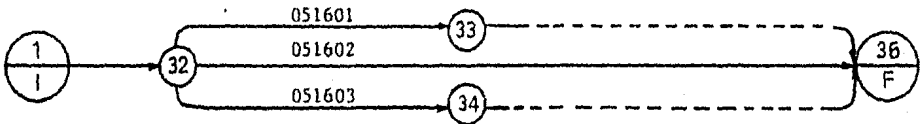
14 TQ. DE ALIM. DE MIEL FINAL A MEZCLADORA



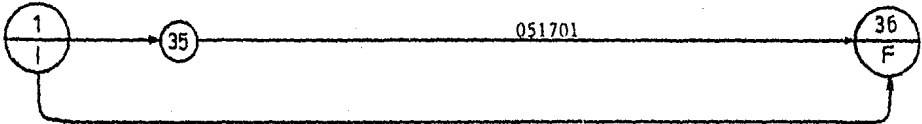
15 BOMBAS DE ALIM. DE MIEL FINAL A MEZC.



16 CORRALES DE ENGORDA. PICADORAS MECANICAS

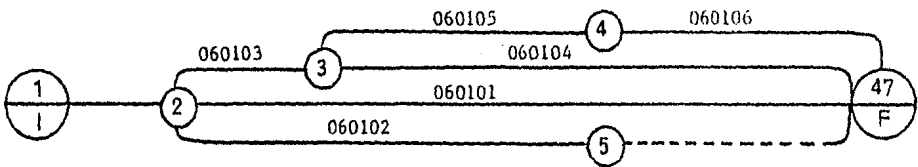


17 COMEDEROS

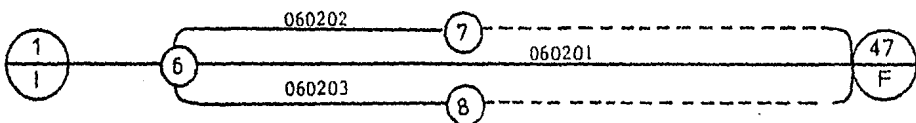


B L O Q U E : 06 CLARIFICACION DE CRUDO

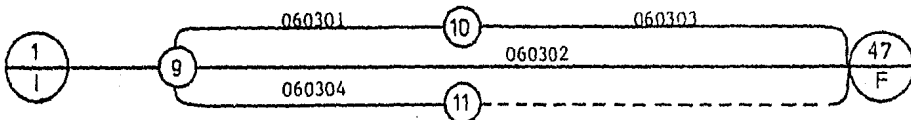
01 BASCULAS AUTOMATICAS DE GUARAPO CRUDO



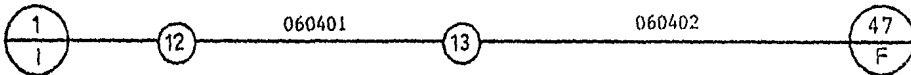
02 CALENTADORES PRIM. Y SEC. DE GUARAPO ALCALIZADO



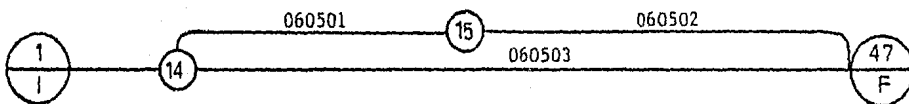
03 CLARIFICADORES DORR 1 A 5.



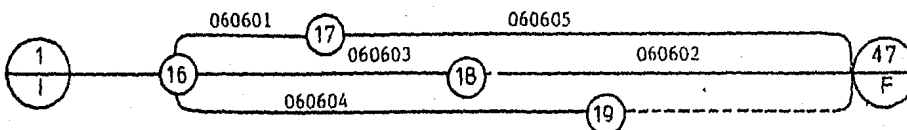
04 CONDUCTOR NEUMATICO DE BAGACILLO



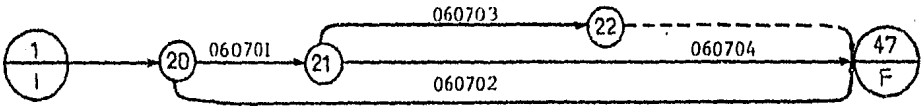
05 GUSANO MEZCLADOR DE CACHAZA Y BAGACILLO



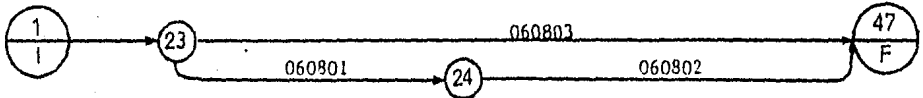
06 FILTROS DE CACHAZA EIMCO.



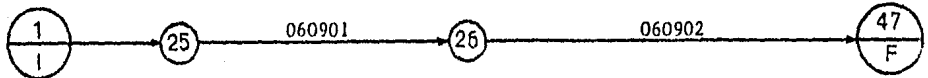
07 FILTROS DE ARENA



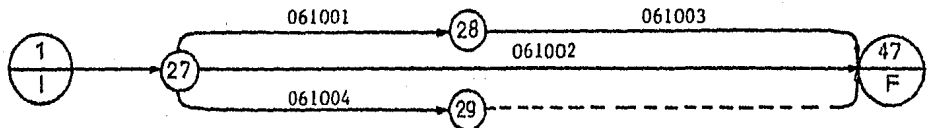
08 TANQUES DE CACHAZA, JUGO CLARO Y SOSA



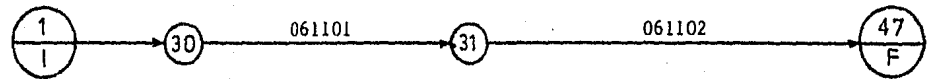
09 BOMBAS DE CACHAZA Y DE JUGO CLARO



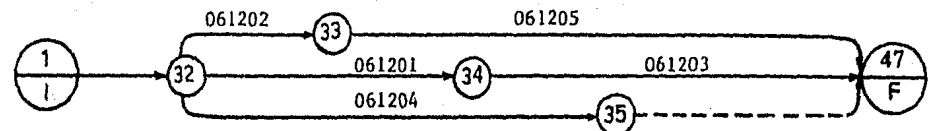
10 TQ. DE GUARAPO PREALCALIZADO



11 BOMBAS DE JUGO ALCALIZADO 1 A 5



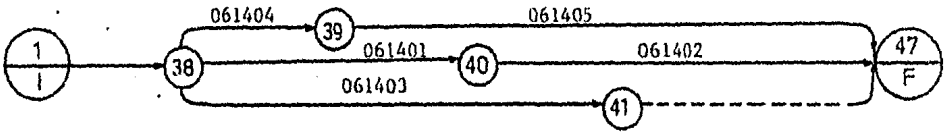
12 TQ. DE PREP. DE LECHADA DE CAL



13 BOMBAS DE LECHADA DE CAL. 1 Y 2



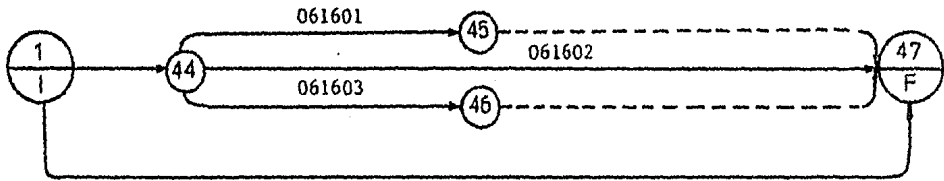
14 TANQUE DISTRIBUIDOS (FLASH)



15 BOMBAS DE RETORNO DE JUGO TURBIO

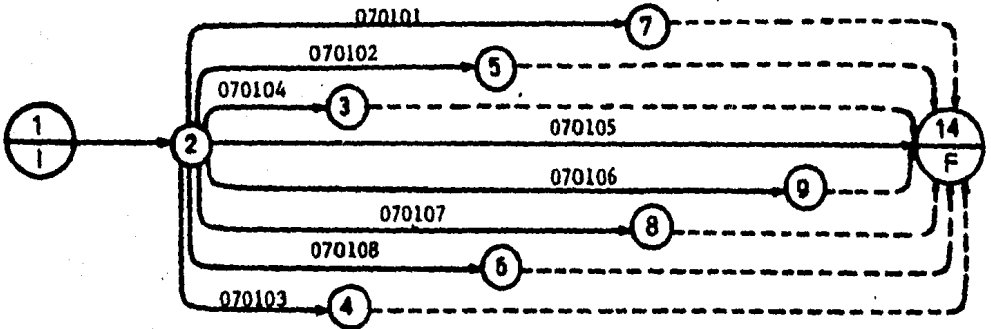


16 BOMBAS NASH DE VACIO

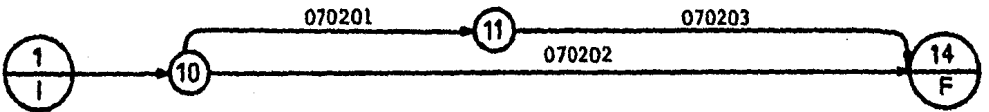


BLOQUE: 07 EVAPORACION

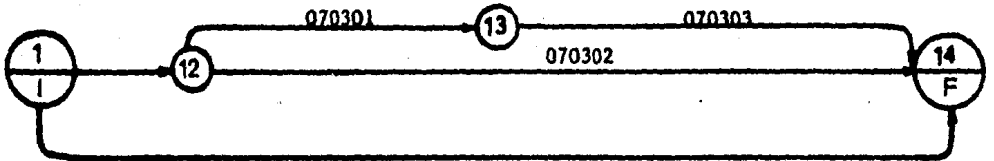
01 EVAPORADORES 2 AL 14



02 TQ. VERTICALES DE SOSA VIRGEN

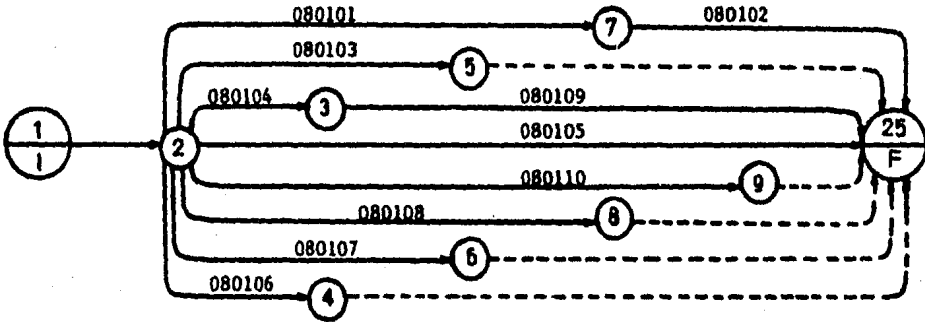


03 BOMBAS DE SOSA VIRGEN

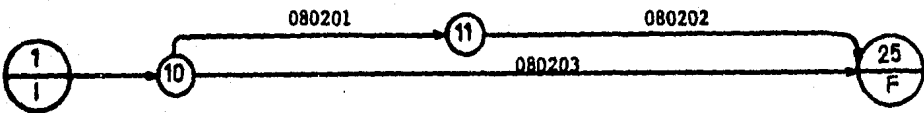


BLOQUE : 08 CRISTALIZACION DE CRUDO Y REFINADO

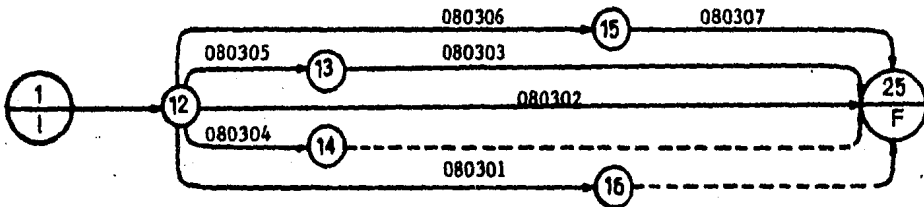
01 TACHOS DE CRUDO Y REFINADO



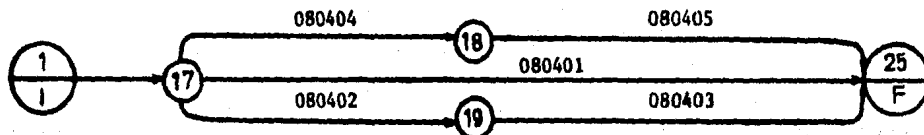
02 SEMILLEROS Y GRANEROS



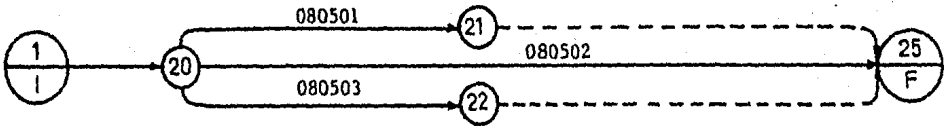
03 CRISTALIZADORES DE TEMPLA



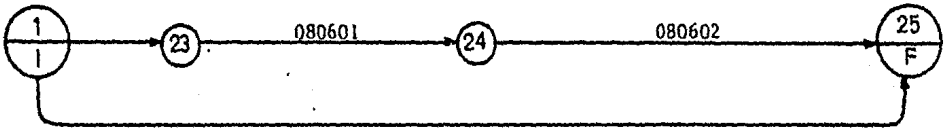
04 WESPORT CONTINUOS



05 TANQUE DE AGUA CALIENTE

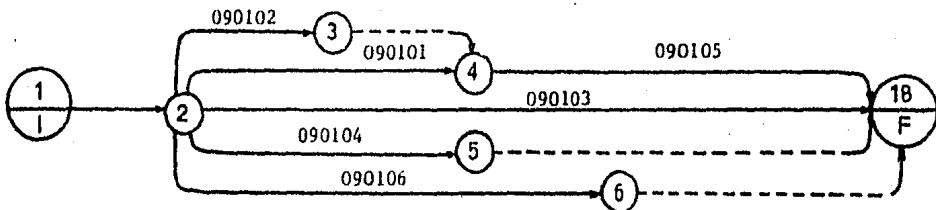


06 BOMBAS DE TEMPLA DE "C" Y DE AGUA CALIENTE

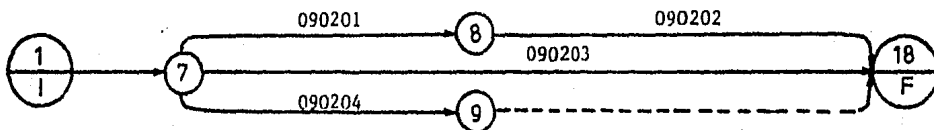


BLOQUE : 09 REFINERIA CENTRIFUGAS

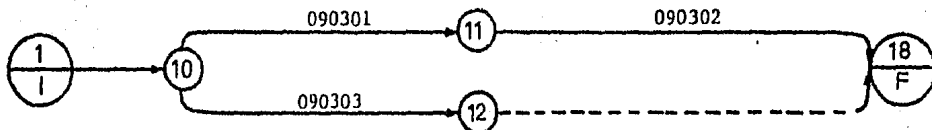
01 CENTRIFUGAS WESTERN STATES R1 A R7



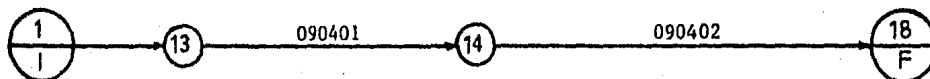
02 CONDUCTORES DE AZUCAR HUMEDO Y DE RETORNO



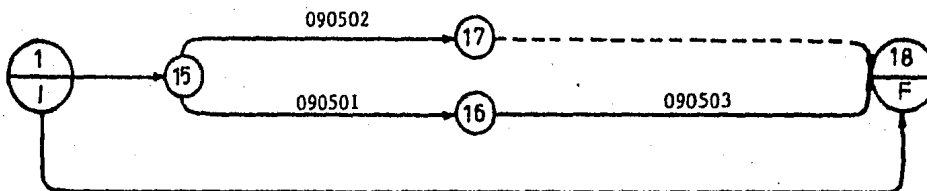
03 TQ.RECEPTOR DE PURGAS REFINADO, TQ.AGUA CAL.



04 CALENTADOR DE AGUA DE REFINADO

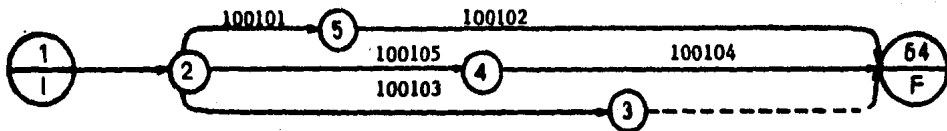


05 BOMBAS DE PURGA AZUCAR FUNDIDA Y DE AGUA CAL.

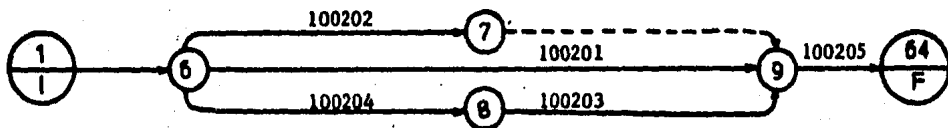


BLOQUE: 10 CENTRIFUGAS CRUDO

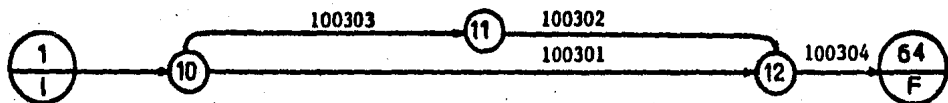
01 TANQUES MEZCLADORES PARA TEMPLA "C"



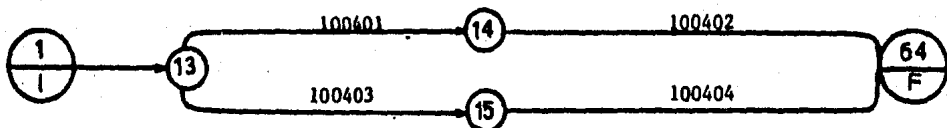
02 CENTRIFUGAS C1 A C5 y B6 A B8



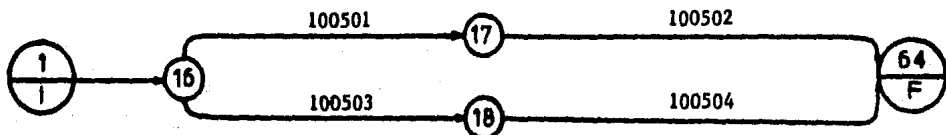
03 CENTRIFUGAS SILVER C4 A C7



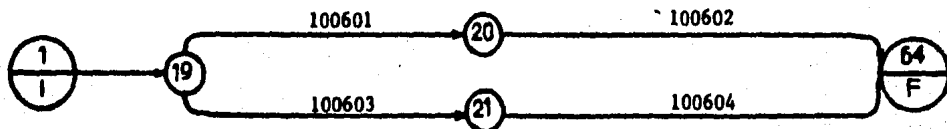
04 GUSANOS 1 Y 2 DE "C"



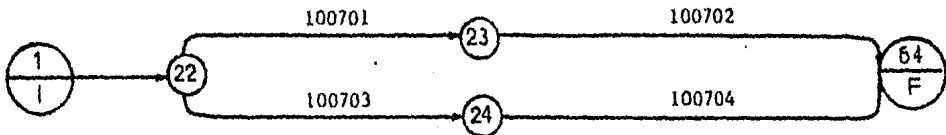
05 GUSANOS 1 Y 2 DE "B"



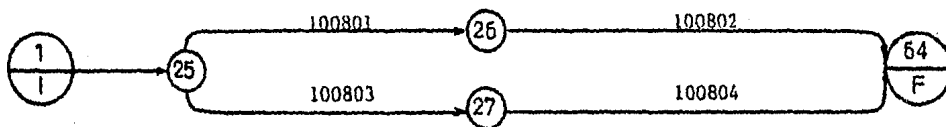
06 GUSANOS 1 A 3 DE "A"



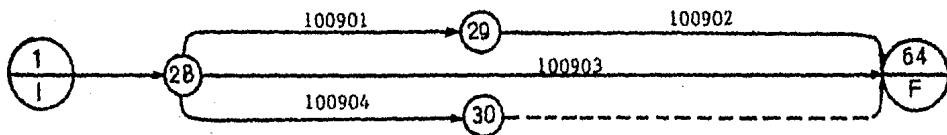
07 GUSANO DE "B" Y "C"



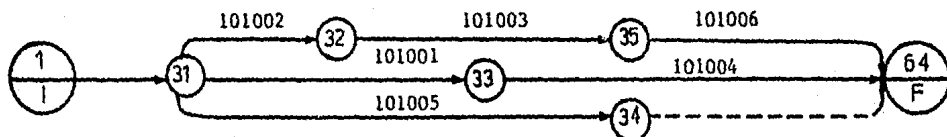
08 MINGLER DE "C" Y "B"



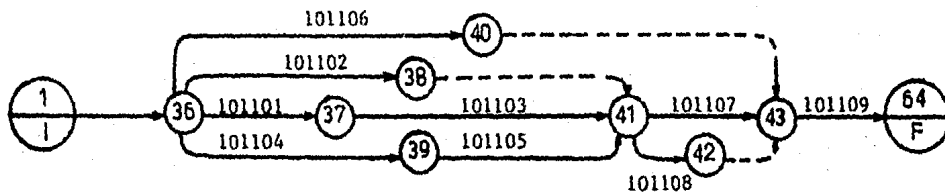
09 TANQUES DE AGUA CALIENTE Y RECEPTORES



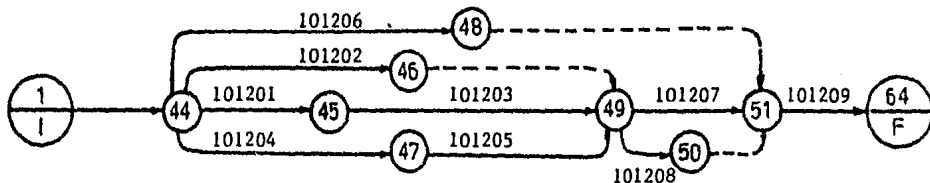
10 TQ. MEZCLADOR DE "B" Y TQ. MEZCLADOR DE "A"



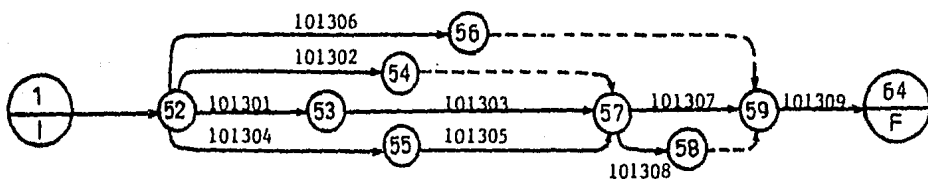
11 CENTRIFUGAS B1 A B5



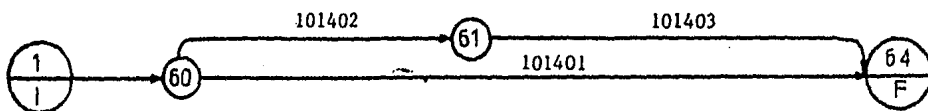
12 CENTRIFUGAS DE "A" 1 A 5



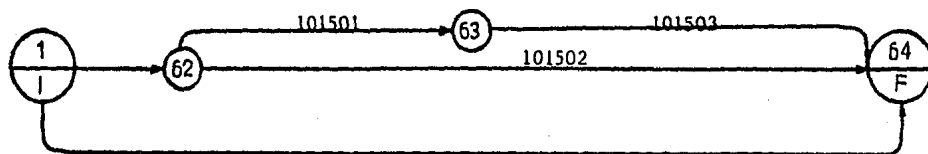
13 CENTRIFUGAS DE "A" 6 A 10



14 CALENTADOR DE AGUA DE LAVADO. CENTRIFUGAS DE "A"

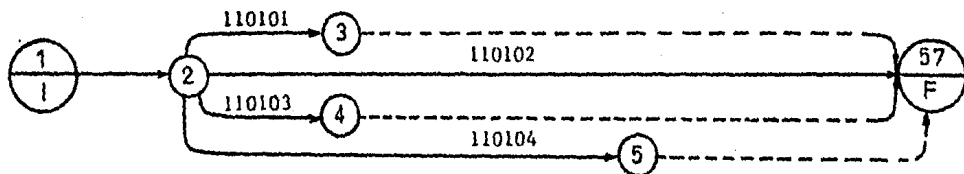


15 BOMBAS DE LA 1 A LA 18

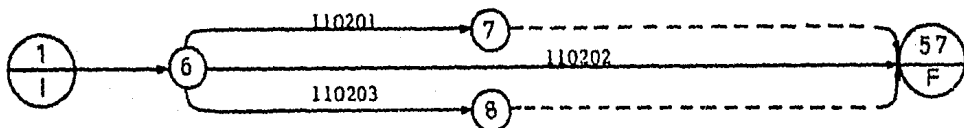


BLOQUE : 11 REFINERIA CLARIFICACION

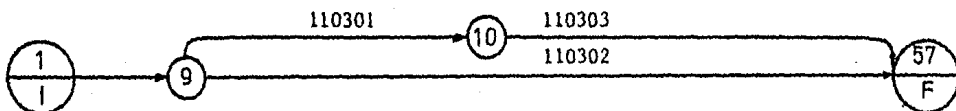
01 TANQUES FUNDIDORES 1 A 14



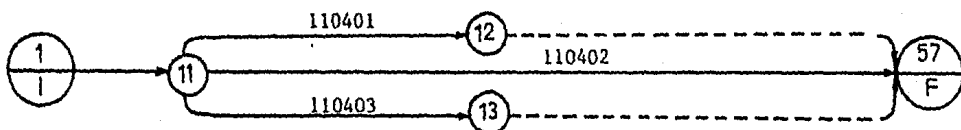
02 TANQUE COLADOR



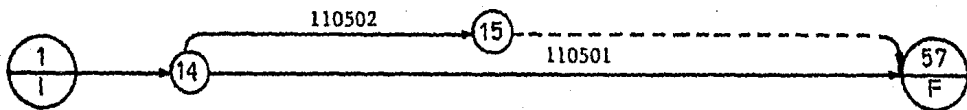
03 BOMBAS DE TANQUE COLADOR 1 A 3



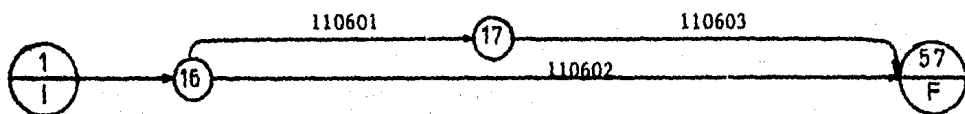
04 TANQUE DE PASO 1 Y 2



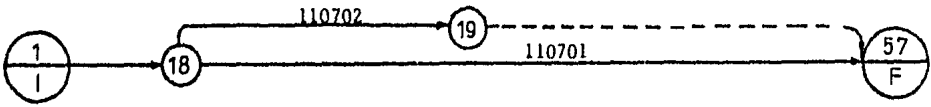
05 TANQUES DE REPOSO



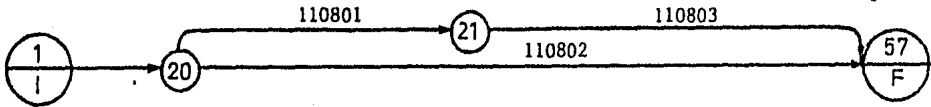
06 BOMBAS DE TANQUE DE REPOSO



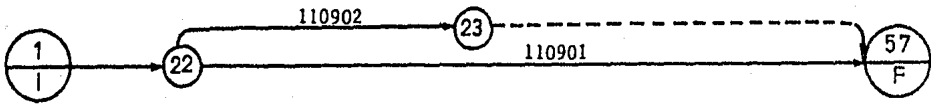
07 TANQUE DE AZUCAR TRATADA



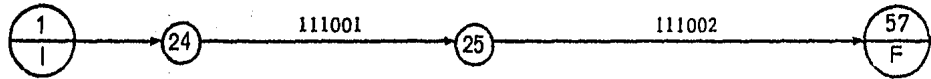
08 BOMBAS DE TANQUE DE AZUCAR TRATADA



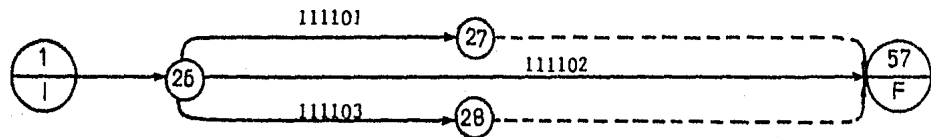
09 CALENTADORES DE AZUCAR TRATADA



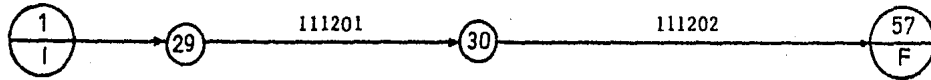
10 TQ. DE SOLUC. CONC. DE ACIDO FOSFORICO Y SOSA.



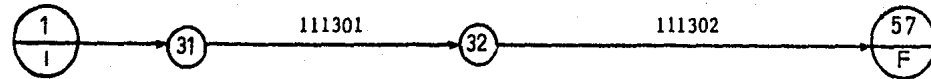
11 CLARIFICADORES DE REFINADO



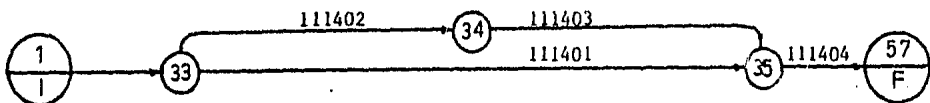
12 BOMBAS DE AZUCAR CLARIFICADA



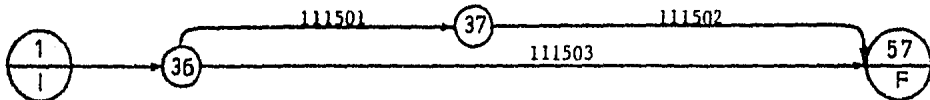
13 TANQUE DE AZUCAR CLARIFICADA



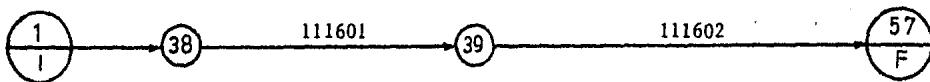
14 CALENTADORES DE AZUCAR CLARIFICADA



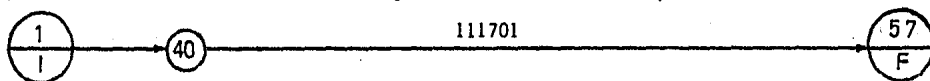
15 TANQUE DE CACHAZA REFINADA



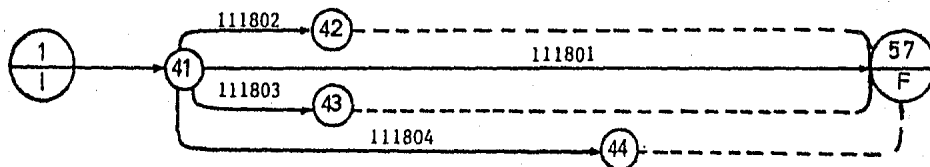
16 BOMBAS DE CACHAZA REFINADA



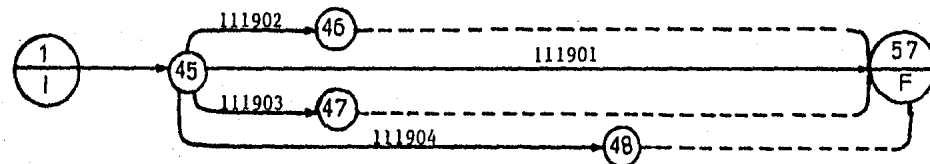
17 TANQUE DEPOSITO PARA LUBRICACION DE BOMBAS



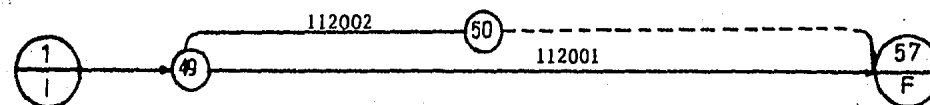
18 AUTOFILTROS 5,6,9 y 11 de 2a.FILTRACION



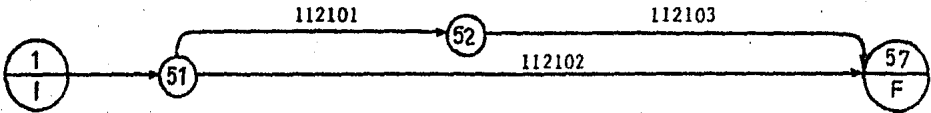
19 AUTOFILTROS 1 A 4, 7, 8 y 10 de 1a. FILTRACION



20 TANQUES DE AGUA CALIENTE PARA LAVADO DE AUTOFILTROS



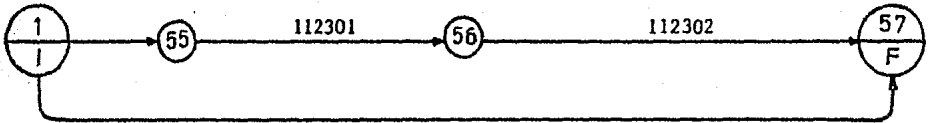
21 BOMBAS PARA LICOR CON TIERRA, Y DE AGUA CAL.



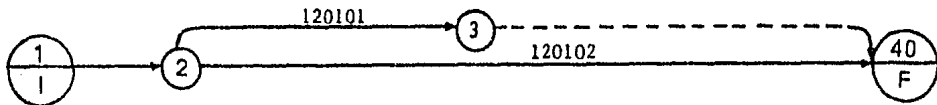
22 TANQUE DE 8 A 15 LBS. DE VACIO



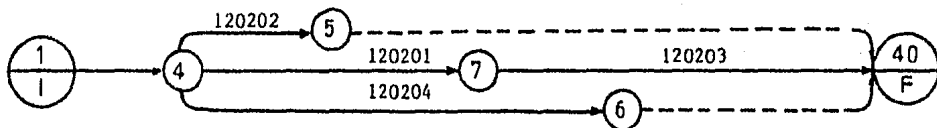
23 BOMBAS DE AGUA CALIENTE A FABRICA



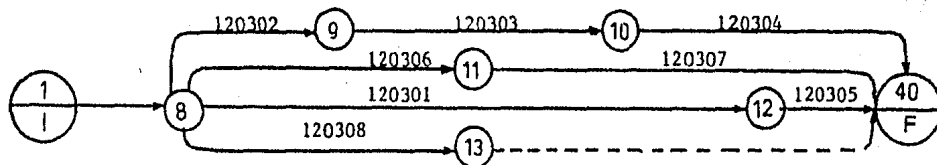
01 TQ. DE ALIM. DE LICOR A COLUMNAS DE CARBON



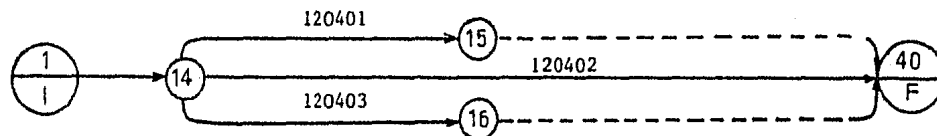
02 BOMBAS DE ALIM. A COLUMNAS DE DECOLORACION



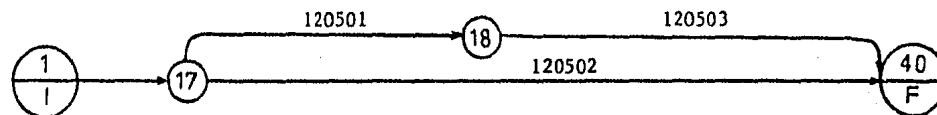
03 COLUMNAS DE DECOLORACION



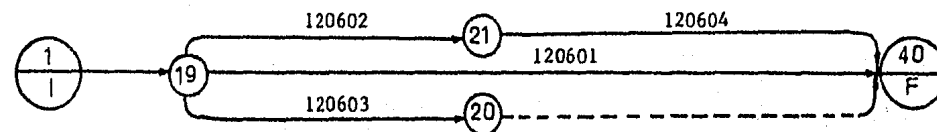
04 TQ. DE AGUA DULCE PARA LAVADO DE COLUMNAS



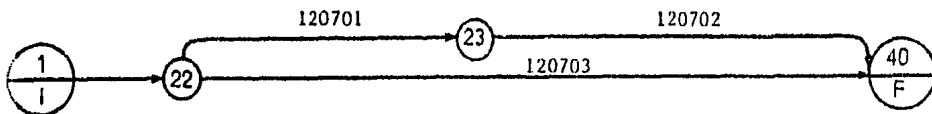
05 BOMBAS DE TQ. DE AGUA DULCE Y DE AGUA CALIENTE



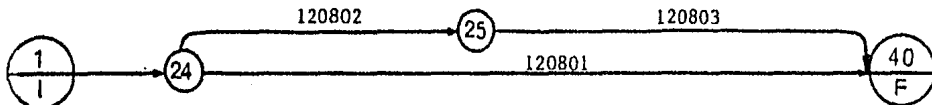
06 TANQUE CUANTIFICADOR DE CARBON



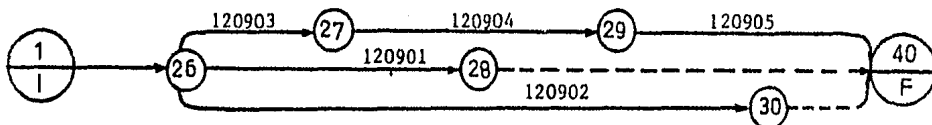
07 TANQUES DE DESENDULZADO DE CARBON



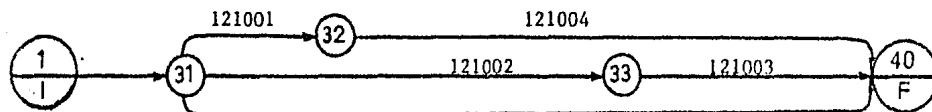
08 TQ. DE ALMAC. DE AGUA DULCE PARA LAVADO DE COLUM.



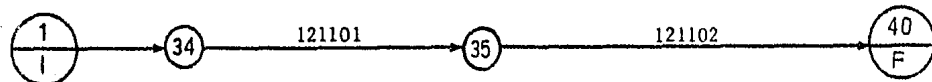
09 HORNO DE REGENERACION DE CARBON



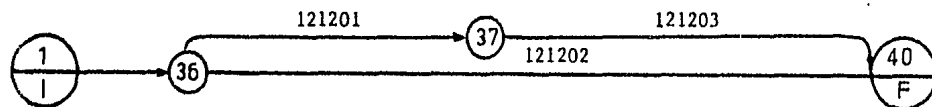
10 TQ. PARA APAGADO DE CARBON REGENERADO



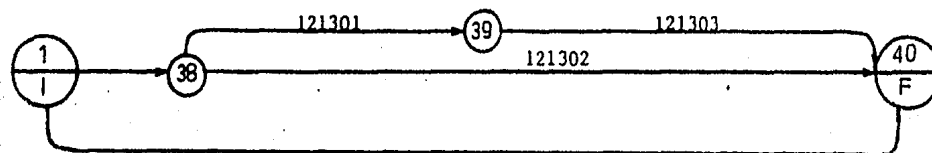
11 BOMBAS DE TANQUE DE APAGADO DE CARBON



12 TOLVAS DE DESAGUADO Y ALIM. DE CARBON AL HORNO

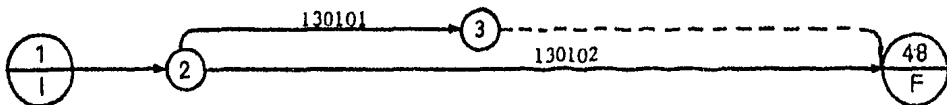


13 BOMBAS DE DESAGÜE FOSA NUEVA

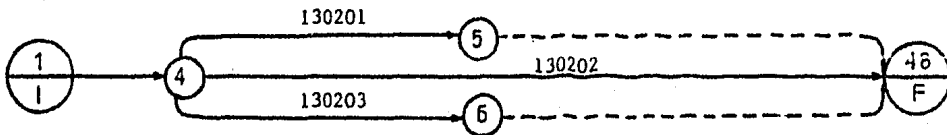


B L O Q U E : 13 SECADO Y ENVASE

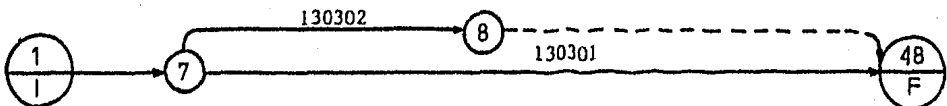
01 TOLVA DE AZUCAR HUMEDA



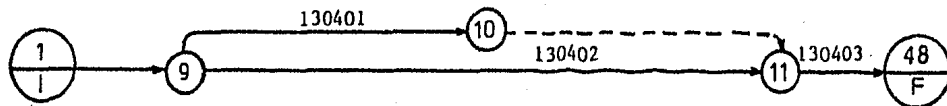
02 GUSANOS DE AZUCAR HUMEDA



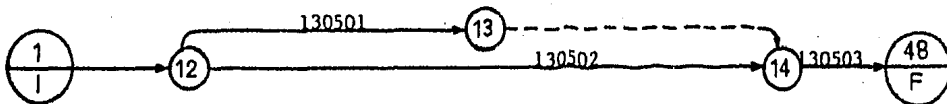
03 REDUCTOR DEL GUSANO DE AZUCAR HUMEDA



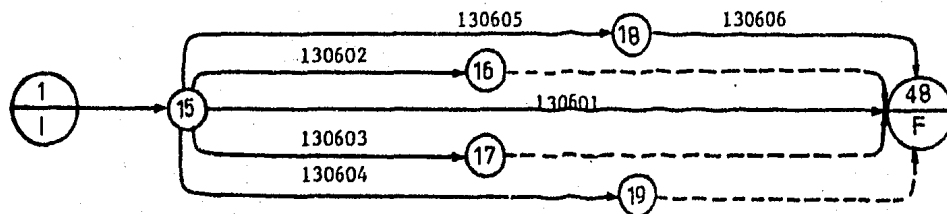
04 ELEVADOR DE AZUCAR HUMEDA



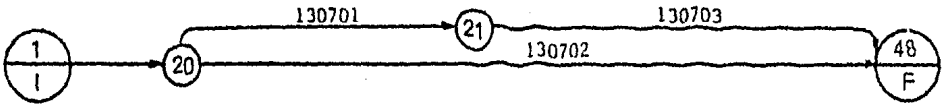
05 REDUCTOR DEL ELEVADOR DE AZUCAR HUMEDA



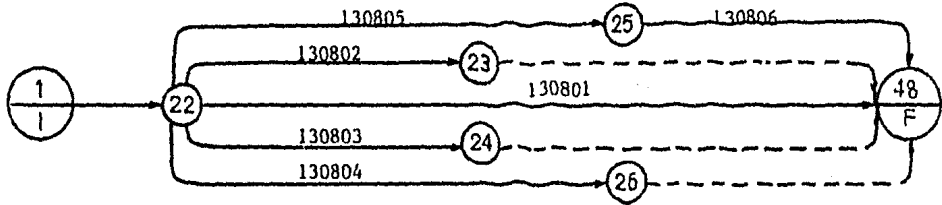
06 GRANULADOR PRIMARIO # 1



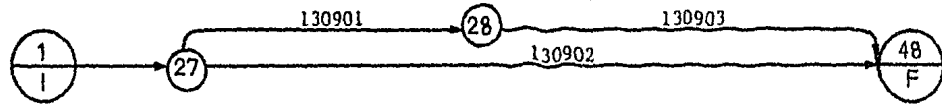
07 BOMBA GRANULADOR PRIMARIO



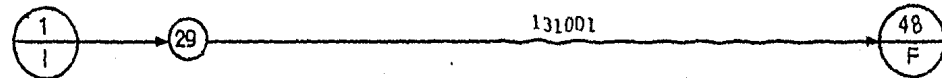
08 GRANULADOR SECUNDARIO



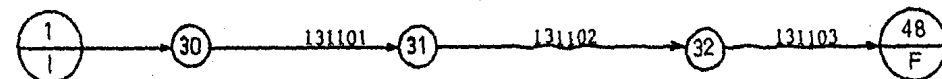
09 BOMBA GRANULADOR SECUNDARIO



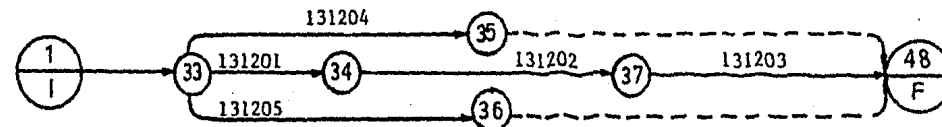
10 TOLVA GENERAL DE ENVASE DE AZUCAR



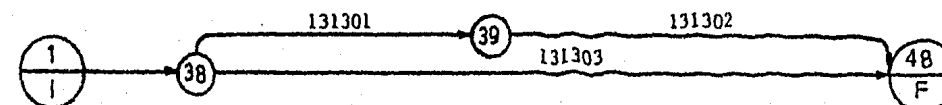
11 BASCULA MANUAL DE ENVASE DE AZUCAR



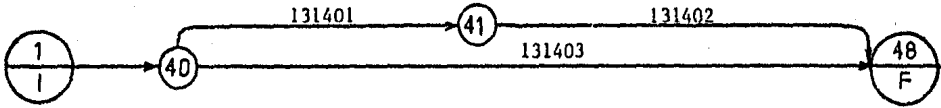
12 BASCULA AUTOMATICA DE ENVASE DE AZUCAR



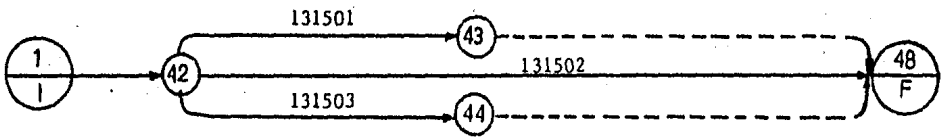
13 COSEDORA MANUAL DE SACOS



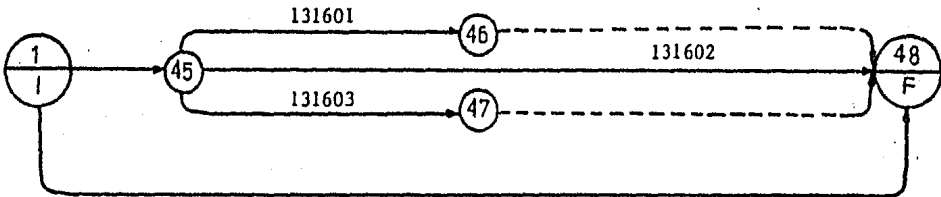
14 COSEDORA AUTOMATICA DE SACOS



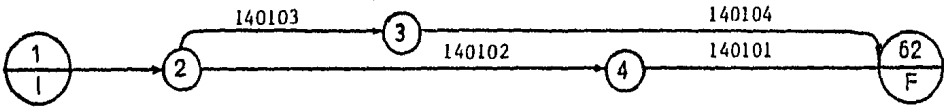
15 MEZGLADOR DE REFINADO



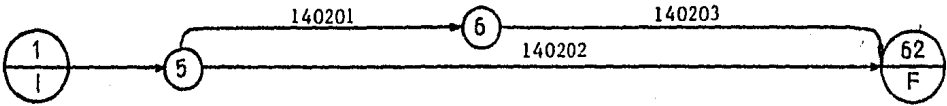
16 CONDUCTOR DE SACOS DE COSEDORA AUTOMATICA



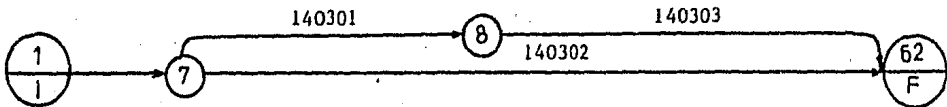
01 TANQUE RECIBIDOR DE MIEL FINAL



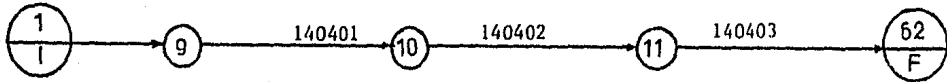
02 BOMBA FOSA DE MIEL FINAL



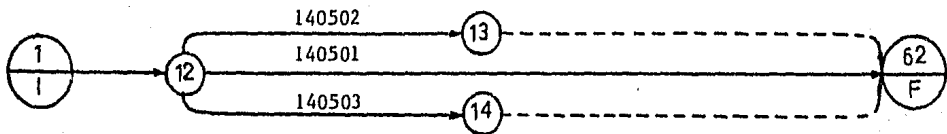
03 BOMBAS 1 Y 2 DE ESTERILIZACION DE MIEL



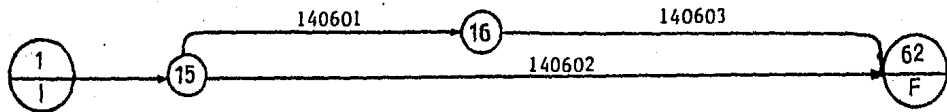
04 TANQUE INTERCAMBIADOR DE CALOR



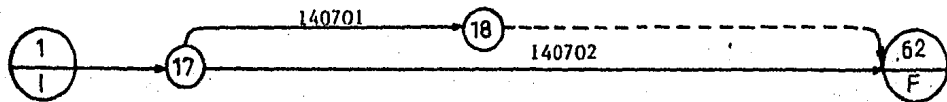
05 TANQUE DE PREPARACION DE MOSTO



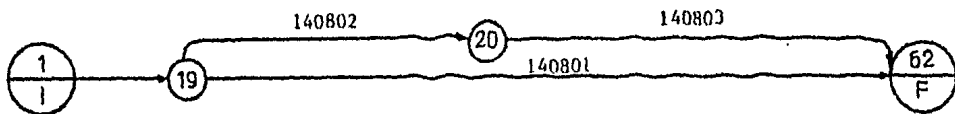
06 BOMBA DE MOSTO FRESCO A TINAS DE FERMENTACION



07 TQ. DE MIEL ESTERILIZADA PARA LEVADURA



08 TANQUE DE DEPOSITO DE LEVADURA



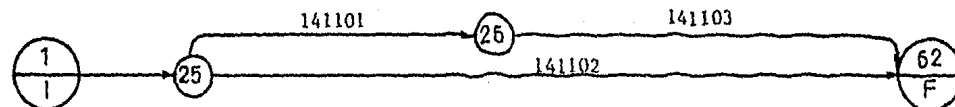
09 BOMBAS DE MOSTO ESTERILIZADO



10 TINAS DE FERMENTACION 1 A 10



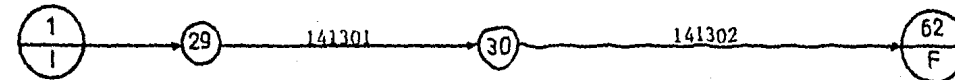
11 BOMBAS DE MOSTO FERMENTADO



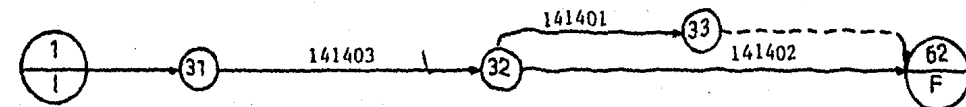
12 TANQUE DECANTADOR DE MOSTO



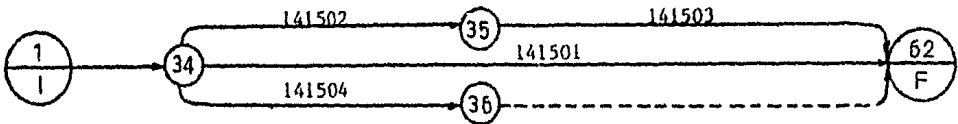
13 TANQUE DE MOSTO MUERTO



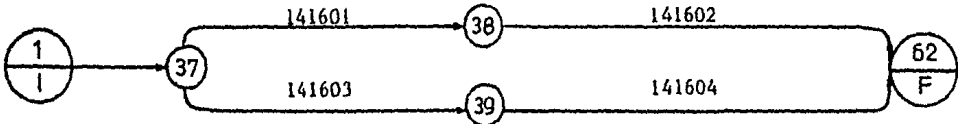
14 CALENTAVINOS



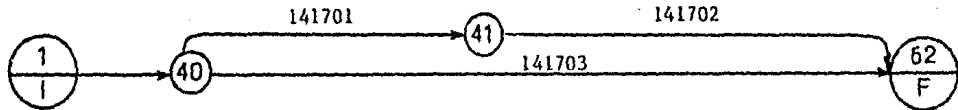
15 CONDENSADORES 1 A 5



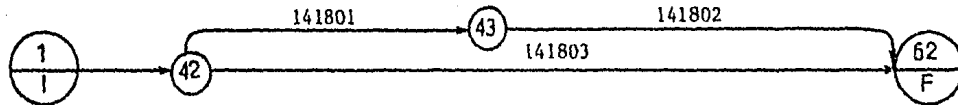
16 COLUMNA RECTIFICADORA



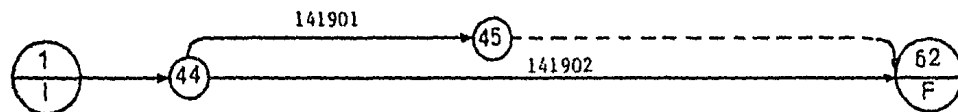
17 COLUMNA DESTROZADORA 1 Y 2



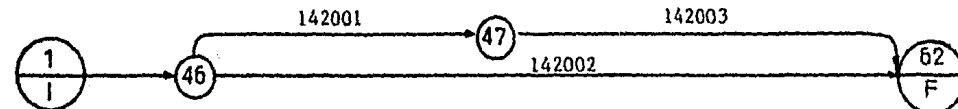
18 COLUMNA DEPURADORA



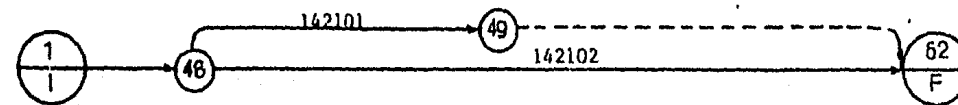
19 TANQUES MEDIDORES DE ALCOHOL



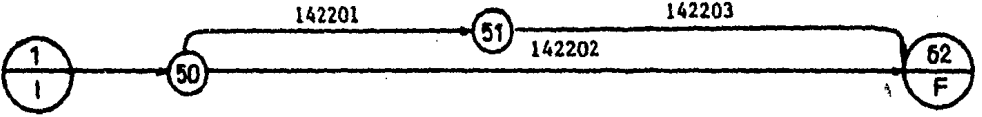
20 BOMBAS DE ALCOHOL A BODEGA



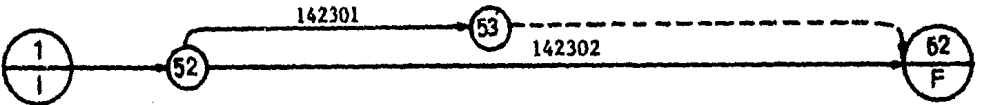
21 TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE ALCOHOL



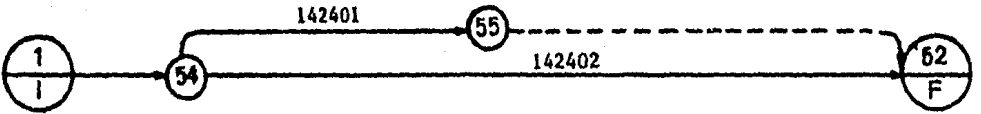
22 BOMBAS DESPACHO DE ALCOHOL



23 TANQUE DE AGUA DE ENFRIAMIENTO



24 TQ. RECEPTOR DE MOSTO PARA LEVADURA



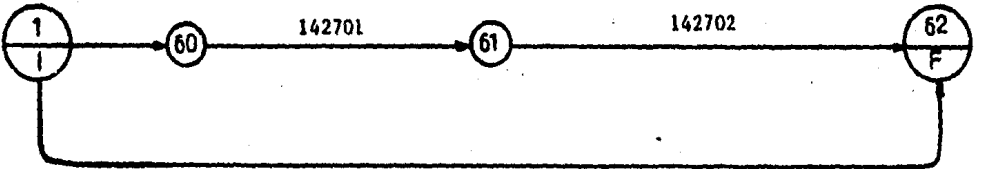
25 TQ. DE ALMACENAMIENTO DE AC. SULFURICO



26 SEPARADOR DE ACEITES

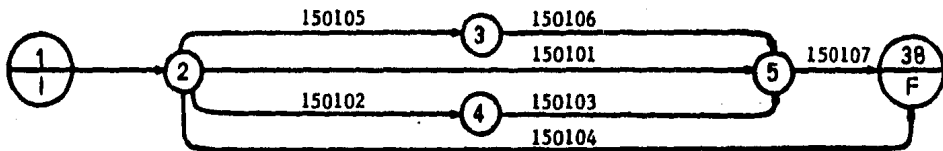


27 TANQUE DE ACEITE FUSEL

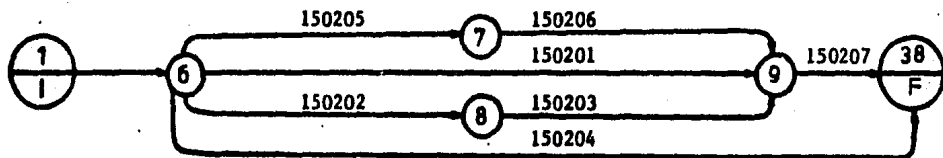


BLOQUE : 15 PLANTA DE FUERZA

01 TURBOGENERADORES G.E. 1 A 3

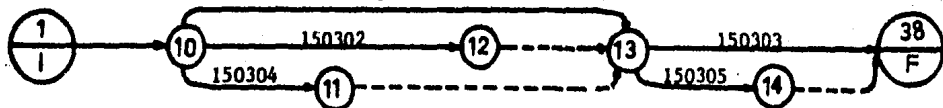


02 TURBOGENERADOR BORSING

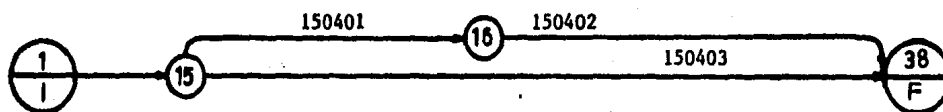


03 TURBOGENERADOR TURBODYNE

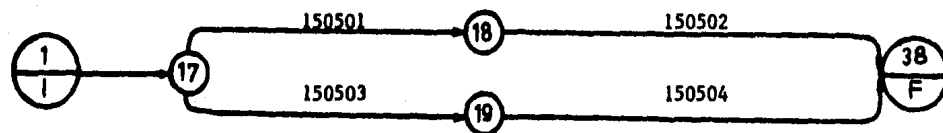
150301



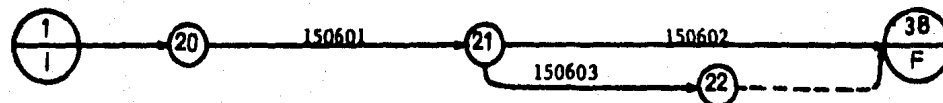
04 GENERADORES 1 A 5



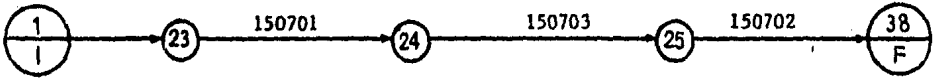
05 EXITADOR



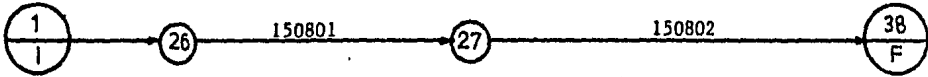
06 TABLERO DE CONTROL



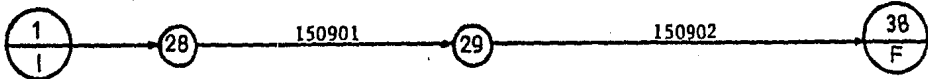
07 INTERRUPTORES DE POTENCIA



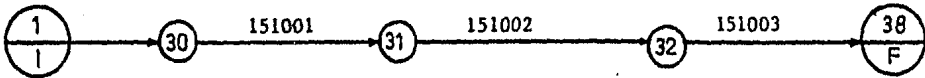
08 INTERRUPTOR DE NAVAJAS



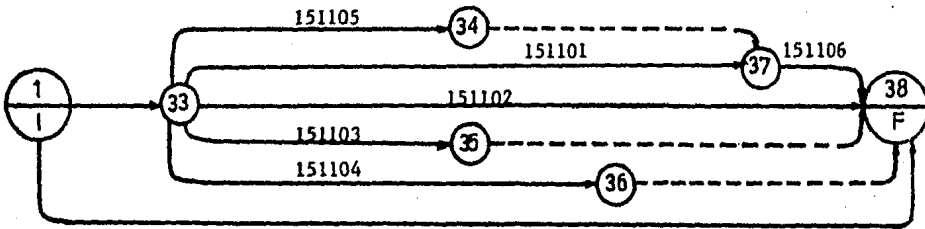
09 BUSS BAR



10 INTERRUPTORES DE SOBRECARGA

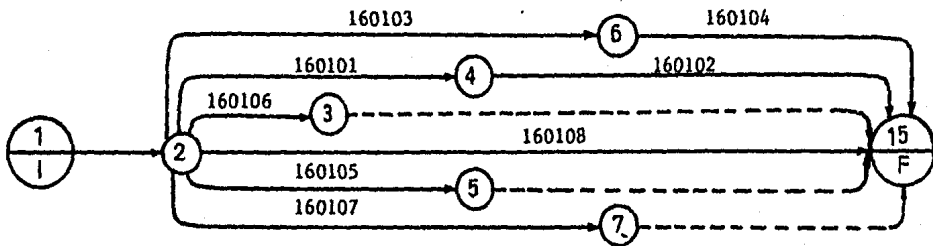


11 TURBINAS DE MOLINOS Y CALDERAS

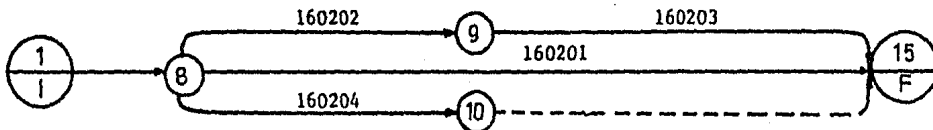


B L O Q U E : 16 SERVICIOS GENERALES

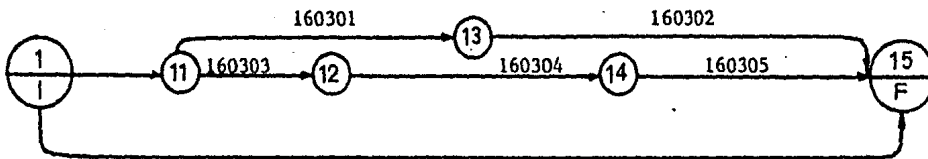
01 ALBERCA



02 RED GENERAL DE AGUA FRIA



03 LINEAS DE VAPOR A MOLINOS



BLOQUE : 17 INSTRUMENTACION

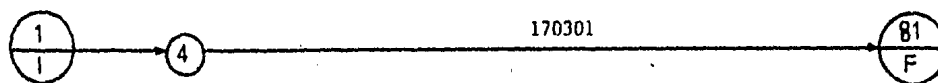
01 MEDIDOR TRANSMISOR DE AGUA A MOLINOS



02 REGISTRADOR DE VAPOR TOTAL



03 MANOMETROS (TURBINAS DE MOLINOS)



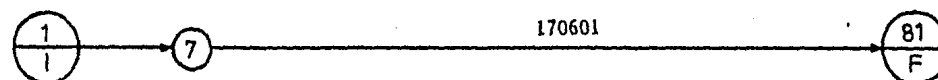
04 REGISTRADOR DE TEMPERATURA. 1er. EFECTO



05 REGISTRADOR DE pH



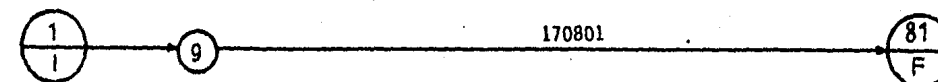
06 REGISTRADOR (MEDIDOR) FLUJO DE VAPOR A TURBINAS



07 REGISTRADOR DE TEMPERATURA. 2o. EFECTO



08 ESTACION REDUCTORA DE VAPOR # 1



09 ESTACION REDUCTORA DE VAPOR # 2



10 ESTACION REDUCTORA DE VAPOR # 3



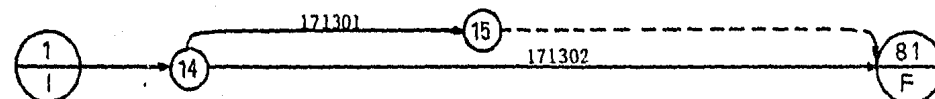
11 ESTACION REDUCTORA DE VAPOR # 4



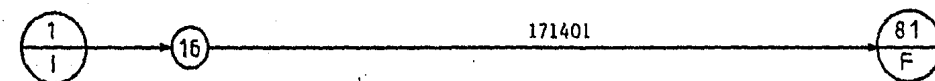
12 TRANSMISOR DE FLUJO (REDUCTORA # 4)



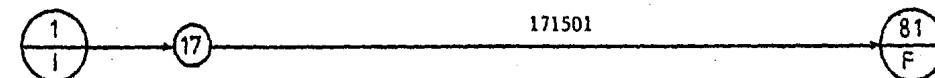
13 SATURADOR 3 Y 4



14 TRANSMISOR REGULADOR DE NIVEL DE GUARAPO



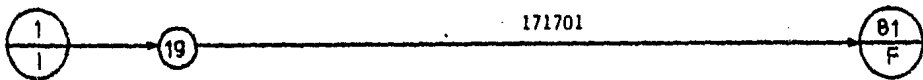
15 REGISTRADORES DE VACIO 1 AL 13



16 CONTROL DE FLUJO DE AGUA A TACHOS



17 MANOMETROS



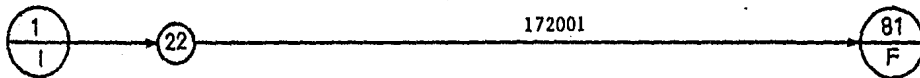
18 GRANULADORES 1 Y 2



19 EST. REDUCTORA DE VAPOR DE 245 a 180 #



20 EST. REDUCTORA DE VAPOR DE 180 a 80 #



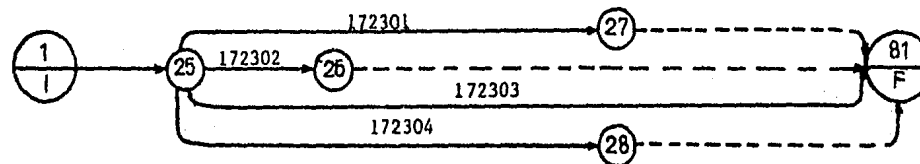
21 ESTACION CABEZAL DISTRIBUIDORA DE AIRE



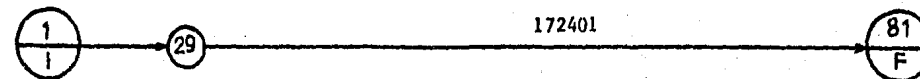
22 CALENTADOR DE AZUCAR TRATADA



23 ROTAMETROS



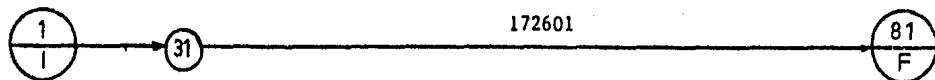
24 CONTROLADOR FOXBORO M41



25 CONTROLADOR-REGISTRADOR FOXBORO



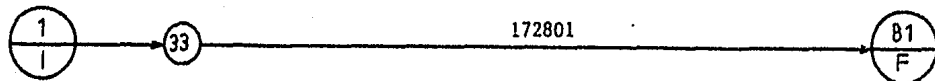
26 CONTROLADOR-REGISTRADOR FOXBORO 43A



27 CONTROLADOR FOXBORO M41



28 CRISTALIZADORES



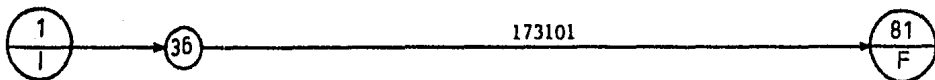
29 CRISTALIZADORES CONTINUOS 1 Y 2



30 MANOMETROS



31 REGISTRADOR DE VAPOR A TURBINAS



32 REGISTRADOR FOXBORO



33 CONTROLADOR REGISTRADOR DE VAPOR



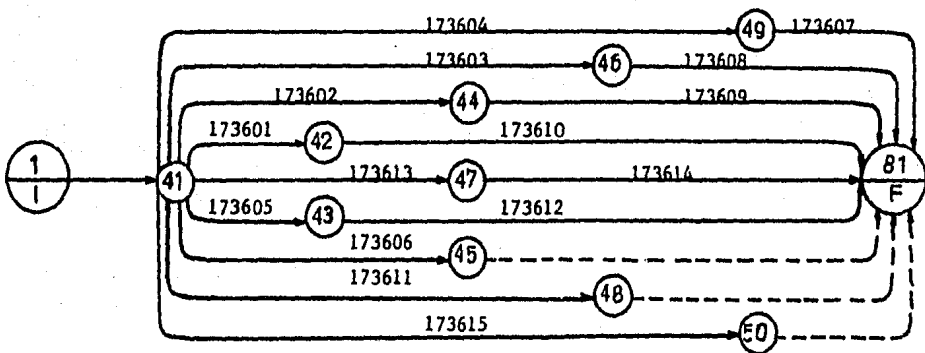
34 CONT.- REGIST. DE TEMP. HORNO # 1



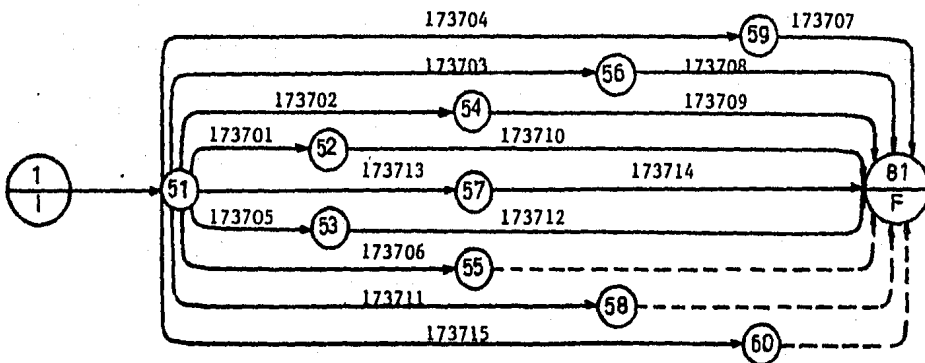
35 CONT.- REGIST. DE TEMP. HORNO # 2



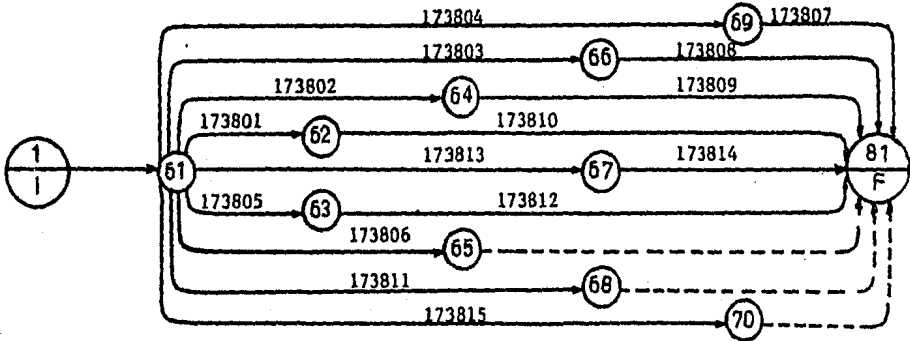
36 CALDERAS 1 Y 2



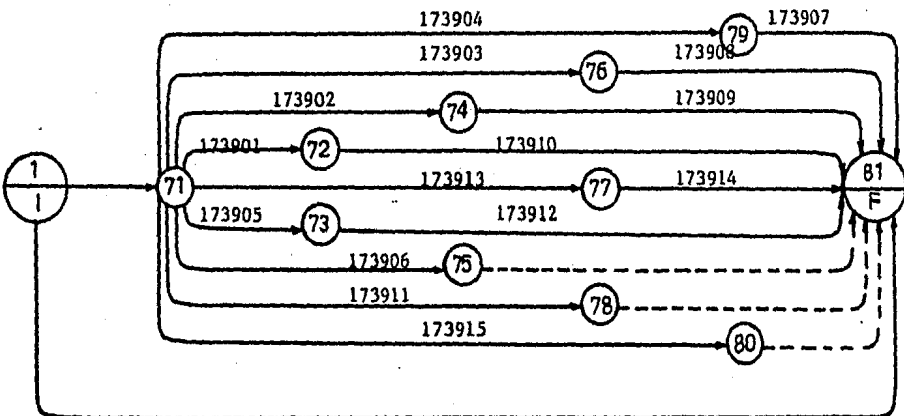
37 CALDERAS 3 Y 4



38 CALDERAS 5 Y 6

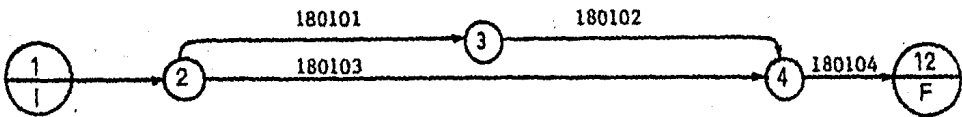


39 CALDERAS 7, 8 Y 9

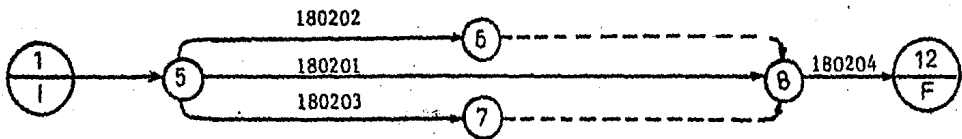


BLOQUE : 18 DEPARTAMENTO ELECTRICO # 1

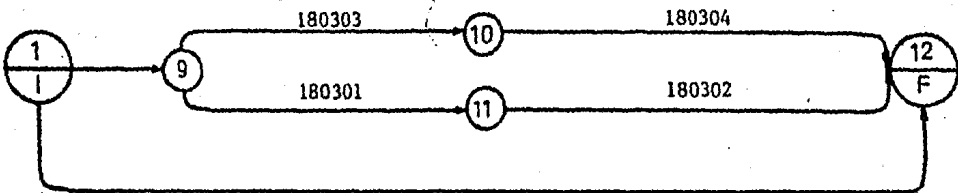
01 MOTORES



02 ARRANCADORES Y CONTROLES

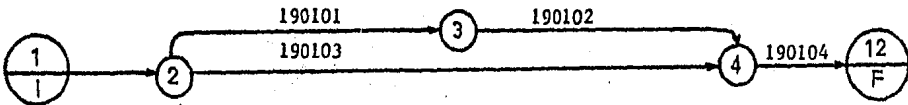


03 INTERRUPTORES Y ALUMBRADO

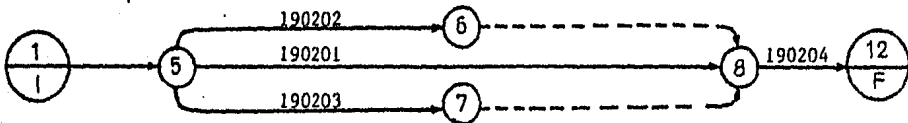


B L O Q U E : 19 DEPARTAMENTO ELECTRICO # 2

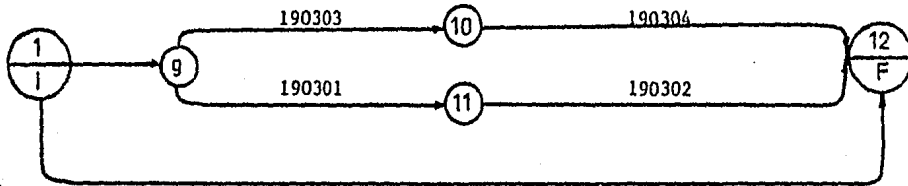
01 MOTORES



02 ARRANCADORES Y CONTROLES

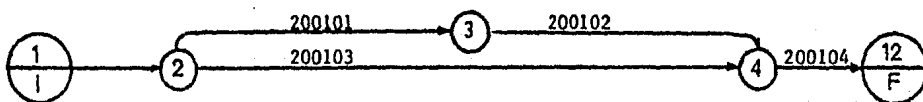


03 INTERRUPTORES Y ALUMBRADO

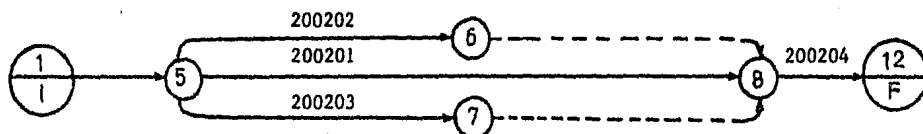


B L O Q U E : 20 DEPARTAMENTO ELECTRICO # 3

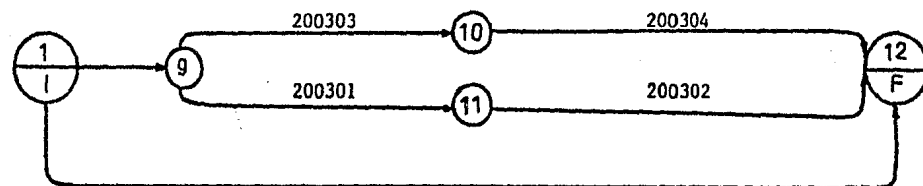
01 MOTORES



02 ARRANCADORES Y CONTROLES



03 INTERRUPTORES Y ALUMBRADO



4.5 SOLUCION UTILIZANDO PERT/CPM

Finalmente, el paso restante para terminar con el análisis de planeación por la técnica de PERT/CPM es el cálculo de los parámetros de tiempo que nos permitirán conocer los posibles tiempos de inicio y terminación de las actividades y la existencia de una ruta crítica.

Debido al considerable número de actividades que se manejan, se decidió la utilización de una computadora como herramienta de cálculo para la resolución del sistema de actividades. Los resultados obtenidos se presentan en una tabla de fronteras de actividades.

Las consideraciones que han de tomarse en cuenta para la comprensión y futura interpretación de la información proporcionada en estas tablas son las siguientes:

- 1.- La resolución del sistema de actividades se efectuó tomando en cuenta que la duración total del mantenimiento no debe exceder un tiempo de 80 a 90 días.
- 2.- Las restricciones de tiempo y las actividades ficticias no tienen asignado un código. Ambas actividades no representan costo alguno.
- 3.- La identificación de las actividades de mantenimiento se efectúa a partir de los códigos y las secuencias correspondientes y recurriendo a los diagramas de flechas y listados de actividades anteriormente presentados.
- 4.- La columna F.H. indica la fuerza humana requerida para la realización de cada una de las actividades.
- 5.- La columna D.H. indica los días-hombre totales requeridos para cada actividad.
- 6.- A partir de los conceptos probabilísticos del PERT/CPM se

ha determinado la duración esperada para cada actividad. Esta duración se presenta bajo la columna D. ESP. y se expresa en días.

- 7.- El costo esperado para cada una de las actividades, de acuerdo a los lineamientos señalados en los criterios de análisis se expresan en MILES DE PESOS (m.n.) bajo la columna C.ESP. Al final de cada bloque se menciona el costo total (m.n.) por concepto de mano de obra directa.
- 8.- Los tiempos de inicio y terminación próximos y lejanos se muestran bajo las columnas correspondientes. Estos tiempos se expresan en días.
- 9.- La columna MARGEN indica la holgura de tiempo que se tiene para la ejecución de las actividades, a partir de la secuencia y duraciones propuestas.
- 10.- La duración de la ruta crítica se menciona al final de cada bloque. Normalmente esta duración se refiere a la restricción de tiempo para terminar el mantenimiento en una fecha señalada.
- 11.- Las actividades que constituyen la ruta crítica son aquellas que no tienen margen de tiempo disponible. La abreviatura CRIT. bajo la columna MARGEN nos señala precisamente a ese tipo de actividades.

INGENIO EMILIANO ZAPATA

TABLA DE FRONTERAS DE ACTIVIDADES

MANT. 85/86 BLOQUE : 01 BATEY

| ACT. | CODIGO | SEC. | F.H. | D.H. | D.ESP. | C.ESP. | INICIO | | TERMINACION | | MARGEN |
|------|--------|--------|------|------|--------|--------|--------|--------|-------------|--------|--------|
| | | | | | | | PROX. | LEJANO | PROX. | LEJANO | |
| 1 | 0 | 1,2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0 | 6 | 6 |
| 2 | 0 | 1,9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 47 | 0 | 47 | 47 |
| 3 | 0 | 1,12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 36 | 0 | 36 | 36 |
| 4 | 0 | 1,17 | 0 | 0 | 25 | 0 | 0 | 20 | 25 | 45 | 20 |
| 5 | 0 | 1,22 | 0 | 0 | 45 | 0 | 0 | 15 | 45 | 60 | 15 |
| 6 | 0 | 1,26 | 0 | 0 | 35 | 0 | 0 | 26 | 35 | 61 | 26 |
| 7 | 0 | 1,29 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11 | 0 | 11 | 11 |
| 8 | 0 | 1,34 | 0 | 0 | 35 | 0 | 0 | 14 | 35 | 49 | 14 |
| 9 | 0 | 1,37 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 18 | 0 | 18 | 18 |
| 10 | 0 | 1,44 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 19 | 0 | 19 | 19 |
| 11 | 0 | 1,51 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 16 | 20 | 36 | 16 |
| 12 | 0 | 1,55 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11 | 0 | 11 | 11 |
| 13 | 0 | 1,61 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 48 | 0 | 48 | 48 |
| 14 | 0 | 1,64 | 0 | 0 | 15 | 0 | 0 | 19 | 15 | 34 | 19 |
| 15 | 0 | 1,71 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11 | 0 | 11 | 11 |
| 16 | 0 | 1,78 | 0 | 0 | 40 | 0 | 0 | 29 | 40 | 69 | 29 |
| 17 | 0 | 1,82 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | CRIT. |
| 18 | 0 | 1,88 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 29 | 0 | 29 | 29 |
| 19 | 0 | 1,92 | 0 | 0 | 30 | 0 | 0 | 42 | 30 | 72 | 42 |
| 20 | 0 | 1,96 | 0 | 0 | 40 | 0 | 0 | 21 | 40 | 61 | 21 |
| 21 | 0 | 1,100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11 | 0 | 11 | 11 |
| 22 | 0 | 1,105 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 | 0 | 13 | 13 |
| 23 | 0 | 1,111 | 0 | 0 | 40 | 0 | 0 | 38 | 40 | 78 | 38 |
| 24 | 0 | 1,112 | 0 | 0 | 80 | 0 | 0 | 11 | 80 | 91 | 11 |
| 25 | 010101 | 2,3 | 3 | 90 | 30 | 88.74 | 0 | 11 | 30 | 41 | 11 |
| 26 | 010102 | 2,4 | 4 | 100 | 25 | 95.45 | 0 | 30 | 25 | 55 | 30 |
| 27 | 010105 | 2,5 | 4 | 116 | 29 | 110.72 | 0 | 22 | 29 | 51 | 22 |
| 28 | 010105 | 2,6 | 4 | 120 | 30 | 114.54 | 0 | 6 | 30 | 36 | 6 |
| 29 | 010104 | 3,8 | 4 | 160 | 40 | 152.72 | 30 | 41 | 70 | 81 | 11 |
| 30 | 010103 | 4,0 | 4 | 104 | 26 | 99.260 | 25 | 55 | 51 | 81 | 30 |
| 31 | 010109 | 5,8 | 4 | 120 | 30 | 114.54 | 29 | 51 | 59 | 81 | 22 |
| 32 | 010107 | 6,7 | 4 | 100 | 25 | 95.45 | 30 | 36 | 55 | 61 | 6 |
| 33 | 010108 | 7,8 | 4 | 80 | 20 | 76.36 | 55 | 61 | 75 | 81 | 6 |
| 34 | 010110 | 8,112 | 4 | 40 | 10 | 38.18 | 75 | 81 | 85 | 91 | 6 |
| 35 | 010203 | 9,10 | 4 | 100 | 25 | 95.45 | 0 | 47 | 25 | 72 | 47 |
| 36 | 010201 | 9,11 | 4 | 60 | 15 | 57.27 | 0 | 76 | 15 | 91 | 76 |
| 37 | 010202 | 9,112 | 4 | 72 | 18 | 68.724 | 0 | 73 | 18 | 91 | 73 |
| 38 | 010204 | 10,112 | 4 | 76 | 19 | 72.542 | 25 | 72 | 44 | 91 | 47 |
| 39 | 0 | 11,112 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 | 91 | 15 | 91 | 76 |
| 40 | 010302 | 12,13 | 4 | 72 | 18 | 68.724 | 0 | 36 | 18 | 54 | 36 |
| 41 | 010301 | 12,14 | 4 | 36 | 9 | 34.362 | 0 | 82 | 9 | 91 | 82 |
| 42 | 010303 | 13,15 | 4 | 60 | 15 | 57.27 | 18 | 54 | 33 | 69 | 36 |
| 43 | 0 | 14,112 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 91 | 9 | 91 | 82 |
| 44 | 010305 | 15,16 | 4 | 88 | 22 | 83.996 | 33 | 69 | 55 | 91 | 36 |
| 45 | 010304 | 15,112 | 4 | 76 | 19 | 72.542 | 33 | 72 | 52 | 91 | 39 |
| 46 | 0 | 16,112 | 0 | 0 | 0 | 0 | 55 | 91 | 55 | 91 | 36 |

| | | | | | | | | | | | |
|----|--------|--------|---|-----|----|--------|----|----|----|----|----|
| 47 | 010402 | 17.18 | 4 | 64 | 16 | 61.088 | 25 | 45 | 41 | 61 | 20 |
| 48 | 010401 | 17.19 | 3 | 33 | 11 | 32.538 | 25 | 80 | 36 | 91 | 55 |
| 49 | 010403 | 18.20 | 4 | 48 | 12 | 45.816 | 41 | 61 | 53 | 73 | 20 |
| 50 | 0 | 19.112 | 0 | 0 | 0 | 0 | 36 | 91 | 36 | 91 | 55 |
| 51 | 010405 | 20.21 | 4 | 72 | 18 | 68.724 | 53 | 73 | 71 | 91 | 20 |
| 52 | 010404 | 20.112 | 4 | 72 | 18 | 68.724 | 53 | 73 | 71 | 91 | 20 |
| 53 | 0 | 21.112 | 4 | 0 | 0 | 0 | 71 | 91 | 71 | 91 | 20 |
| 54 | 010501 | 22.23 | 4 | 40 | 10 | 38.18 | 45 | 60 | 55 | 70 | 15 |
| 55 | 010502 | 22.24 | 4 | 40 | 10 | 38.18 | 45 | 60 | 55 | 70 | 15 |
| 56 | 0 | 23.24 | 0 | 0 | 0 | 0 | 55 | 70 | 55 | 70 | 15 |
| 57 | 010503 | 24.25 | 4 | 84 | 21 | 80.178 | 55 | 70 | 76 | 91 | 15 |
| 58 | 010504 | 24.112 | 4 | 32 | 8 | 30.544 | 55 | 83 | 63 | 91 | 28 |
| 59 | 0 | 25.112 | 0 | 0 | 0 | 0 | 76 | 91 | 76 | 91 | 15 |
| 60 | 010601 | 26.27 | 4 | 40 | 10 | 38.18 | 35 | 61 | 45 | 71 | 26 |
| 61 | 010602 | 27.28 | 4 | 40 | 10 | 38.18 | 45 | 71 | 55 | 81 | 26 |
| 62 | 010603 | 28.112 | 4 | 40 | 10 | 38.18 | 55 | 81 | 65 | 91 | 26 |
| 63 | 010706 | 29.30 | 4 | 140 | 35 | 133.63 | 0 | 11 | 35 | 46 | 11 |
| 64 | 010701 | 29.31 | 3 | 96 | 32 | 94.656 | 0 | 24 | 32 | 56 | 24 |
| 65 | 010703 | 29.32 | 4 | 140 | 35 | 133.63 | 0 | 26 | 35 | 61 | 26 |
| 66 | 010702 | 29.112 | 4 | 160 | 40 | 152.72 | 0 | 51 | 40 | 91 | 51 |
| 67 | 010707 | 30.33 | 4 | 180 | 25 | 95.45 | 35 | 46 | 60 | 71 | 11 |
| 68 | 010704 | 31.112 | 4 | 140 | 35 | 133.63 | 32 | 56 | 67 | 91 | 24 |
| 69 | 010705 | 32.112 | 5 | 150 | 30 | 140.34 | 35 | 61 | 65 | 91 | 26 |
| 70 | 010708 | 33.112 | 4 | 80 | 20 | 76.36 | 60 | 71 | 80 | 91 | 11 |
| 71 | 010803 | 34.35 | 4 | 96 | 24 | 91.632 | 35 | 49 | 59 | 73 | 14 |
| 72 | 010801 | 34.36 | 4 | 64 | 16 | 61.088 | 35 | 75 | 51 | 91 | 40 |
| 73 | 010802 | 34.112 | 4 | 64 | 16 | 61.088 | 35 | 75 | 51 | 91 | 40 |
| 74 | 010804 | 35.112 | 4 | 72 | 18 | 68.724 | 59 | 73 | 77 | 91 | 14 |
| 75 | 0 | 36.112 | 0 | 0 | 0 | 0 | 51 | 91 | 51 | 91 | 40 |
| 76 | 010902 | 37.38 | 4 | 32 | 8 | 30.544 | 0 | 18 | 8 | 26 | 18 |
| 77 | 010901 | 37.39 | 4 | 40 | 10 | 38.18 | 0 | 81 | 10 | 91 | 81 |
| 78 | 010903 | 38.40 | 4 | 20 | 5 | 19.09 | 8 | 26 | 13 | 31 | 18 |
| 79 | 0 | 39.112 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 91 | 10 | 91 | 81 |
| 80 | 010904 | 40.41 | 4 | 100 | 25 | 95.45 | 13 | 31 | 38 | 55 | 18 |
| 81 | 010905 | 41.42 | 4 | 20 | 5 | 19.09 | 38 | 56 | 43 | 61 | 18 |
| 82 | 010908 | 41.112 | 4 | 72 | 18 | 68.724 | 38 | 73 | 56 | 91 | 35 |
| 83 | 010906 | 42.43 | 4 | 100 | 25 | 95.45 | 43 | 61 | 68 | 86 | 18 |
| 84 | 010907 | 43.112 | 4 | 20 | 5 | 19.09 | 68 | 86 | 73 | 91 | 18 |
| 85 | 011002 | 44.45 | 4 | 48 | 12 | 45.816 | 0 | 19 | 12 | 31 | 19 |
| 86 | 011001 | 44.46 | 3 | 38 | 10 | 29.58 | 0 | 81 | 10 | 91 | 81 |
| 87 | 011003 | 45.47 | 4 | 32 | 8 | 30.544 | 12 | 31 | 20 | 39 | 19 |
| 88 | 0 | 46.112 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 91 | 10 | 91 | 81 |
| 89 | 011004 | 47.48 | 4 | 88 | 22 | 83.936 | 20 | 39 | 42 | 61 | 19 |
| 90 | 011005 | 48.49 | 4 | 20 | 5 | 19.09 | 42 | 61 | 47 | 66 | 19 |
| 91 | 011008 | 48.112 | 4 | 72 | 18 | 68.724 | 42 | 73 | 60 | 91 | 31 |
| 92 | 011006 | 49.50 | 4 | 80 | 20 | 76.36 | 47 | 66 | 67 | 86 | 19 |
| 93 | 011007 | 50.112 | 4 | 20 | 5 | 19.09 | 67 | 86 | 72 | 91 | 19 |

| | | | | | | | | | | | |
|-----|--------|--------|---|-----|----|--------|----|----|----|----|-------|
| 94 | 011101 | 51.52 | 3 | 105 | 35 | 103.53 | 20 | 36 | 55 | 71 | 16 |
| 95 | 011102 | 51.53 | 4 | 88 | 22 | 83.996 | 20 | 49 | 42 | 71 | 23 |
| 96 | 0 | 52.33 | 4 | 0 | 0 | 0 | 55 | 71 | 55 | 71 | 16 |
| 97 | 011103 | 53.54 | 4 | 80 | 20 | 76.36 | 55 | 71 | 75 | 91 | 16 |
| 98 | 011104 | 53.112 | 4 | 48 | 12 | 45.816 | 55 | 79 | 67 | 91 | 24 |
| 99 | 0 | 54.112 | 0 | 0 | 0 | 0 | 75 | 91 | 75 | 91 | 16 |
| 100 | 011201 | 55.56 | 3 | 120 | 40 | 113.32 | 0 | 11 | 40 | 51 | 11 |
| 101 | 011207 | 55.57 | 8 | 240 | 30 | 217.74 | 0 | 11 | 30 | 41 | 11 |
| 102 | 011205 | 55.59 | 4 | 100 | 25 | 95.45 | 0 | 41 | 25 | 66 | 41 |
| 103 | 011203 | 55.112 | 4 | 100 | 25 | 95.45 | 0 | 66 | 25 | 91 | 66 |
| 104 | 011202 | 56.58 | 4 | 80 | 20 | 76.36 | 40 | 51 | 60 | 71 | 11 |
| 105 | 011208 | 57.60 | 8 | 200 | 25 | 181.45 | 30 | 41 | 55 | 66 | 11 |
| 106 | 011204 | 58.112 | 4 | 80 | 20 | 76.36 | 60 | 71 | 30 | 91 | 11 |
| 107 | 011206 | 59.112 | 8 | 200 | 25 | 181.45 | 25 | 66 | 50 | 91 | 41 |
| 108 | 011209 | 60.112 | 4 | 100 | 25 | 95.45 | 55 | 66 | 30 | 91 | 11 |
| 109 | 011303 | 61.62 | 4 | 100 | 25 | 95.45 | 0 | 48 | 25 | 73 | 46 |
| 110 | 011301 | 61.63 | 4 | 112 | 28 | 106.50 | 0 | 63 | 28 | 91 | 63 |
| 111 | 011302 | 61.112 | 4 | 64 | 16 | 61.088 | 0 | 75 | 16 | 91 | 75 |
| 112 | 011304 | 62.112 | 4 | 72 | 18 | 68.724 | 25 | 73 | 43 | 91 | 46 |
| 113 | 0 | 63.112 | 0 | 0 | 0 | 0 | 25 | 91 | 28 | 91 | 63 |
| 114 | 011402 | 64.65 | 4 | 32 | 8 | 30.544 | 15 | 34 | 23 | 42 | 19 |
| 115 | 011401 | 64.66 | 4 | 32 | 8 | 30.544 | 15 | 83 | 23 | 91 | 63 |
| 116 | 011403 | 65.67 | 4 | 16 | 4 | 15.272 | 33 | 42 | 27 | 46 | 19 |
| 117 | 0 | 66.112 | 0 | 0 | 0 | 0 | 23 | 91 | 23 | 91 | 63 |
| 118 | 011404 | 67.68 | 4 | 64 | 16 | 61.088 | 27 | 46 | 43 | 62 | 19 |
| 119 | 011405 | 68.69 | 4 | 20 | 5 | 19.09 | 43 | 62 | 48 | 67 | 19 |
| 120 | 011408 | 68.112 | 4 | 76 | 19 | 72.542 | 43 | 72 | 62 | 91 | 29 |
| 121 | 011406 | 69.70 | 4 | 76 | 19 | 72.542 | 48 | 67 | 67 | 86 | 19 |
| 122 | 011407 | 70.112 | 4 | 20 | 5 | 19.09 | 67 | 86 | 72 | 91 | 19 |
| 123 | 011502 | 71.72 | 4 | 80 | 20 | 76.36 | 0 | 11 | 20 | 31 | 11 |
| 124 | 011501 | 71.73 | 4 | 20 | 5 | 19.09 | 0 | 86 | 5 | 91 | 86 |
| 125 | 011503 | 72.74 | 4 | 60 | 15 | 57.27 | 20 | 31 | 35 | 46 | 11 |
| 126 | 0 | 73.112 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 91 | 5 | 91 | 86 |
| 127 | 011504 | 74.75 | 4 | 80 | 20 | 76.36 | 35 | 46 | 55 | 66 | 11 |
| 128 | 011505 | 75.76 | 4 | 20 | 5 | 19.09 | 55 | 66 | 60 | 71 | 11 |
| 129 | 011508 | 75.112 | 4 | 88 | 22 | 83.996 | 55 | 69 | 77 | 91 | 14 |
| 130 | 011506 | 76.77 | 4 | 60 | 15 | 57.27 | 60 | 71 | 75 | 86 | 11 |
| 131 | 011507 | 77.112 | 4 | 20 | 5 | 19.09 | 75 | 86 | 80 | 91 | 11 |
| 132 | 011601 | 78.79 | 4 | 40 | 10 | 38.18 | 40 | 69 | 50 | 79 | 29 |
| 133 | 011602 | 78.80 | 4 | 24 | 6 | 22.908 | 40 | 73 | 46 | 79 | 33 |
| 134 | 0 | 79.80 | 0 | 0 | 0 | 0 | 50 | 79 | 50 | 79 | 29 |
| 135 | 011603 | 80.81 | 4 | 36 | 9 | 34.362 | 50 | 82 | 59 | 91 | 32 |
| 136 | 011604 | 80.112 | 4 | 48 | 12 | 45.816 | 50 | 79 | 62 | 91 | 29 |
| 137 | 0 | 81.112 | 0 | 0 | 0 | 0 | 59 | 91 | 59 | 91 | 32 |
| 138 | 011702 | 82.83 | 4 | 60 | 15 | 57.27 | 0 | 0 | 15 | 15 | CRIT. |
| 139 | 011701 | 82.84 | 4 | 36 | 9 | 34.362 | 0 | 82 | 9 | 91 | 82 |
| 140 | 011703 | 83.85 | 4 | 96 | 24 | 91.632 | 15 | 15 | 39 | 39 | CRIT. |
| 141 | 0 | 84.112 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 91 | 9 | 91 | 82 |
| 142 | 011704 | 85.86 | 4 | 60 | 15 | 57.27 | 39 | 39 | 54 | 54 | CRIT. |
| 143 | 011705 | 86.87 | 4 | 100 | 25 | 95.45 | 54 | 54 | 79 | 79 | CRIT. |
| 144 | 011707 | 86.112 | 4 | 120 | 30 | 114.54 | 54 | 61 | 84 | 91 | 7 |
| 145 | 011706 | 87.112 | 4 | 48 | 12 | 45.816 | 79 | 79 | 91 | 91 | CRIT. |

| | | | | | | | | | | | |
|-----|--------|---------|---|-----|----|--------|----|----|----|----|----|
| 146 | 011801 | 88,89 | 4 | 144 | 36 | 137.44 | 0 | 29 | 36 | 65 | 29 |
| 147 | 011802 | 88,90 | 4 | 92 | 23 | 87.814 | 0 | 42 | 23 | 65 | 42 |
| 148 | 0 | 89,90 | 0 | 0 | 0 | 0 | 36 | 65 | 36 | 65 | 29 |
| 149 | 011803 | 90,91 | 4 | 104 | 26 | 99.268 | 36 | 65 | 62 | 91 | 29 |
| 150 | 011804 | 90,112 | 4 | 32 | 8 | 30.544 | 36 | 83 | 44 | 91 | 47 |
| 151 | 0 | 91,112 | 0 | 0 | 0 | 0 | 62 | 91 | 62 | 91 | 29 |
| 152 | 011902 | 92,93 | 4 | 12 | 3 | 11.454 | 30 | 78 | 33 | 81 | 48 |
| 153 | 011901 | 92,95 | 4 | 68 | 17 | 64.906 | 30 | 72 | 47 | 89 | 42 |
| 154 | 011903 | 93,94 | 4 | 12 | 3 | 11.454 | 33 | 81 | 36 | 84 | 48 |
| 155 | 011904 | 94,95 | 4 | 20 | 5 | 19.09 | 36 | 84 | 41 | 89 | 48 |
| 156 | 011905 | 95,112 | 4 | 8 | 2 | 7.636 | 47 | 89 | 49 | 91 | 42 |
| 157 | 012002 | 96,97 | 4 | 40 | 10 | 38.18 | 40 | 62 | 50 | 72 | 22 |
| 158 | 012001 | 96,99 | 4 | 64 | 16 | 61.088 | 40 | 61 | 56 | 77 | 21 |
| 159 | 012003 | 97,98 | 4 | 8 | 2 | 7.636 | 50 | 72 | 52 | 74 | 22 |
| 160 | 012004 | 98,99 | 4 | 12 | 3 | 11.454 | 52 | 74 | 55 | 77 | 22 |
| 161 | 012005 | 99,112 | 4 | 56 | 14 | 53.452 | 56 | 77 | 70 | 91 | 21 |
| 162 | 012101 | 100,101 | 3 | 60 | 20 | 59.16 | 0 | 11 | 20 | 31 | 11 |
| 163 | 012103 | 101,102 | 4 | 80 | 20 | 76.36 | 20 | 31 | 40 | 51 | 11 |
| 164 | 012104 | 101,103 | 4 | 48 | 12 | 45.816 | 20 | 67 | 32 | 79 | 47 |
| 165 | 012102 | 101,104 | 4 | 48 | 12 | 45.816 | 20 | 67 | 32 | 79 | 47 |
| 166 | 012105 | 102,104 | 4 | 112 | 28 | 106.90 | 40 | 51 | 68 | 79 | 11 |
| 167 | 0 | 103,104 | 0 | 0 | 0 | 0 | 32 | 79 | 32 | 79 | 47 |
| 168 | 012106 | 104,112 | 4 | 48 | 12 | 45.816 | 68 | 79 | 80 | 91 | 11 |
| 169 | 012202 | 105,106 | 4 | 12 | 3 | 11.454 | 0 | 13 | 3 | 16 | 13 |
| 170 | 012207 | 106,107 | 4 | 56 | 14 | 53.452 | 3 | 38 | 17 | 52 | 35 |
| 171 | 012204 | 106,108 | 4 | 120 | 30 | 114.54 | 3 | 16 | 33 | 46 | 13 |
| 172 | 012206 | 106,109 | 4 | 128 | 32 | 122.17 | 3 | 44 | 35 | 76 | 41 |
| 173 | 012201 | 106,110 | 4 | 72 | 18 | 68.724 | 3 | 58 | 21 | 76 | 55 |
| 174 | 012203 | 107,110 | 4 | 96 | 24 | 91.632 | 17 | 52 | 41 | 76 | 35 |
| 175 | 012205 | 108,110 | 4 | 120 | 30 | 114.54 | 33 | 46 | 63 | 76 | 13 |
| 176 | 0 | 109,110 | 0 | 0 | 0 | 0 | 35 | 76 | 35 | 76 | 41 |
| 177 | 012208 | 110,112 | 4 | 60 | 15 | 57.27 | 63 | 76 | 78 | 91 | 13 |
| 178 | 012301 | 111,112 | 4 | 52 | 13 | 49.634 | 40 | 73 | 53 | 91 | 38 |

LA DURACION DE LA RUTA CRITICA ES DE: 91 DIAS

EL COSTO ESPERADO DE ESTE BLOQUE ES DE: \$9,029,000.00

INGENIO EMILIANO ZAPATA

TABLA DE FRONTERAS DE ACTIVIDADES

MANT. 85/86

BLOQUE : 02 MOLINOS

| ACT. | CODIGO | SEC. | F.H. | D.H. | D.ESP. | C.ESP. | INICIO | | TERMINACION | | MARGEN |
|------|--------|-------|------|------|--------|--------|--------|--------|-------------|--------|--------|
| | | | | | | | PROX. | LEJANO | PROX. | LEJANA | |
| 1 | 0 | 1,2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 0 | 7 | 7 |
| 2 | 0 | 1,10 | 0 | 0 | 40 | 0 | 0 | 13 | 40 | 53 | 13 |
| 3 | 0 | 1,15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 29 | 0 | 29 | 29 |
| 4 | 0 | 1,19 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 3 | 3 |
| 5 | 0 | 1,30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 3 | 3 |
| 6 | 0 | 1,38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 16 | 0 | 16 | 16 |
| 7 | 0 | 1,45 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 38 | 0 | 38 | 38 |
| 8 | 0 | 1,48 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 0 | 20 | 20 |
| 9 | 0 | 1,51 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 60 | 0 | 60 | 60 |
| 10 | 0 | 1,53 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 25 | 0 | 25 | 25 |
| 11 | 0 | 1,55 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 54 | 0 | 54 | 54 |
| 12 | 0 | 1,58 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 55 | 0 | 55 | 55 |
| 13 | 0 | 1,60 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 | 0 | 13 | 13 |
| 14 | 0 | 1,62 | 0 | 0 | 80 | 0 | 0 | 0 | 80 | 80 | CRIT. |
| 15 | 020102 | 2,3 | 4 | 95 | 24 | 91,632 | 0 | 7 | 24 | 31 | 7 |
| 16 | 020103 | 2,4 | 4 | 80 | 20 | 76,36 | 0 | 0 | 20 | 20 | CRIT. |
| 17 | 020101 | 2,5 | 4 | 80 | 20 | 76,36 | 0 | 0 | 20 | 20 | CRIT. |
| 18 | 020104 | 2,6 | 4 | 72 | 18 | 68,724 | 0 | 7 | 18 | 25 | 7 |
| 19 | 020108 | 3,7 | 4 | 55 | 14 | 53,452 | 24 | 31 | 38 | 45 | 7 |
| 20 | 020106 | 4,7 | 4 | 100 | 25 | 95,45 | 20 | 20 | 45 | 45 | CRIT. |
| 21 | 020107 | 5,7 | 4 | 100 | 25 | 95,45 | 20 | 20 | 45 | 45 | CRIT. |
| 22 | 020105 | 6,7 | 4 | 83 | 20 | 76,36 | 18 | 25 | 38 | 45 | 7 |
| 23 | 020109 | 7,6 | 4 | 80 | 20 | 76,36 | 45 | 45 | 65 | 65 | CRIT. |
| 24 | 020111 | 8,9 | 4 | 60 | 15 | 57,27 | 65 | 65 | 80 | 80 | CRIT. |
| 25 | 020110 | 8,62 | 4 | 20 | 5 | 19,09 | 65 | 75 | 70 | 80 | 10 |
| 26 | 0 | 9,62 | 0 | 0 | 0 | 0 | 80 | 80 | 80 | 80 | CRIT. |
| 27 | 020201 | 10,11 | 4 | 32 | 8 | 30,544 | 40 | 53 | 48 | 61 | 13 |
| 28 | 020203 | 10,12 | 4 | 20 | 5 | 19,03 | 40 | 66 | 45 | 71 | 26 |
| 29 | 020202 | 11,13 | 4 | 24 | 6 | 22,908 | 48 | 61 | 54 | 67 | 13 |
| 30 | 020206 | 12,14 | 4 | 20 | 5 | 19,09 | 45 | 71 | 50 | 76 | 26 |
| 31 | 020204 | 13,14 | 4 | 36 | 9 | 34,362 | 54 | 67 | 63 | 76 | 13 |
| 32 | 020205 | 14,62 | 4 | 15 | 4 | 15,272 | 68 | 76 | 67 | 80 | 13 |
| 33 | 020301 | 15,16 | 4 | 32 | 8 | 30,544 | 0 | 29 | 8 | 37 | 29 |
| 34 | 020304 | 15,17 | 4 | 40 | 10 | 38,18 | 0 | 52 | 10 | 62 | 52 |
| 35 | 020303 | 15,18 | 4 | 80 | 20 | 76,36 | 0 | 42 | 20 | 62 | 42 |
| 36 | 020302 | 16,18 | 4 | 100 | 25 | 95,45 | 0 | 37 | 33 | 62 | 29 |
| 37 | 0 | 17,18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 62 | 10 | 62 | 52 |
| 38 | 020305 | 18,62 | 4 | 72 | 18 | 68,724 | 33 | 62 | 51 | 80 | 29 |
| 39 | 020407 | 19,20 | 4 | 60 | 15 | 57,27 | 0 | 20 | 15 | 35 | 20 |
| 40 | 020409 | 19,21 | 4 | 88 | 22 | 83,996 | 0 | 3 | 22 | 25 | 3 |
| 41 | 020408 | 19,22 | 4 | 120 | 30 | 114,54 | 0 | 7 | 30 | 37 | 7 |
| 42 | 020403 | 19,23 | 4 | 140 | 35 | 133,63 | 0 | 0 | 35 | 35 | CRIT. |
| 43 | 020402 | 19,24 | 4 | 112 | 28 | 106,90 | 0 | 7 | 28 | 35 | 7 |
| 44 | 020401 | 19,27 | 4 | 140 | 35 | 133,63 | 0 | 10 | 35 | 45 | 10 |
| 45 | 020406 | 19,28 | 4 | 160 | 42 | 160,35 | 0 | 33 | 42 | 75 | 33 |

| | | | | | | | | | | | |
|----|--------|-------|---|-----|----|--------|----|----|----|----|-------|
| 46 | 020405 | 19,29 | 4 | 152 | 38 | 145.08 | 0 | 37 | 39 | 75 | 37 |
| 47 | 0 | 20,24 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 | 35 | 15 | 35 | 20 |
| 48 | 0 | 21,24 | 0 | 0 | 0 | 0 | 22 | 35 | 22 | 35 | 13 |
| 49 | 020410 | 21,25 | 4 | 160 | 40 | 152.72 | 22 | 25 | 62 | 65 | 3 |
| 50 | 020412 | 22,25 | 4 | 112 | 28 | 106.90 | 30 | 37 | 58 | 65 | 7 |
| 51 | 0 | 23,24 | 0 | 0 | 0 | 0 | 35 | 35 | 35 | 35 | CRIT. |
| 52 | 020404 | 23,62 | 4 | 120 | 32 | 122.17 | 35 | 48 | 67 | 80 | 13 |
| 53 | 020411 | 24,26 | 4 | 120 | 30 | 114.54 | 35 | 35 | 65 | 65 | CRIT. |
| 54 | 020414 | 24,62 | 4 | 112 | 28 | 106.90 | 35 | 52 | 63 | 80 | 17 |
| 55 | 0 | 25,26 | 0 | 0 | 0 | 0 | 58 | 65 | 56 | 65 | 7 |
| 56 | 0 | 26,29 | 0 | 0 | 0 | 0 | 65 | 75 | 65 | 75 | 10 |
| 57 | 020415 | 26,62 | 4 | 60 | 15 | 57.27 | 65 | 65 | 80 | 80 | CRIT. |
| 58 | 020413 | 27,62 | 4 | 140 | 35 | 133.63 | 35 | 45 | 70 | 80 | 10 |
| 59 | 0 | 28,29 | 0 | 0 | 0 | 0 | 42 | 75 | 42 | 75 | 33 |
| 60 | 020416 | 29,62 | 4 | 20 | 5 | 19.09 | 65 | 75 | 70 | 80 | 10 |
| 61 | 020505 | 30,31 | 4 | 128 | 32 | 122.17 | 0 | 3 | 32 | 35 | 3 |
| 62 | 020501 | 30,32 | 4 | 120 | 30 | 114.54 | 0 | 50 | 30 | 80 | 59 |
| 63 | 020510 | 30,33 | 4 | 84 | 21 | 80.178 | 0 | 30 | 21 | 54 | 33 |
| 64 | 020502 | 30,35 | 4 | 140 | 35 | 133.63 | 0 | 0 | 35 | 35 | CRIT. |
| 65 | 020506 | 31,34 | 4 | 60 | 15 | 57.27 | 32 | 47 | 47 | 62 | 15 |
| 66 | 020508 | 31,36 | 4 | 80 | 20 | 76.36 | 32 | 35 | 52 | 55 | 3 |
| 67 | 0 | 32,62 | 0 | 0 | 0 | 0 | 30 | 80 | 30 | 80 | 59 |
| 68 | 020511 | 33,62 | 4 | 104 | 26 | 99.268 | 21 | 54 | 47 | 80 | 33 |
| 69 | 020507 | 34,62 | 4 | 72 | 18 | 68.724 | 47 | 62 | 65 | 80 | 15 |
| 70 | 020504 | 35,37 | 4 | 100 | 45 | 171.81 | 35 | 35 | 80 | 80 | CRIT. |
| 71 | 020503 | 35,62 | 4 | 120 | 30 | 114.54 | 35 | 50 | 65 | 80 | 15 |
| 72 | 020509 | 36,62 | 4 | 100 | 25 | 95.45 | 52 | 55 | 77 | 80 | 3 |
| 73 | 0 | 37,62 | 0 | 0 | 0 | 0 | 80 | 80 | 80 | 80 | CRIT. |
| 74 | 020606 | 38,39 | 4 | 52 | 13 | 49.634 | 0 | 0 | 13 | 13 | CRIT. |
| 75 | 020601 | 38,40 | 4 | 96 | 24 | 91.632 | 0 | 16 | 24 | 51 | 27 |
| 76 | 020603 | 38,41 | 4 | 112 | 28 | 106.90 | 0 | 16 | 13 | 29 | 16 |
| 77 | 020607 | 39,42 | 4 | 88 | 22 | 83.996 | 13 | 29 | 35 | 51 | 16 |
| 78 | 020602 | 40,43 | 4 | 60 | 15 | 57.27 | 24 | 51 | 50 | 66 | 27 |
| 79 | 020604 | 41,43 | 4 | 80 | 20 | 76.36 | 28 | 46 | 50 | 66 | 18 |
| 80 | 020605 | 42,43 | 4 | 60 | 15 | 57.27 | 35 | 51 | 50 | 66 | 16 |
| 81 | 020608 | 43,44 | 4 | 56 | 14 | 53.452 | 50 | 66 | 64 | 80 | 16 |
| 82 | 020609 | 43,62 | 4 | 56 | 14 | 53.452 | 50 | 66 | 64 | 80 | 16 |
| 83 | 020701 | 45,46 | 4 | 36 | 9 | 34.362 | 0 | 41 | 9 | 50 | 41 |
| 84 | 020702 | 45,47 | 4 | 120 | 30 | 114.54 | 0 | 38 | 30 | 68 | 38 |
| 85 | 020704 | 45,62 | 4 | 128 | 32 | 122.17 | 0 | 48 | 32 | 80 | 43 |
| 86 | 020703 | 46,47 | 4 | 72 | 18 | 68.724 | 9 | 50 | 27 | 63 | 41 |
| 87 | 020705 | 47,62 | 4 | 48 | 12 | 45.815 | 30 | 68 | 42 | 80 | 38 |
| 88 | 020801 | 48,49 | 2 | 50 | 25 | 52.45 | 0 | 20 | 25 | 45 | 20 |
| 89 | 020802 | 49,50 | 2 | 20 | 10 | 20.98 | 25 | 45 | 35 | 55 | 20 |
| 90 | 020803 | 50,62 | 2 | 50 | 25 | 52.45 | 35 | 55 | 60 | 80 | 20 |
| 91 | 020902 | 51,52 | 2 | 40 | 20 | 41.96 | 0 | 60 | 20 | 80 | 60 |
| 92 | 020901 | 51,62 | 2 | 40 | 20 | 41.96 | 0 | 60 | 20 | 80 | 60 |
| 93 | 0 | 52,62 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 80 | 20 | 80 | 60 |
| 94 | 021002 | 53,54 | 2 | 40 | 20 | 41.96 | 0 | 25 | 20 | 45 | 25 |
| 95 | 021004 | 53,55 | 2 | 40 | 20 | 41.96 | 0 | 60 | 20 | 80 | 60 |
| 96 | 021001 | 53,62 | 2 | 84 | 42 | 88.116 | 0 | 38 | 42 | 80 | 38 |

| | | | | | | | | | | | |
|-----|--------|-------|---|-----|----|--------|----|----|----|----|----|
| 97 | 021003 | 54,62 | 2 | 70 | 35 | 73.43 | 20 | 45 | 55 | 80 | 25 |
| 98 | 0 | 55,62 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 80 | 20 | 80 | 60 |
| 99 | 021102 | 56,57 | 2 | 48 | 24 | 50.352 | 0 | 56 | 24 | 80 | 56 |
| 100 | 021101 | 56,62 | 2 | 52 | 26 | 54.548 | 0 | 54 | 26 | 80 | 54 |
| 101 | 0 | 57,62 | 0 | 0 | 0 | 0 | 24 | 80 | 24 | 80 | 56 |
| 102 | 021201 | 58,59 | 2 | 40 | 20 | 41.96 | 0 | 55 | 20 | 75 | 55 |
| 103 | 021202 | 59,62 | 3 | 15 | 5 | 14.79 | 20 | 75 | 25 | 80 | 55 |
| 104 | 021301 | 60,61 | 6 | 132 | 32 | 177.21 | 0 | 13 | 32 | 45 | 13 |
| 105 | 021302 | 60,62 | 6 | 270 | 45 | 249.21 | 0 | 35 | 45 | 80 | 35 |
| 106 | 021303 | 61,62 | 4 | 140 | 35 | 133.63 | 32 | 45 | 67 | 80 | 13 |

LA DURACION DE LA RUTA CRITICA ES DE: 80 DIAS

EL COSTO ESPERADO DE ESTE BLOQUE ES DE: \$6,370,000.00

INGENIO EMILIANO ZAPATA

TABLA DE FRONTERAS DE ACTIVIDADES

MANT. 85/86

BLOQUE : 03 CALDERAS Y MANEJO DE COMBUSTIBLE

| ACT. | CODIGO | SEC. | F.H. | D.H. | D.ESP. | C.ESP. | INICIO | | TERMINACION | | MARGEN |
|------|--------|-------|------|------|--------|--------|--------|--------|-------------|--------|--------|
| | | | | | | | PROX. | LEJANO | PROX. | LEJANO | |
| 1 | 0 | 1,2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 45 | 0 | 45 | 45 |
| 2 | 0 | 1,6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 32 | 0 | 32 | 32 |
| 3 | 0 | 1,10 | 0 | 0 | 30 | 0 | 0 | 22 | 30 | 52 | 27 |
| 4 | 0 | 1,14 | 0 | 0 | 40 | 0 | 0 | 13 | 40 | 53 | 13 |
| 5 | 0 | 1,18 | 0 | 0 | 50 | 0 | 0 | 12 | 50 | 62 | 12 |
| 6 | 0 | 1,22 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 23 | 20 | 43 | 23 |
| 7 | 0 | 1,26 | 0 | 0 | 30 | 0 | 0 | 28 | 30 | 58 | 28 |
| 8 | 0 | 1,30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | 2 |
| 9 | 0 | 1,46 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 49 | 0 | 49 | 49 |
| 10 | 0 | 1,49 | 0 | 0 | 40 | 0 | 0 | 17 | 40 | 57 | 17 |
| 11 | 0 | 1,52 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 61 | 0 | 61 | 61 |
| 12 | 0 | 1,55 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 57 | 10 | 67 | 57 |
| 13 | 0 | 1,56 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 46 | 10 | 56 | 46 |
| 14 | 0 | 1,59 | 0 | 0 | 25 | 0 | 0 | 27 | 25 | 52 | 27 |
| 15 | 0 | 1,62 | 0 | 0 | 30 | 0 | 0 | 9 | 30 | 39 | 9 |
| 16 | 0 | 1,64 | 0 | 0 | 45 | 0 | 0 | 9 | 45 | 54 | 9 |
| 17 | 0 | 1,67 | 0 | 0 | 25 | 0 | 0 | 23 | 25 | 48 | 23 |
| 18 | 0 | 1,71 | 0 | 0 | 25 | 0 | 0 | 25 | 25 | 50 | 25 |
| 19 | 0 | 1,75 | 0 | 0 | 25 | 0 | 0 | 27 | 25 | 52 | 27 |
| 20 | 0 | 1,78 | 0 | 0 | 80 | 0 | 0 | 0 | 80 | 80 | CRIT. |
| 21 | 030102 | 2,3 | 2 | 24 | 12 | 25,176 | 0 | 60 | 12 | 72 | 60 |
| 22 | 030106 | 2,4 | 4 | 80 | 20 | 76,36 | 0 | 45 | 20 | 65 | 45 |
| 23 | 030104 | 2,5 | 3 | 51 | 17 | 58,286 | 0 | 63 | 17 | 80 | 63 |
| 24 | 030101 | 2,78 | 3 | 48 | 16 | 47,328 | 0 | 64 | 16 | 80 | 64 |
| 25 | 030103 | 3,78 | 3 | 24 | 8 | 23,664 | 12 | 72 | 20 | 80 | 60 |
| 26 | 030105 | 4,78 | 3 | 45 | 15 | 44,37 | 20 | 65 | 35 | 80 | 45 |
| 27 | 0 | 5,78 | 0 | 0 | 0 | 0 | 17 | 80 | 17 | 80 | 63 |
| 28 | 030206 | 6,7 | 3 | 60 | 20 | 59,16 | 0 | 48 | 20 | 68 | 48 |
| 29 | 030202 | 6,8 | 2 | 40 | 20 | 41,96 | 0 | 44 | 20 | 64 | 44 |
| 30 | 030204 | 6,9 | 3 | 60 | 20 | 59,16 | 0 | 32 | 20 | 52 | 32 |
| 31 | 030201 | 6,78 | 3 | 45 | 15 | 44,37 | 0 | 65 | 15 | 80 | 65 |
| 32 | 030207 | 7,78 | 2 | 24 | 12 | 25,176 | 20 | 68 | 32 | 80 | 48 |
| 33 | 030203 | 8,78 | 3 | 48 | 16 | 47,328 | 20 | 64 | 36 | 80 | 44 |
| 34 | 030205 | 9,78 | 3 | 84 | 28 | 62,824 | 20 | 52 | 48 | 80 | 32 |
| 35 | 030305 | 10,11 | 2 | 24 | 12 | 25,176 | 30 | 63 | 42 | 75 | 33 |
| 36 | 030302 | 10,12 | 2 | 36 | 18 | 37,764 | 30 | 52 | 48 | 70 | 22 |
| 37 | 030304 | 10,13 | 3 | 36 | 12 | 33,496 | 30 | 68 | 42 | 80 | 38 |
| 38 | 030301 | 10,78 | 3 | 66 | 22 | 65,076 | 30 | 58 | 52 | 80 | 28 |
| 39 | 030306 | 11,78 | 2 | 18 | 5 | 18,49 | 42 | 75 | 47 | 80 | 33 |
| 40 | 030303 | 12,78 | 3 | 30 | 10 | 23,58 | 48 | 70 | 58 | 80 | 22 |
| 41 | 0 | 13,78 | 0 | 0 | 0 | 0 | 42 | 80 | 42 | 80 | 38 |
| 42 | 030405 | 14,15 | 3 | 42 | 14 | 41,412 | 40 | 66 | 54 | 80 | 26 |
| 43 | 030401 | 14,16 | 2 | 18 | 8 | 16,784 | 40 | 64 | 48 | 72 | 24 |
| 44 | 030403 | 14,17 | 3 | 45 | 15 | 44,37 | 40 | 53 | 55 | 68 | 13 |

| | | | | | | | | | | | |
|----|--------|-------|----|-----|----|--------|----|----|----|----|----|
| 45 | 030402 | 14,78 | 3 | 18 | 6 | 17,748 | 40 | 74 | 46 | 80 | 34 |
| 46 | 0 | 15,78 | 0 | 0 | 0 | 0 | 54 | 80 | 54 | 80 | 26 |
| 47 | 030406 | 16,78 | 2 | 16 | 8 | 16,784 | 48 | 72 | 56 | 80 | 24 |
| 48 | 030404 | 17,78 | 3 | 36 | 12 | 35,496 | 55 | 68 | 67 | 80 | 13 |
| 49 | 030503 | 18,19 | 2 | 20 | 10 | 20,98 | 50 | 65 | 60 | 75 | 15 |
| 50 | 030501 | 18,20 | 2 | 8 | 4 | 8,392 | 50 | 62 | 54 | 66 | 12 |
| 51 | 030502 | 18,21 | 3 | 45 | 15 | 44,37 | 50 | 65 | 65 | 80 | 15 |
| 52 | 030504 | 19,78 | 3 | 15 | 5 | 14,79 | 60 | 75 | 65 | 80 | 15 |
| 53 | 030505 | 20,78 | 2 | 28 | 14 | 29,372 | 54 | 66 | 68 | 80 | 12 |
| 54 | 0 | 21,78 | 0 | 0 | 0 | 0 | 65 | 80 | 65 | 80 | 15 |
| 55 | 030603 | 22,23 | 3 | 75 | 25 | 73,95 | 20 | 43 | 45 | 68 | 23 |
| 56 | 030601 | 22,24 | 2 | 28 | 14 | 29,372 | 20 | 44 | 34 | 58 | 24 |
| 57 | 030602 | 22,25 | 3 | 75 | 25 | 73,95 | 20 | 55 | 45 | 80 | 35 |
| 58 | 030604 | 23,78 | 3 | 36 | 12 | 35,496 | 45 | 68 | 57 | 80 | 23 |
| 59 | 030605 | 24,78 | 3 | 66 | 22 | 65,076 | 34 | 58 | 56 | 80 | 24 |
| 60 | 0 | 25,78 | 0 | 0 | 0 | 0 | 45 | 80 | 45 | 80 | 35 |
| 61 | 030703 | 26,27 | 3 | 24 | 8 | 23,664 | 30 | 60 | 38 | 68 | 30 |
| 62 | 030701 | 26,28 | 2 | 24 | 12 | 25,176 | 30 | 58 | 42 | 70 | 28 |
| 63 | 030702 | 26,29 | 3 | 45 | 15 | 44,37 | 30 | 65 | 45 | 80 | 35 |
| 64 | 030704 | 27,78 | 3 | 36 | 12 | 35,496 | 38 | 68 | 50 | 80 | 30 |
| 65 | 030705 | 29,78 | 3 | 30 | 10 | 29,58 | 42 | 70 | 52 | 80 | 28 |
| 66 | 0 | 29,78 | 0 | 0 | 0 | 0 | 45 | 80 | 45 | 80 | 35 |
| 67 | 030806 | 30,31 | 4 | 140 | 35 | 133,63 | 0 | 27 | 35 | 62 | 27 |
| 68 | 030805 | 30,32 | 6 | 240 | 40 | 221,52 | 0 | 22 | 40 | 62 | 22 |
| 69 | 030804 | 30,33 | 6 | 132 | 22 | 121,83 | 0 | 40 | 22 | 62 | 40 |
| 70 | 030808 | 30,34 | 4 | 200 | 50 | 190,9 | 0 | 12 | 50 | 62 | 12 |
| 71 | 030803 | 30,35 | 10 | 450 | 45 | 404,01 | 0 | 17 | 45 | 62 | 17 |
| 72 | 030809 | 30,36 | 3 | 125 | 43 | 124,20 | 0 | 20 | 42 | 62 | 20 |
| 73 | 030802 | 30,37 | 10 | 600 | 60 | 539,63 | 0 | 2 | 60 | 62 | 2 |
| 74 | 030810 | 30,38 | 6 | 240 | 40 | 221,52 | 0 | 22 | 40 | 62 | 22 |
| 75 | 030801 | 30,39 | 9 | 315 | 35 | 284,13 | 0 | 27 | 35 | 62 | 27 |
| 76 | 030811 | 30,40 | 6 | 360 | 60 | 332,29 | 0 | 2 | 60 | 62 | 2 |
| 77 | 030812 | 30,41 | 12 | 540 | 45 | 481,41 | 0 | 17 | 45 | 62 | 17 |
| 78 | 030813 | 30,42 | 9 | 450 | 50 | 405,9 | 0 | 12 | 50 | 62 | 12 |
| 79 | 030814 | 30,43 | 6 | 210 | 35 | 193,83 | 0 | 27 | 35 | 62 | 27 |
| 80 | 030807 | 30,44 | 4 | 140 | 35 | 133,63 | 0 | 27 | 35 | 62 | 27 |
| 81 | 0 | 31,44 | 0 | 0 | 0 | 0 | 35 | 62 | 35 | 62 | 27 |
| 82 | 0 | 32,44 | 0 | 0 | 0 | 0 | 40 | 62 | 40 | 62 | 22 |
| 83 | 0 | 33,44 | 0 | 0 | 0 | 0 | 22 | 62 | 22 | 62 | 40 |
| 84 | 0 | 34,44 | 0 | 0 | 0 | 0 | 50 | 62 | 50 | 62 | 12 |
| 85 | 0 | 35,44 | 0 | 0 | 0 | 0 | 45 | 62 | 45 | 62 | 17 |
| 86 | 0 | 36,44 | 0 | 0 | 0 | 0 | 42 | 62 | 42 | 62 | 20 |
| 87 | 0 | 37,44 | 0 | 0 | 0 | 0 | 60 | 62 | 60 | 62 | 2 |
| 88 | 0 | 38,44 | 0 | 0 | 0 | 0 | 40 | 62 | 40 | 62 | 22 |
| 89 | 0 | 39,44 | 0 | 0 | 0 | 0 | 35 | 62 | 35 | 62 | 27 |
| 90 | 0 | 40,44 | 0 | 0 | 0 | 0 | 60 | 62 | 60 | 62 | 2 |
| 91 | 0 | 41,44 | 0 | 0 | 0 | 0 | 45 | 62 | 45 | 62 | 17 |
| 92 | 0 | 42,44 | 0 | 0 | 0 | 0 | 50 | 62 | 50 | 62 | 12 |
| 93 | 0 | 43,44 | 0 | 0 | 0 | 0 | 35 | 62 | 35 | 62 | 27 |
| 94 | 030816 | 44,45 | 8 | 112 | 14 | 101,61 | 60 | 66 | 74 | 80 | 6 |
| 95 | 030815 | 44,79 | 9 | 162 | 18 | 146,12 | 60 | 62 | 78 | 80 | 2 |
| 96 | 0 | 45,78 | 0 | 0 | 0 | 0 | 74 | 80 | 74 | 80 | 6 |

| | | | | | | | | | | | |
|-----|--------|-------|---|----|----|--------|----|----|----|----|----|
| 97 | 030901 | 46.47 | 2 | 30 | 15 | 31.47 | 0 | 49 | 15 | 64 | 49 |
| 98 | 030902 | 46.48 | 3 | 54 | 18 | 53.244 | 0 | 54 | 18 | 72 | 54 |
| 99 | 030904 | 47.78 | 2 | 32 | 16 | 33.568 | 15 | 64 | 31 | 80 | 49 |
| 100 | 030903 | 48.78 | 2 | 16 | 8 | 16.784 | 18 | 72 | 26 | 80 | 54 |
| 101 | 031001 | 49.50 | 3 | 15 | 5 | 14.79 | 40 | 57 | 45 | 62 | 17 |
| 102 | 031003 | 50.51 | 2 | 36 | 18 | 37.764 | 45 | 62 | 63 | 80 | 17 |
| 103 | 031002 | 50.78 | 2 | 24 | 12 | 25.176 | 45 | 68 | 57 | 80 | 23 |
| 104 | 0 | 51.78 | 0 | 0 | 0 | 0 | 63 | 80 | 63 | 80 | 17 |
| 105 | 031101 | 52.53 | 2 | 10 | 5 | 10.49 | 0 | 61 | 5 | 66 | 61 |
| 106 | 031102 | 52.54 | 2 | 10 | 5 | 10.49 | 5 | 66 | 10 | 71 | 61 |
| 107 | 031103 | 53.78 | 2 | 20 | 10 | 20.98 | 5 | 70 | 15 | 80 | 65 |
| 108 | 031104 | 54.78 | 2 | 18 | 9 | 18.882 | 10 | 71 | 19 | 80 | 61 |
| 109 | 031201 | 55.78 | 3 | 39 | 13 | 38.454 | 10 | 67 | 23 | 80 | 57 |
| 110 | 031301 | 56.57 | 2 | 48 | 24 | 50.352 | 10 | 56 | 34 | 80 | 46 |
| 111 | 031303 | 56.58 | 2 | 24 | 12 | 25.176 | 10 | 68 | 22 | 80 | 58 |
| 112 | 031302 | 56.78 | 3 | 60 | 20 | 59.16 | 10 | 60 | 30 | 80 | 50 |
| 113 | 0 | 57.78 | 0 | 0 | 0 | 0 | 34 | 80 | 34 | 80 | 46 |
| 114 | 0 | 58.78 | 0 | 0 | 0 | 0 | 22 | 80 | 22 | 80 | 58 |
| 115 | 031403 | 59.60 | 2 | 56 | 28 | 58.744 | 25 | 52 | 53 | 80 | 27 |
| 116 | 031401 | 59.61 | 3 | 39 | 13 | 38.454 | 25 | 67 | 38 | 80 | 42 |
| 117 | 031402 | 59.78 | 4 | 80 | 20 | 76.36 | 25 | 60 | 45 | 80 | 35 |
| 118 | 0 | 60.78 | 0 | 0 | 0 | 0 | 53 | 80 | 53 | 80 | 27 |
| 119 | 0 | 61.78 | 0 | 0 | 0 | 0 | 38 | 80 | 38 | 80 | 42 |
| 120 | 031501 | 62.63 | 3 | 48 | 16 | 47.328 | 30 | 39 | 46 | 55 | 9 |
| 121 | 031502 | 63.78 | 2 | 50 | 25 | 52.45 | 46 | 55 | 71 | 80 | 9 |
| 122 | 031601 | 64.65 | 2 | 20 | 10 | 20.98 | 45 | 54 | 55 | 64 | 9 |
| 123 | 031602 | 65.66 | 2 | 16 | 8 | 16.784 | 55 | 72 | 63 | 80 | 17 |
| 124 | 031603 | 65.78 | 2 | 32 | 16 | 33.568 | 55 | 64 | 71 | 80 | 9 |
| 125 | 0 | 66.78 | 0 | 0 | 0 | 0 | 63 | 80 | 63 | 80 | 17 |
| 126 | 031701 | 67.68 | 3 | 30 | 10 | 29.58 | 25 | 48 | 35 | 58 | 23 |
| 127 | 031703 | 68.69 | 2 | 20 | 10 | 20.98 | 35 | 58 | 45 | 68 | 23 |
| 128 | 031702 | 68.70 | 3 | 54 | 18 | 53.244 | 35 | 62 | 53 | 80 | 27 |
| 129 | 031704 | 69.78 | 2 | 24 | 12 | 25.176 | 45 | 68 | 57 | 80 | 23 |
| 130 | 0 | 70.78 | 0 | 0 | 0 | 0 | 53 | 80 | 53 | 80 | 27 |
| 131 | 031801 | 71.72 | 2 | 8 | 4 | 8.392 | 25 | 59 | 29 | 54 | 25 |
| 132 | 031803 | 72.73 | 2 | 24 | 12 | 25.176 | 29 | 60 | 41 | 72 | 31 |
| 133 | 031802 | 72.74 | 3 | 78 | 26 | 76.908 | 29 | 54 | 55 | 80 | 25 |
| 134 | 031804 | 73.78 | 2 | 16 | 8 | 16.784 | 41 | 72 | 49 | 80 | 31 |
| 135 | 0 | 74.78 | 0 | 0 | 0 | 0 | 55 | 80 | 55 | 80 | 25 |
| 136 | 031901 | 75.76 | 2 | 20 | 10 | 20.98 | 25 | 52 | 35 | 62 | 27 |
| 137 | 031903 | 76.77 | 3 | 54 | 18 | 53.244 | 35 | 62 | 53 | 80 | 27 |
| 138 | 031902 | 76.78 | 2 | 30 | 15 | 31.47 | 35 | 65 | 50 | 80 | 30 |
| 139 | 0 | 77.78 | 0 | 0 | 0 | 0 | 53 | 80 | 53 | 80 | 27 |

LA DURACION DE LA RUTA CRITICA ES DE: 80 DIAS

EL COSTO ESPERADO DE ESTE BLOQUE ES DE: \$6,747,000.00

INGENIO EMILIANO ZAPATA

TABLA DE FRONTERAS DE ACTIVIDADES

MANT. 85/86

BLOQUE : 04 EMPAQUE DE BAGAZO

| ACT. | CODIGO | SEC. | F.H. | D.H. | D.ESP. | C.ESP. | INICIO | | TERMINACION | | MARGEN |
|------|--------|-------|------|------|--------|--------|--------|--------|-------------|--------|--------|
| | | | | | | | PROX. | LEJANO | PROX. | LEJANA | |
| 1 | 0 | 1,2 | 0 | 0 | 15 | 0 | 0 | 13 | 15 | 28 | 13 |
| 2 | 0 | 1,9 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 20 | 20 | 40 | 20 |
| 3 | 0 | 1,14 | 0 | 0 | 30 | 0 | 0 | 15 | 30 | 45 | 15 |
| 4 | 0 | 1,17 | 0 | 0 | 40 | 0 | 0 | 16 | 40 | 56 | 16 |
| 5 | 0 | 1,18 | 0 | 0 | 80 | 0 | 0 | 0 | 80 | 80 | CRIT. |
| 6 | 040102 | 2,3 | 9 | 315 | 35 | 284.13 | 15 | 45 | 50 | 80 | 30 |
| 7 | 040104 | 2,4 | 5 | 225 | 45 | 210.51 | 15 | 35 | 60 | 80 | 20 |
| 8 | 040101 | 2,5 | 9 | 450 | 50 | 405.9 | 15 | 30 | 65 | 80 | 15 |
| 9 | 040105 | 2,6 | 6 | 204 | 34 | 188.29 | 15 | 46 | 49 | 81 | 31 |
| 10 | 040106 | 2,7 | 5 | 190 | 38 | 177.76 | 15 | 42 | 53 | 80 | 27 |
| 11 | 040107 | 2,8 | 9 | 315 | 35 | 284.13 | 15 | 45 | 50 | 80 | 30 |
| 12 | 040103 | 2,18 | 9 | 468 | 52 | 422.13 | 15 | 28 | 67 | 80 | 13 |
| 13 | 0 | 3,18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 50 | 80 | 50 | 80 | 30 |
| 14 | 0 | 4,18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 60 | 80 | 60 | 80 | 20 |
| 15 | 0 | 5,18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 65 | 80 | 65 | 80 | 15 |
| 16 | 0 | 6,18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 49 | 80 | 49 | 80 | 31 |
| 17 | 0 | 7,18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 53 | 80 | 53 | 80 | 27 |
| 18 | 0 | 8,18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 50 | 80 | 50 | 80 | 30 |
| 19 | 040202 | 9,10 | 6 | 240 | 40 | 221.52 | 20 | 40 | 60 | 80 | 20 |
| 20 | 040204 | 9,11 | 6 | 204 | 34 | 188.29 | 20 | 46 | 54 | 80 | 26 |
| 21 | 040201 | 9,12 | 7 | 266 | 38 | 243.12 | 20 | 42 | 58 | 80 | 22 |
| 22 | 040205 | 9,13 | 6 | 192 | 32 | 177.21 | 20 | 48 | 52 | 80 | 28 |
| 23 | 040203 | 9,18 | 6 | 216 | 36 | 199.36 | 20 | 44 | 56 | 80 | 24 |
| 24 | 0 | 10,18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 60 | 80 | 60 | 80 | 20 |
| 25 | 0 | 11,18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 54 | 80 | 54 | 80 | 26 |
| 26 | 0 | 12,18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 58 | 80 | 58 | 80 | 22 |
| 27 | 0 | 13,18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 52 | 80 | 52 | 80 | 28 |
| 28 | 040301 | 14,15 | 6 | 180 | 30 | 166.14 | 30 | 50 | 60 | 80 | 20 |
| 29 | 040303 | 14,16 | 6 | 132 | 32 | 177.21 | 30 | 48 | 62 | 80 | 18 |
| 30 | 040302 | 14,18 | 6 | 210 | 35 | 193.83 | 30 | 45 | 65 | 80 | 15 |
| 31 | 0 | 15,18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 60 | 80 | 60 | 80 | 20 |
| 32 | 0 | 16,18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 62 | 80 | 62 | 80 | 18 |
| 33 | 040401 | 17,18 | 3 | 72 | 24 | 70.992 | 40 | 56 | 64 | 80 | 16 |

LA DURACION DE LA RUTA CRITICA ES DE: 80 DIAS

EL COSTO ESPERADO DE ESTE BLOQUE ES DE: \$3,611,000.00

INGENIO EMILIANO ZAPATA

TABLA DE FRONTERAS DE ACTIVIDADES

MANT. 85/86 BLOQUE : 05 CORRALES DE ENGORDA/P.FORRAJES

| ACT. | CODIGO | SEC. | F.H. | D.H. | D.ESP. | C.ESP. | INICIO | | TERMINACION | | MARGEN |
|------|--------|-------|------|------|--------|--------|--------|--------|-------------|--------|--------|
| | | | | | | | PROX. | LEJANO | PROX. | LEJANO | |
| 1 | 0 | 1,2 | 0 | 0 | 30 | 0 | 0 | 6 | 30 | 36 | 6 |
| 2 | 0 | 1,5 | 0 | 0 | 25 | 0 | 0 | 41 | 25 | 66 | 41 |
| 3 | 0 | 1,7 | 0 | 0 | 15 | 0 | 0 | 30 | 15 | 45 | 30 |
| 4 | 0 | 1,9 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 10 | 20 | 30 | 10 |
| 5 | 0 | 1,10 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 24 | 20 | 44 | 24 |
| 6 | 0 | 1,11 | 0 | 0 | 14 | 0 | 0 | 42 | 14 | 56 | 42 |
| 7 | 0 | 1,14 | 0 | 0 | 15 | 0 | 0 | 52 | 15 | 67 | 52 |
| 8 | 0 | 1,15 | 0 | 0 | 15 | 0 | 0 | 35 | 15 | 50 | 35 |
| 9 | 0 | 1,18 | 0 | 0 | 45 | 0 | 0 | 7 | 45 | 52 | 7 |
| 10 | 0 | 1,19 | 0 | 0 | 55 | 0 | 0 | 0 | 55 | 55 | CRIT. |
| 11 | 0 | 1,21 | 0 | 0 | 55 | 0 | 0 | 1 | 55 | 56 | 1 |
| 12 | 0 | 1,23 | 0 | 0 | 35 | 0 | 0 | 32 | 35 | 57 | 32 |
| 13 | 0 | 1,25 | 0 | 0 | 35 | 0 | 0 | 37 | 35 | 72 | 37 |
| 14 | 0 | 1,27 | 0 | 0 | 35 | 0 | 0 | 25 | 35 | 60 | 25 |
| 15 | 0 | 1,30 | 0 | 0 | 35 | 0 | 0 | 34 | 35 | 69 | 34 |
| 16 | 0 | 1,32 | 0 | 0 | 35 | 0 | 0 | 20 | 35 | 55 | 20 |
| 17 | 0 | 1,35 | 0 | 0 | 35 | 0 | 0 | 35 | 35 | 70 | 35 |
| 18 | 0 | 1,36 | 0 | 0 | 80 | 0 | 0 | 0 | 80 | 80 | CRIT. |
| 19 | 050102 | 2,3 | 3 | 72 | 24 | 70.992 | 30 | 36 | 54 | 60 | 6 |
| 20 | 050101 | 2,4 | 3 | 66 | 22 | 65.076 | 30 | 43 | 52 | 55 | 13 |
| 21 | 050105 | 2,36 | 3 | 78 | 26 | 76.908 | 30 | 54 | 56 | 80 | 24 |
| 22 | 050103 | 3,36 | 3 | 60 | 20 | 59.16 | 54 | 60 | 74 | 80 | 6 |
| 23 | 050104 | 4,36 | 3 | 45 | 15 | 44.37 | 52 | 65 | 67 | 80 | 13 |
| 24 | 050201 | 5,6 | 6 | 84 | 14 | 77.532 | 25 | 66 | 39 | 80 | 41 |
| 25 | 050202 | 5,36 | 3 | 36 | 12 | 35.496 | 25 | 68 | 37 | 80 | 43 |
| 26 | 0 | 6,36 | 0 | 0 | 0 | 0 | 39 | 80 | 39 | 80 | 41 |
| 27 | 050303 | 7,8 | 3 | 57 | 19 | 56.202 | 15 | 49 | 34 | 68 | 34 |
| 28 | 050301 | 7,36 | 3 | 105 | 35 | 103.53 | 15 | 45 | 50 | 80 | 30 |
| 29 | 050302 | 8,36 | 3 | 36 | 12 | 35.496 | 34 | 68 | 46 | 80 | 34 |
| 30 | 050401 | 9,36 | 3 | 150 | 50 | 147.9 | 20 | 30 | 70 | 80 | 10 |
| 31 | 050501 | 10,36 | 3 | 108 | 36 | 106.48 | 20 | 44 | 56 | 80 | 24 |
| 32 | 050604 | 11,12 | 2 | 20 | 10 | 20.98 | 14 | 56 | 24 | 66 | 42 |
| 33 | 050603 | 11,36 | 2 | 16 | 8 | 16.784 | 14 | 72 | 22 | 80 | 58 |
| 34 | 050601 | 12,13 | 3 | 18 | 6 | 17.748 | 24 | 66 | 30 | 72 | 42 |
| 35 | 050602 | 13,36 | 2 | 16 | 8 | 16.784 | 30 | 72 | 38 | 80 | 42 |
| 36 | 050701 | 14,15 | 2 | 26 | 13 | 27.274 | 15 | 67 | 29 | 80 | 52 |
| 37 | 050702 | 14,36 | 2 | 12 | 6 | 12.588 | 15 | 74 | 21 | 80 | 59 |
| 38 | 0 | 15,36 | 0 | 0 | 0 | 0 | 28 | 80 | 28 | 80 | 52 |
| 39 | 050802 | 16,17 | 2 | 20 | 10 | 20.98 | 15 | 70 | 25 | 80 | 55 |
| 40 | 050801 | 16,36 | 3 | 90 | 30 | 88.74 | 15 | 50 | 45 | 80 | 35 |
| 41 | 0 | 17,36 | 0 | 0 | 0 | 0 | 25 | 80 | 25 | 80 | 55 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|----|--------|-------|---|-----|----|--------|----|----|----|----|----|----|-------|--|
| 42 | 050901 | 18,36 | | | | | | | | | | | | |
| 43 | 051001 | 19,20 | 4 | 112 | 28 | 106.90 | 45 | 52 | 73 | | | | | |
| 44 | 051002 | 19,36 | 4 | 100 | 25 | 95.45 | 55 | 55 | 80 | 80 | 80 | 7 | | |
| 45 | 0 | 20,36 | 2 | 42 | 21 | 44.058 | 55 | 59 | 75 | 80 | 80 | 4 | CRIT. | |
| | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 4 | CRIT. | |
| 46 | 051101 | 21,22 | 3 | 72 | 24 | 70.992 | 55 | 56 | 79 | 80 | 80 | 1 | | |
| 47 | 051102 | 21,36 | 2 | 40 | 20 | 41.96 | 55 | 60 | 75 | 80 | 80 | 5 | | |
| 48 | 0 | 22,36 | 0 | 0 | 0 | 0 | 79 | 80 | 79 | 80 | 80 | 1 | | |
| 49 | 051201 | 23,24 | | 10 | 5 | 10.49 | 35 | 67 | 40 | 80 | 80 | 1 | | |
| 50 | 051203 | 23,36 | 2 | 16 | 8 | 16.784 | 35 | 72 | 43 | 80 | 80 | 37 | | |
| 51 | 051202 | 24,36 | 2 | 16 | 8 | 16.784 | 40 | 72 | 40 | 80 | 80 | 32 | | |
| 52 | 051301 | 25,26 | 2 | 16 | 8 | 16.784 | 35 | 72 | 43 | 80 | 80 | 37 | | |
| 53 | 051302 | 25,36 | 2 | 12 | 6 | 12.588 | 35 | 74 | 41 | 80 | 80 | 39 | | |
| 54 | 0 | 26,36 | 0 | 0 | 0 | 0 | 43 | 80 | 43 | 80 | 80 | 37 | | |
| 55 | 051401 | 27,28 | 3 | 15 | 5 | 14.79 | 35 | 61 | 40 | 80 | 80 | 26 | | |
| 56 | 051404 | 27,36 | 3 | 40 | 20 | 41.96 | 35 | 60 | 55 | 80 | 80 | 25 | | |
| 57 | 051402 | 28,29 | 3 | 18 | 6 | 17.748 | 40 | 74 | 46 | 80 | 80 | 34 | | |
| 58 | 051403 | 28,36 | 3 | 28 | 14 | 29.372 | 40 | 66 | 54 | 80 | 80 | 26 | | |
| 59 | 0 | 29,36 | 0 | 0 | 0 | 0 | 46 | 80 | 46 | 80 | 80 | 34 | | |
| 60 | 051501 | 30,31 | 2 | 10 | 5 | 10.49 | 35 | 69 | 40 | 74 | 80 | 34 | | |
| 61 | 051502 | 30,36 | 2 | 10 | 5 | 10.49 | 35 | 75 | 40 | 80 | 80 | 40 | | |
| 62 | 051503 | 31,36 | 2 | 12 | 6 | 12.588 | 40 | 74 | 46 | 80 | 80 | 34 | | |
| 63 | 051601 | 32,33 | 4 | 100 | 25 | 95.45 | 35 | 55 | 60 | 80 | 80 | 20 | | |
| 64 | 051603 | 32,34 | 2 | 10 | 5 | 10.49 | 35 | 75 | 40 | 80 | 80 | 40 | | |
| 65 | 051602 | 32,36 | 2 | 32 | 16 | 33.568 | 35 | 64 | 51 | 80 | 80 | 29 | | |
| 66 | 0 | 33,36 | 0 | 0 | 0 | 0 | 60 | 80 | 60 | 80 | 80 | 20 | | |
| 67 | 0 | 34,36 | 0 | 0 | 0 | 0 | 40 | 80 | 40 | 80 | 80 | 40 | | |
| 68 | 051701 | 35,36 | 3 | 30 | 10 | 29.58 | 35 | 70 | 45 | 80 | 80 | 35 | | |

LA DURACION DE LA RUTA CRITICA ES DE: 80 DIAS
 EL COSTO ESPERADO DE ESTE BLOQUE ES DE: \$1,841,000.00

INGENIO EMILIANO ZAPATA

TABLA DE FRONTERAS DE ACTIVIDADES

MAINT. 85/86

BLOQUE : 06 CLARIFICACION DE CRUDO

| ACT. | CODIGO | SEC. | F.H. | D.H. | D.ESP. | C.ESP. | PROX. | INICIO | | TERMINACION | |
|------|--------|-------|------|------|--------|--------|-------|--------|-------|-------------|--------|
| | | | | | | | | LEJANO | PROX. | LEJANO | MARCEY |
| 1 | 0 | 1,2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 32 | 0 | 32 | 32 |
| 2 | 0 | 1,6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 45 | 0 | 45 | 45 |
| 3 | 0 | 1,9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 5 | 5 |
| 4 | 0 | 1,12 | 0 | 0 | 25 | 0 | 0 | 27 | 25 | 52 | 27 |
| 5 | 0 | 1,14 | 0 | 0 | 30 | 0 | 0 | 20 | 30 | 50 | 20 |
| 6 | 0 | 1,16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 0 | 20 | 20 |
| 7 | 0 | 1,20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 30 | 0 | 30 | 30 |
| 8 | 0 | 1,23 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 37 | 0 | 37 | 37 |
| 9 | 0 | 1,25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | 2 |
| 10 | 0 | 1,27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 22 | 0 | 22 | 22 |
| 11 | 0 | 1,30 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 0 | 20 | 20 | CRIT. |
| 12 | 0 | 1,32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 24 | 0 | 24 | 24 |
| 13 | 0 | 1,36 | 0 | 0 | 25 | 0 | 0 | 22 | 25 | 47 | 22 |
| 14 | 0 | 1,38 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 26 | 20 | 46 | 26 |
| 15 | 0 | 1,42 | 0 | 0 | 30 | 0 | 0 | 17 | 30 | 47 | 17 |
| 16 | 0 | 1,44 | 0 | 0 | 40 | 0 | 0 | 10 | 40 | 50 | 10 |
| 17 | 0 | 1,47 | 0 | 0 | 80 | 0 | 0 | 0 | 80 | 80 | CRIT. |
| 18 | 060103 | 2,3 | 4 | 64 | 16 | 61.088 | 0 | 32 | 16 | 48 | 32 |
| 19 | 060102 | 2,5 | 2 | 24 | 12 | 25.176 | 0 | 68 | 12 | 80 | 68 |
| 20 | 060601 | 2,47 | 4 | 32 | 8 | 30.544 | 0 | 72 | 0 | 80 | 72 |
| 21 | 060105 | 3,4 | 3 | 42 | 14 | 41.412 | 16 | 48 | 30 | 62 | 32 |
| 22 | 060104 | 3,47 | 4 | 40 | 10 | 38.18 | 16 | 70 | 26 | 80 | 54 |
| 23 | 060106 | 4,47 | 2 | 36 | 18 | 37.764 | 30 | 62 | 48 | 80 | 32 |
| 24 | 0 | 5,47 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 | 80 | 12 | 80 | 68 |
| 25 | 060202 | 6,7 | 3 | 105 | 35 | 183.53 | 0 | 45 | 35 | 80 | 45 |
| 26 | 060203 | 6,8 | 3 | 75 | 25 | 73.95 | 0 | 55 | 25 | 80 | 55 |
| 27 | 0 | 7,47 | 0 | 0 | 0 | 0 | 35 | 80 | 35 | 80 | 45 |
| 28 | 0 | 8,47 | 0 | 0 | 0 | 0 | 25 | 80 | 25 | 80 | 55 |
| 29 | 060301 | 9,10 | 3 | 120 | 40 | 118.32 | 0 | 5 | 40 | 45 | 5 |
| 30 | 060304 | 9,11 | 3 | 96 | 32 | 94.656 | 0 | 48 | 32 | 80 | 48 |
| 31 | 060302 | 9,47 | 2 | 76 | 38 | 79.724 | 0 | 42 | 38 | 80 | 42 |
| 32 | 060303 | 10,47 | 3 | 105 | 35 | 103.53 | 40 | 45 | 75 | 80 | 5 |
| 33 | 0 | 11,47 | 0 | 0 | 0 | 0 | 32 | 80 | 32 | 80 | 48 |
| 34 | 060401 | 12,13 | 4 | 80 | 20 | 76.36 | 25 | 52 | 45 | 72 | 27 |
| 35 | 060402 | 13,47 | 4 | 32 | 8 | 30.544 | 45 | 72 | 53 | 80 | 27 |
| 36 | 060501 | 14,15 | 2 | 30 | 15 | 31.47 | 30 | 50 | 45 | 65 | 20 |
| 37 | 060503 | 14,47 | 3 | 60 | 20 | 53.16 | 30 | 60 | 50 | 80 | 30 |
| 38 | 060502 | 15,47 | 2 | 30 | 15 | 31.47 | 42 | 65 | 60 | 80 | 20 |
| 39 | 060601 | 16,17 | 3 | 72 | 24 | 70.992 | 0 | 26 | 24 | 50 | 26 |
| 40 | 060603 | 16,18 | 3 | 84 | 28 | 82.824 | 0 | 20 | 28 | 48 | 20 |
| 41 | 060604 | 16,19 | 3 | 90 | 30 | 88.74 | 0 | 50 | 30 | 80 | 50 |
| 42 | 060605 | 17,47 | 3 | 90 | 30 | 83.74 | 24 | 50 | 54 | 80 | 26 |

| | | | | | | | | | | | |
|----|--------|-------|---|-----|----|--------|----|----|----|----|-------|
| 43 | 060602 | 18,47 | 3 | 96 | 32 | 94.656 | 23 | 48 | 60 | 60 | 20 |
| 44 | 0 | 19,47 | 0 | 0 | 0 | 0 | 30 | 80 | 30 | 80 | 50 |
| 45 | 060701 | 20,21 | 3 | 60 | 20 | 59.16 | 0 | 30 | 20 | 50 | 30 |
| 46 | 060702 | 20,47 | 3 | 105 | 35 | 103.53 | 0 | 45 | 35 | 80 | 45 |
| 47 | 060703 | 21,22 | 3 | 90 | 30 | 88.74 | 20 | 50 | 50 | 80 | 30 |
| 48 | 060704 | 21,47 | 3 | 78 | 26 | 76.908 | 24 | 54 | 46 | 80 | 34 |
| 49 | 0 | 22,47 | 0 | 0 | 0 | 0 | 50 | 80 | 50 | 80 | 30 |
| 50 | 060801 | 23,24 | 2 | 50 | 25 | 52.45 | 0 | 37 | 25 | 62 | 37 |
| 51 | 060803 | 23,47 | 2 | 48 | 24 | 50.352 | 0 | 56 | 24 | 80 | 56 |
| 52 | 060802 | 24,47 | 2 | 36 | 18 | 37.764 | 25 | 62 | 43 | 80 | 37 |
| 53 | 060901 | 25,26 | 3 | 114 | 38 | 112.40 | 0 | 2 | 38 | 40 | 2 |
| 54 | 060902 | 26,47 | 3 | 120 | 40 | 118.32 | 38 | 40 | 78 | 80 | 2 |
| 55 | 061001 | 27,28 | 2 | 60 | 30 | 62.94 | 0 | 22 | 30 | 52 | 22 |
| 56 | 061004 | 27,29 | 2 | 40 | 20 | 41.96 | 0 | 60 | 20 | 80 | 60 |
| 57 | 061002 | 27,47 | 2 | 48 | 24 | 50.352 | 0 | 56 | 24 | 80 | 56 |
| 58 | 061003 | 28,47 | 2 | 56 | 28 | 58.744 | 30 | 52 | 58 | 80 | 22 |
| 59 | 0 | 29,47 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 80 | 20 | 80 | 60 |
| 60 | 061101 | 30,31 | 3 | 75 | 25 | 73.95 | 20 | 20 | 45 | 45 | CRIT. |
| 61 | 061102 | 31,47 | 3 | 105 | 35 | 103.53 | 45 | 45 | 80 | 80 | CRIT. |
| 62 | 061202 | 32,33 | 2 | 32 | 16 | 33.568 | 0 | 36 | 16 | 52 | 36 |
| 63 | 061201 | 32,34 | 2 | 60 | 34 | 71.332 | 0 | 24 | 34 | 58 | 24 |
| 64 | 061204 | 32,35 | 2 | 60 | 30 | 62.94 | 0 | 50 | 30 | 80 | 50 |
| 65 | 061205 | 33,47 | 2 | 56 | 28 | 58.744 | 16 | 52 | 44 | 80 | 36 |
| 66 | 061203 | 34,47 | 2 | 44 | 22 | 46.156 | 34 | 58 | 56 | 80 | 24 |
| 67 | 0 | 35,47 | 0 | 0 | 0 | 0 | 30 | 80 | 30 | 80 | 50 |
| 68 | 061301 | 36,37 | 3 | 45 | 15 | 44.37 | 25 | 47 | 40 | 62 | 22 |
| 69 | 061302 | 37,47 | 3 | 54 | 18 | 53.244 | 40 | 62 | 58 | 80 | 22 |
| 70 | 061404 | 38,39 | 2 | 32 | 16 | 33.568 | 20 | 48 | 36 | 64 | 28 |
| 71 | 061401 | 38,40 | 4 | 88 | 22 | 83.996 | 20 | 46 | 42 | 68 | 26 |
| 72 | 061403 | 38,41 | 2 | 30 | 15 | 31.47 | 20 | 65 | 35 | 80 | 45 |
| 73 | 061405 | 39,47 | 2 | 32 | 16 | 33.568 | 36 | 64 | 52 | 80 | 28 |
| 74 | 061402 | 40,47 | 2 | 24 | 12 | 25.176 | 42 | 68 | 54 | 80 | 26 |
| 75 | 0 | 41,47 | 0 | 0 | 0 | 0 | 35 | 80 | 35 | 80 | 45 |
| 76 | 061501 | 42,43 | 3 | 45 | 15 | 44.37 | 30 | 47 | 45 | 62 | 17 |
| 77 | 061502 | 43,47 | 3 | 54 | 18 | 53.244 | 45 | 62 | 63 | 80 | 17 |
| 78 | 061601 | 44,45 | 3 | 54 | 18 | 53.244 | 40 | 62 | 58 | 80 | 22 |
| 79 | 061603 | 44,46 | 3 | 45 | 15 | 44.37 | 40 | 65 | 55 | 80 | 25 |
| 80 | 061602 | 44,47 | 2 | 60 | 30 | 62.94 | 40 | 50 | 70 | 80 | 10 |
| 81 | 0 | 45,47 | 0 | 0 | 0 | 0 | 58 | 80 | 58 | 80 | 22 |
| 82 | 0 | 46,47 | 0 | 0 | 0 | 0 | 55 | 80 | 55 | 80 | 25 |

LA DURACION DE LA RUTA CRITICA ES DE: 80 DIAS

EL COSTO ESPERADO DE ESTE BLOQUE ES DE: \$4,736,000.00

INGENIO EMILIANO ZAPATA

TABLA DE FRONTERAS DE ACTIVIDADES

MANT. 85/86 BLOQUE : 07 EVAPORACION

| ACT. | CODIGO | SEC. | F.H. | D.H. | D.ESP. | C.ESP. | INICIO | | TERMINACION | | MARGEN |
|------|--------|-------|------|------|--------|--------|--------|---------|-------------|---------|--------|
| | | | | | | | PROV. | LEJANIA | PROV. | LEJANIA | |
| 1 | 0 | 1,2 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 5 | 20 | 25 | 5 |
| 2 | 0 | 1,10 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 32 | 20 | 52 | 32 |
| 3 | 0 | 1,12 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 13 | 20 | 33 | 13 |
| 4 | 0 | 1,14 | 0 | 0 | 80 | 0 | 0 | 0 | 80 | 80 | CRIT. |
| 5 | 070104 | 2,3 | 4 | 160 | 42 | 160.35 | 20 | 38 | 62 | 80 | 18 |
| 6 | 070103 | 2,4 | 4 | 220 | 55 | 209.99 | 20 | 25 | 75 | 80 | 5 |
| 7 | 070102 | 2,5 | 10 | 380 | 38 | 341.16 | 20 | 42 | 58 | 80 | 22 |
| 8 | 070108 | 2,6 | 3 | 120 | 40 | 113.32 | 20 | 40 | 60 | 80 | 20 |
| 9 | 070101 | 2,7 | 10 | 500 | 50 | 448.9 | 20 | 30 | 70 | 80 | 10 |
| 10 | 070107 | 2,8 | 10 | 520 | 52 | 466.85 | 20 | 28 | 72 | 80 | 8 |
| 11 | 070106 | 2,9 | 3 | 120 | 40 | 113.32 | 20 | 40 | 60 | 80 | 20 |
| 12 | 070105 | 2,14 | 4 | 180 | 45 | 171.01 | 20 | 35 | 65 | 80 | 15 |
| 13 | 0 | 3,14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 62 | 60 | 62 | 80 | 18 |
| 14 | 0 | 4,14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 75 | 80 | 75 | 80 | 5 |
| 15 | 0 | 5,14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 58 | 80 | 58 | 80 | 22 |
| 16 | 0 | 6,14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 60 | 80 | 60 | 80 | 20 |
| 17 | 0 | 7,14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 70 | 80 | 70 | 80 | 10 |
| 18 | 0 | 8,14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 72 | 80 | 72 | 80 | 8 |
| 19 | 0 | 9,14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 60 | 80 | 60 | 80 | 20 |
| 20 | 070201 | 10,11 | 2 | 20 | 10 | 20.99 | 20 | 56 | 30 | 66 | 36 |
| 21 | 070202 | 10,14 | 3 | 84 | 28 | 82.924 | 20 | 52 | 42 | 80 | 32 |
| 22 | 070203 | 11,14 | 2 | 28 | 14 | 29.372 | 30 | 66 | 44 | 80 | 36 |
| 23 | 070301 | 12,13 | 3 | 69 | 23 | 68.034 | 20 | 33 | 43 | 56 | 13 |
| 24 | 070302 | 12,14 | 2 | 50 | 25 | 52.45 | 20 | 55 | 45 | 80 | 35 |
| 25 | 070303 | 13,14 | 3 | 72 | 24 | 70.992 | 43 | 56 | 67 | 80 | 13 |

LA DURACION DE LA RUTA CRITICA ES DE: 80 DIAS

EL COSTO ESPERADO DE ESTE BLOQUE ES DE: \$2,361,000.00

INGENIO EMILIANO ZAPATA
TABLA DE FRONTERAS DE ACTIVIDADES

MANT. 85/86 BLOQUE : 08 CRISTALIZACION DE CRUDO Y REFINADO

| ACT. | CODIGO | SEC. | F.H. | D.H. | D.ESP. | C.ESP. | INICIO | | TERMINACION | | MARGEN |
|------|--------|-------|------|------|--------|--------|--------|--------|-------------|--------|--------|
| | | | | | | | PROX. | LEJANO | PROX. | LEJANA | |
| 1 | 0 | 1,2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | 2 |
| 2 | 0 | 1,10 | 0 | 0 | 50 | 0 | 0 | 5 | 50 | 55 | 5 |
| 3 | 0 | 1,12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 0 | 20 | 20 |
| 4 | 0 | 1,17 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 2 | 20 | 22 | 2 |
| 5 | 0 | 1,20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 40 | 0 | 40 | 40 |
| 6 | 0 | 1,23 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 15 | 20 | 35 | 15 |
| 7 | 0 | 1,25 | 0 | 0 | 80 | 0 | 0 | 0 | 80 | 80 | CRIT. |
| 8 | 080104 | 2,3 | 7 | 350 | 50 | 319.9 | 0 | 2 | 50 | 52 | 2 |
| 9 | 080106 | 2,4 | 7 | 350 | 50 | 319.9 | 0 | 30 | 50 | 80 | 30 |
| 10 | 080103 | 2,5 | 7 | 350 | 50 | 319.9 | 0 | 30 | 50 | 80 | 30 |
| 11 | 080107 | 2,6 | 7 | 280 | 40 | 255.92 | 0 | 40 | 40 | 80 | 40 |
| 12 | 080101 | 2,7 | 7 | 245 | 35 | 223.93 | 0 | 10 | 35 | 45 | 10 |
| 13 | 080108 | 2,8 | 7 | 385 | 55 | 351.89 | 0 | 25 | 55 | 80 | 25 |
| 14 | 080110 | 2,9 | 7 | 168 | 24 | 153.55 | 0 | 56 | 24 | 80 | 56 |
| 15 | 080105 | 2,25 | 7 | 245 | 35 | 223.93 | 0 | 45 | 35 | 80 | 45 |
| 16 | 080109 | 3,25 | 7 | 196 | 28 | 179.14 | 50 | 52 | 78 | 80 | 2 |
| 17 | 0 | 4,25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 50 | 80 | 50 | 80 | 30 |
| 18 | 0 | 5,25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 50 | 80 | 50 | 80 | 30 |
| 19 | 0 | 6,25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 40 | 80 | 40 | 80 | 40 |
| 20 | 080102 | 7,25 | 7 | 245 | 35 | 223.93 | 35 | 45 | 70 | 80 | 10 |
| 21 | 0 | 8,25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 55 | 80 | 55 | 80 | 25 |
| 22 | 0 | 9,25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 24 | 80 | 24 | 80 | 56 |
| 23 | 080201 | 10,11 | 3 | 39 | 13 | 38.454 | 50 | 55 | 63 | 68 | 5 |
| 24 | 080203 | 10,25 | 3 | 42 | 14 | 41.412 | 50 | 66 | 64 | 80 | 16 |
| 25 | 080202 | 11,25 | 3 | 36 | 12 | 35.496 | 63 | 68 | 75 | 80 | 5 |
| 26 | 080305 | 12,13 | 3 | 45 | 15 | 44.37 | 0 | 45 | 15 | 60 | 45 |
| 27 | 080304 | 12,14 | 2 | 90 | 45 | 94.41 | 0 | 35 | 45 | 80 | 35 |
| 28 | 080306 | 12,15 | 2 | 60 | 30 | 62.94 | 0 | 20 | 30 | 50 | 20 |
| 29 | 080301 | 12,16 | 3 | 105 | 35 | 103.53 | 0 | 45 | 35 | 80 | 45 |
| 30 | 080302 | 12,25 | 3 | 120 | 40 | 118.32 | 0 | 40 | 40 | 80 | 40 |
| 31 | 080303 | 13,25 | 3 | 60 | 20 | 59.16 | 15 | 60 | 35 | 80 | 45 |
| 32 | 0 | 14,25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 45 | 80 | 45 | 80 | 35 |
| 33 | 080307 | 15,25 | 3 | 90 | 30 | 88.74 | 30 | 50 | 60 | 80 | 20 |
| 34 | 0 | 16,25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 35 | 80 | 35 | 80 | 45 |
| 35 | 080404 | 17,18 | 2 | 60 | 30 | 62.94 | 20 | 22 | 50 | 52 | 2 |
| 36 | 080402 | 17,19 | 3 | 36 | 12 | 35.496 | 20 | 53 | 32 | 65 | 33 |
| 37 | 080401 | 17,25 | 3 | 24 | 8 | 23.664 | 20 | 72 | 28 | 80 | 52 |
| 38 | 080405 | 18,25 | 3 | 84 | 28 | 82.824 | 50 | 52 | 78 | 80 | 2 |
| 39 | 080403 | 19,25 | 3 | 45 | 15 | 44.37 | 32 | 65 | 47 | 80 | 33 |
| 40 | 080501 | 20,21 | 4 | 140 | 35 | 133.63 | 0 | 45 | 35 | 80 | 45 |
| 41 | 080503 | 20,22 | 3 | 102 | 34 | 100.57 | 0 | 46 | 34 | 80 | 46 |
| 42 | 080502 | 20,25 | 5 | 200 | 40 | 187.12 | 0 | 40 | 40 | 80 | 40 |
| 43 | 0 | 21,25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 35 | 80 | 35 | 80 | 45 |
| 44 | 0 | 22,25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 34 | 80 | 34 | 80 | 46 |

| | | | | | | | | | | | |
|----|--------|-------|---|----|----|-------|----|----|----|----|----|
| 45 | 080601 | 23,24 | 3 | 60 | 20 | 59.16 | 20 | 35 | 40 | 55 | 15 |
| 46 | 080602 | 24,25 | 3 | 75 | 25 | 73.95 | 40 | 55 | 65 | 80 | 15 |

LA DURACION DE LA RUTA CRITICA ES DE: 80 DIAS

EL COSTO ESPERADO DE ESTE BLOQUE ES DE: \$4,255,000.00

INGENIO EMILIANO ZAPATA
TABLA DE FRONTERAS DE ACTIVIDADES

MANT. 35/86 BLOQUE : 09 REFINERIA CENTRIFUGAS

| ACT. | CODIGO | SEC. | F.H. | D.H. | D.ESP. | C.ESP. | INICIO | | TERMINACION | | MARGEN |
|------|--------|-------|------|------|--------|--------|--------|--------|-------------|--------|--------|
| | | | | | | | PROX. | LEJANO | PROX. | LEJANA | |
| 1 | 0 | 1,2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 | 0 | 15 | 15 |
| 2 | 0 | 1,7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 16 | 0 | 16 | 16 |
| 3 | 0 | 1,10 | 0 | 0 | 35 | 0 | 0 | 18 | 35 | 53 | 18 |
| 4 | 0 | 1,13 | 0 | 0 | 50 | 0 | 0 | 14 | 50 | 64 | 14 |
| 5 | 0 | 1,15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 24 | 0 | 24 | 24 |
| 6 | 0 | 1,18 | 0 | 0 | 80 | 0 | 0 | 0 | 80 | 80 | CRIT. |
| 7 | 090102 | 2,3 | 5 | 150 | 30 | 140,34 | 0 | 15 | 30 | 45 | 15 |
| 8 | 090101 | 2,4 | 3 | 72 | 24 | 70,992 | 0 | 21 | 24 | 45 | 21 |
| 9 | 090104 | 2,5 | 4 | 48 | 12 | 45,816 | 0 | 68 | 12 | 80 | 68 |
| 10 | 090106 | 2,6 | 4 | 120 | 30 | 114,54 | 0 | 50 | 30 | 80 | 50 |
| 11 | 090103 | 2,18 | 3 | 60 | 20 | 59,16 | 0 | 60 | 20 | 80 | 60 |
| 12 | 0 | 3,4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 30 | 45 | 30 | 45 | 15 |
| 13 | 090105 | 4,18 | 5 | 175 | 35 | 163,73 | 30 | 45 | 65 | 80 | 15 |
| 14 | 0 | 5,18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 | 80 | 12 | 80 | 68 |
| 15 | 0 | 6,18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 30 | 80 | 30 | 80 | 50 |
| 16 | 090201 | 7,8 | 3 | 108 | 36 | 106,48 | 0 | 16 | 36 | 52 | 16 |
| 17 | 090204 | 7,9 | 4 | 48 | 12 | 45,816 | 0 | 68 | 12 | 80 | 68 |
| 18 | 090203 | 7,18 | 4 | 160 | 40 | 152,72 | 0 | 40 | 40 | 80 | 40 |
| 19 | 090202 | 8,18 | 3 | 84 | 28 | 82,824 | 36 | 52 | 64 | 80 | 16 |
| 20 | 0 | 9,18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 | 80 | 12 | 80 | 68 |
| 21 | 090301 | 10,11 | 2 | 26 | 13 | 27,274 | 35 | 53 | 48 | 66 | 18 |
| 22 | 090303 | 10,12 | 3 | 30 | 10 | 29,58 | 35 | 70 | 45 | 80 | 35 |
| 23 | 090302 | 11,18 | 4 | 56 | 14 | 53,452 | 48 | 66 | 62 | 80 | 18 |
| 24 | 0 | 12,18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 45 | 80 | 45 | 80 | 35 |
| 25 | 090401 | 13,14 | 2 | 16 | 8 | 16,784 | 50 | 64 | 58 | 72 | 14 |
| 26 | 090402 | 14,18 | 2 | 16 | 8 | 16,784 | 58 | 72 | 66 | 80 | 14 |
| 27 | 090501 | 15,16 | 3 | 78 | 26 | 76,908 | 0 | 24 | 26 | 50 | 24 |
| 28 | 090502 | 15,17 | 2 | 24 | 12 | 25,176 | 0 | 68 | 12 | 80 | 68 |
| 29 | 090503 | 16,18 | 3 | 90 | 30 | 88,74 | 26 | 50 | 56 | 80 | 24 |
| 30 | 0 | 17,18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 | 80 | 12 | 80 | 68 |

LA DURACION DE LA RUTA CRITICA ES DE: 80 DIAS

EL COSTO ESPERADO DE ESTE BLOQUE ES DE: \$1.313.000,00

INGENIO EMILIANO ZAPATA

TABLA DE FRONTERAS DE ACTIVIDADES

MANT. 85/86

BLOQUE : 10 CENTRIFUGAS CRUDO

INICIO TERMINACION

| ACT. | CODIGO | SEC. | F.H. | D.H. | D.ESP. | C.ESP. | PROX. | LEJANO | PROX. | LEJANA | MARGEN |
|------|--------|-------|------|------|--------|--------|-------|--------|-------|--------|--------|
| 1 | 0 | 1.2 | 0 | 0 | 30 | 0 | 0 | 8 | 20 | 20 | 8 |
| 2 | 0 | 1.6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 37 | 0 | 37 | 37 |
| 3 | 0 | 1.10 | 0 | 0 | 30 | 0 | 0 | 7 | 30 | 37 | 7 |
| 4 | 0 | 1.13 | 0 | 0 | 30 | 0 | 0 | 10 | 30 | 40 | 10 |
| 5 | 0 | 1.16 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 25 | 5 | 30 | 25 |
| 6 | 0 | 1.19 | 0 | 0 | 15 | 0 | 0 | 13 | 15 | 20 | 13 |
| 7 | 0 | 1.22 | 0 | 0 | 15 | 0 | 0 | 17 | 15 | 32 | 17 |
| 8 | 0 | 1.25 | 0 | 0 | 25 | 0 | 0 | 14 | 25 | 39 | 14 |
| 9 | 0 | 1.28 | 0 | 0 | 40 | 0 | 0 | 15 | 40 | 55 | 15 |
| 10 | 0 | 1.31 | 0 | 0 | 35 | 0 | 0 | 7 | 35 | 42 | 7 |
| 11 | 0 | 1.36 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 | 0 | 15 | 15 |
| 12 | 0 | 1.44 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 | 0 | 12 | 12 |
| 13 | 0 | 1.52 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | 9 | 9 |
| 14 | 0 | 1.60 | 0 | 0 | 55 | 0 | 0 | 3 | 55 | 58 | 3 |
| 15 | 0 | 1.62 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 5 | 20 | 25 | 5 |
| 16 | 0 | 1.64 | 0 | 0 | 60 | 0 | 0 | 0 | 60 | 60 | CRIT. |
| 17 | 100103 | 2.3 | 4 | 80 | 20 | 76.36 | 20 | 60 | 40 | 60 | 40 |
| 18 | 100105 | 2.4 | 4 | 64 | 16 | 61.088 | 20 | 39 | 36 | 55 | 19 |
| 19 | 100101 | 2.5 | 7 | 182 | 26 | 156.34 | 20 | 28 | 46 | 54 | 8 |
| 20 | 0 | 3.64 | 0 | 0 | 0 | 0 | 40 | 80 | 40 | 60 | 40 |
| 21 | 100104 | 4.64 | 3 | 75 | 25 | 73.95 | 36 | 55 | 61 | 60 | 19 |
| 22 | 100102 | 5.64 | 7 | 182 | 26 | 166.34 | 46 | 54 | 72 | 60 | 8 |
| 23 | 100202 | 6.7 | 4 | 80 | 20 | 76.36 | 0 | 52 | 20 | 72 | 52 |
| 24 | 100204 | 6.8 | 3 | 42 | 14 | 41.412 | 0 | 42 | 14 | 56 | 42 |
| 25 | 100201 | 6.9 | 3 | 105 | 35 | 103.53 | 0 | 37 | 35 | 72 | 37 |
| 26 | 0 | 7.9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 72 | 20 | 72 | 52 |
| 27 | 100203 | 8.9 | 6 | 96 | 16 | 60.608 | 14 | 56 | 30 | 72 | 42 |
| 28 | 100205 | 9.64 | 3 | 24 | 8 | 23.664 | 35 | 72 | 43 | 60 | 37 |
| 29 | 100303 | 10.11 | 3 | 42 | 14 | 41.412 | 30 | 37 | 44 | 51 | 7 |
| 30 | 100301 | 10.12 | 3 | 54 | 18 | 53.244 | 30 | 54 | 48 | 72 | 24 |
| 31 | 100302 | 11.12 | 3 | 63 | 21 | 62.118 | 44 | 51 | 65 | 72 | 7 |
| 32 | 100304 | 12.64 | 3 | 24 | 8 | 23.664 | 65 | 72 | 73 | 60 | 7 |
| 33 | 100401 | 13.14 | 4 | 88 | 22 | 83.996 | 30 | 42 | 52 | 62 | 10 |
| 34 | 100403 | 13.15 | 4 | 80 | 20 | 76.36 | 30 | 48 | 50 | 68 | 18 |
| 35 | 100402 | 14.64 | 3 | 54 | 18 | 53.244 | 52 | 62 | 70 | 60 | 16 |
| 36 | 100404 | 15.64 | 4 | 48 | 12 | 45.816 | 50 | 62 | 62 | 20 | 16 |
| 37 | 100501 | 16.17 | 4 | 120 | 30 | 114.54 | 5 | 30 | 65 | 60 | 25 |
| 38 | 100503 | 16.18 | 4 | 140 | 35 | 133.63 | 5 | 30 | 40 | 65 | 25 |
| 39 | 100502 | 17.64 | 3 | 60 | 20 | 59.16 | 35 | 60 | 53 | 60 | 25 |
| 40 | 100504 | 18.64 | 4 | 60 | 15 | 57.27 | 40 | 65 | 55 | 60 | 25 |
| 41 | 100601 | 19.20 | 4 | 112 | 28 | 106.90 | 15 | 28 | 43 | 56 | 13 |
| 42 | 100603 | 19.21 | 4 | 100 | 25 | 95.45 | 15 | 35 | 40 | 60 | 20 |
| 43 | 100602 | 20.64 | 4 | 96 | 24 | 91.632 | 40 | 56 | 67 | 60 | 13 |
| 44 | 100604 | 21.64 | 2 | 40 | 20 | 41.96 | 40 | 60 | 60 | 60 | 20 |

| | | | | | | | | | | | |
|----|--------|-------|---|-----|----|--------|----|----|----|----|----|
| 45 | 100701 | 22,23 | 4 | 112 | 23 | 106.90 | 15 | 32 | 40 | 60 | 17 |
| 46 | 100703 | 22,24 | 6 | 108 | 18 | 99.684 | 15 | 40 | 33 | 58 | 25 |
| 47 | 100702 | 23,64 | 3 | 60 | 20 | 59.16 | 43 | 60 | 63 | 80 | 17 |
| 48 | 100704 | 24,64 | 2 | 44 | 22 | 46.156 | 33 | 58 | 55 | 80 | 25 |
| 49 | 100801 | 25,26 | 3 | 66 | 22 | 65.076 | 25 | 39 | 47 | 61 | 14 |
| 50 | 100803 | 25,27 | 6 | 72 | 12 | 66.456 | 25 | 52 | 37 | 64 | 27 |
| 51 | 100802 | 26,64 | 3 | 57 | 19 | 56.202 | 47 | 61 | 66 | 80 | 14 |
| 52 | 100804 | 27,64 | 2 | 32 | 16 | 33.568 | 37 | 64 | 53 | 80 | 27 |
| 53 | 100901 | 28,29 | 3 | 36 | 12 | 35.496 | 40 | 58 | 52 | 70 | 18 |
| 54 | 100903 | 28,64 | 3 | 45 | 15 | 44.37 | 40 | 65 | 55 | 80 | 25 |
| 55 | 100904 | 29,30 | 3 | 75 | 25 | 73.95 | 40 | 55 | 65 | 80 | 15 |
| 56 | 100902 | 29,64 | 4 | 40 | 10 | 38.18 | 52 | 70 | 62 | 80 | 18 |
| 57 | 0 | 30,64 | 0 | 0 | 0 | 0 | 65 | 80 | 65 | 80 | 15 |
| 58 | 101002 | 31,32 | 3 | 33 | 11 | 32.538 | 35 | 42 | 46 | 53 | 7 |
| 59 | 101001 | 31,33 | 3 | 30 | 10 | 29.58 | 35 | 55 | 45 | 65 | 20 |
| 60 | 101005 | 31,34 | 3 | 42 | 14 | 41.412 | 35 | 66 | 49 | 61 | 31 |
| 61 | 101003 | 32,35 | 3 | 36 | 12 | 35.496 | 46 | 53 | 53 | 65 | 7 |
| 62 | 101004 | 33,64 | 4 | 60 | 15 | 57.27 | 45 | 65 | 60 | 80 | 20 |
| 63 | 0 | 34,64 | 0 | 0 | 0 | 0 | 49 | 80 | 49 | 80 | 31 |
| 64 | 101006 | 35,64 | 3 | 45 | 15 | 44.37 | 58 | 65 | 73 | 80 | 7 |
| 65 | 101101 | 36,37 | 3 | 15 | 5 | 14.79 | 0 | 16 | 5 | 21 | 16 |
| 66 | 101102 | 36,38 | 3 | 90 | 30 | 88.74 | 0 | 16 | 30 | 46 | 16 |
| 67 | 101104 | 36,39 | 3 | 36 | 12 | 35.496 | 0 | 24 | 12 | 36 | 24 |
| 68 | 101106 | 36,40 | 3 | 33 | 11 | 32.538 | 0 | 55 | 11 | 66 | 55 |
| 69 | 101103 | 37,41 | 3 | 75 | 25 | 73.95 | 5 | 21 | 30 | 46 | 16 |
| 70 | 0 | 38,41 | 0 | 0 | 0 | 0 | 30 | 46 | 30 | 46 | 16 |
| 71 | 101105 | 39,41 | 3 | 30 | 10 | 29.58 | 12 | 36 | 22 | 46 | 24 |
| 72 | 0 | 40,43 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11 | 66 | 11 | 66 | 55 |
| 73 | 101108 | 41,42 | 3 | 45 | 15 | 44.37 | 30 | 51 | 45 | 66 | 21 |
| 74 | 101107 | 41,43 | 3 | 60 | 20 | 59.16 | 30 | 46 | 50 | 66 | 16 |
| 75 | 0 | 42,43 | 0 | 0 | 0 | 0 | 45 | 66 | 45 | 66 | 21 |
| 76 | 101109 | 43,64 | 3 | 42 | 14 | 41.412 | 50 | 66 | 64 | 80 | 16 |
| 77 | 101201 | 44,45 | 3 | 30 | 10 | 29.58 | 0 | 12 | 10 | 22 | 12 |
| 78 | 101202 | 44,46 | 3 | 96 | 32 | 94.656 | 0 | 18 | 32 | 50 | 18 |
| 79 | 101204 | 44,47 | 3 | 75 | 25 | 73.95 | 0 | 12 | 25 | 37 | 12 |
| 80 | 101206 | 44,48 | 3 | 36 | 12 | 35.496 | 0 | 56 | 12 | 68 | 56 |
| 81 | 101203 | 45,49 | 3 | 84 | 28 | 82.824 | 10 | 22 | 38 | 50 | 12 |
| 82 | 0 | 46,49 | 0 | 0 | 0 | 0 | 32 | 50 | 32 | 50 | 18 |
| 83 | 101205 | 47,49 | 3 | 39 | 13 | 38.454 | 25 | 37 | 38 | 50 | 12 |
| 84 | 0 | 48,51 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 | 68 | 12 | 68 | 56 |
| 85 | 101208 | 49,50 | 3 | 54 | 18 | 52.244 | 38 | 50 | 56 | 68 | 12 |
| 86 | 101207 | 49,51 | 3 | 45 | 15 | 44.37 | 38 | 53 | 53 | 68 | 15 |
| 87 | 0 | 50,51 | 0 | 0 | 0 | 0 | 56 | 68 | 56 | 68 | 12 |
| 88 | 101209 | 51,64 | 3 | 36 | 12 | 35.496 | 56 | 68 | 68 | 80 | 12 |
| 89 | 101301 | 52,53 | 3 | 30 | 10 | 29.58 | 0 | 19 | 10 | 29 | 19 |
| 90 | 101302 | 52,54 | 3 | 120 | 40 | 118.32 | 0 | 9 | 40 | 49 | 9 |
| 91 | 101304 | 52,55 | 3 | 60 | 20 | 59.16 | 0 | 11 | 20 | 31 | 11 |
| 92 | 101306 | 52,56 | 3 | 36 | 12 | 35.496 | 0 | 53 | 12 | 65 | 53 |
| 93 | 101303 | 53,57 | 3 | 60 | 20 | 59.16 | 10 | 29 | 30 | 49 | 19 |
| 94 | 0 | 54,57 | 0 | 0 | 0 | 0 | 40 | 49 | 40 | 49 | 9 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----|--------|-------|---|----|----|--------|----|----|----|----|----|--|--|
| 95 | 101305 | 55,57 | 3 | 54 | 18 | | | | | | | | |
| 96 | 0 | 56,59 | 0 | 0 | 0 | 53.244 | 20 | | | | | | |
| 97 | 101308 | 57,58 | 3 | 48 | 16 | 0 | 12 | 31 | 38 | | | | |
| 98 | 101307 | 57,59 | 3 | 45 | 15 | 47.328 | 40 | 65 | 49 | 49 | 11 | | |
| 99 | 0 | 58,59 | 0 | 0 | 0 | 44.37 | 40 | 49 | 56 | 65 | 53 | | |
| 100 | 101309 | 59,64 | 3 | 45 | 15 | 0 | 56 | 50 | 55 | 65 | 9 | | |
| | | | | | | 44.37 | 56 | 65 | 56 | 65 | 10 | | |
| 101 | 101402 | 60,61 | 2 | 24 | 12 | | | | | | | | |
| 102 | 101401 | 60,64 | 2 | 32 | 16 | 25.176 | 55 | 65 | 71 | 80 | 9 | | |
| 103 | 101403 | 61,64 | 2 | 20 | 10 | 33.568 | 55 | 58 | 67 | 70 | 3 | | |
| | | | | | | 20.98 | 67 | 64 | 71 | 80 | 3 | | |
| 104 | 101501 | 62,63 | 3 | 75 | 25 | | | 70 | 77 | 80 | 3 | | |
| 105 | 101502 | 62,64 | 2 | 50 | 25 | 73.95 | 20 | 25 | 45 | 50 | 5 | | |
| 106 | 101503 | 63,64 | 3 | 90 | 30 | 52.45 | 20 | 55 | 45 | 80 | 35 | | |
| | | | | | | 88.74 | 45 | 50 | 75 | 80 | 5 | | |

LA DURACION DE LA RUTA CRITICA ES DE: 80 DIAS.
 EL COSTO ESPERADO DE ESTE BLOQUE ES DE: \$5.039.000.00

INGENIO EMILIANO ZAPATA

TABLA DE FRONTERAS DE ACTIVIDADES

MANT. 85/86

BLOQUE : 11 REFINERIA CLARIFICACION

| ACT. | CODIGO | SEC. | F.H. | D.H. | D.ESP. | C.ESP. | INICIO | | TERMINACION | | MARGEN |
|------|--------|-------|------|------|--------|--------|--------|--------|-------------|--------|--------|
| | | | | | | | PROX. | LEJANO | PROX. | LEJANA | |
| 1 | 0 | 1,2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 24 | 0 | 24 | 24 |
| 2 | 0 | 1,6 | 0 | 0 | 40 | 0 | 0 | 18 | 40 | 58 | 18 |
| 3 | 0 | 1,9 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 14 | 20 | 34 | 14 |
| 4 | 0 | 1,11 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 29 | 5 | 34 | 29 |
| 5 | 0 | 1,14 | 0 | 0 | 25 | 0 | 0 | 29 | 25 | 54 | 29 |
| 6 | 0 | 1,16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 14 | 0 | 14 | 14 |
| 7 | 0 | 1,18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 58 | 0 | 58 | 58 |
| 8 | 0 | 1,20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 14 | 0 | 14 | 14 |
| 9 | 0 | 1,22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 24 | 0 | 24 | 24 |
| 10 | 0 | 1,24 | 0 | 0 | 60 | 0 | 0 | 0 | 60 | 60 | CRIT. |
| 11 | 0 | 1,26 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 34 | 0 | 34 | 34 |
| 12 | 0 | 1,29 | 0 | 0 | 30 | 0 | 0 | 4 | 30 | 34 | 4 |
| 13 | 0 | 1,31 | 0 | 0 | 30 | 0 | 0 | 10 | 30 | 40 | 10 |
| 14 | 0 | 1,33 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 36 | 0 | 36 | 36 |
| 15 | 0 | 1,36 | 0 | 0 | 40 | 0 | 0 | 11 | 40 | 51 | 11 |
| 16 | 0 | 1,38 | 0 | 0 | 40 | 0 | 0 | 16 | 40 | 56 | 16 |
| 17 | 0 | 1,40 | 0 | 0 | 50 | 0 | 0 | 16 | 50 | 66 | 16 |
| 18 | 0 | 1,41 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 29 | 0 | 29 | 29 |
| 19 | 0 | 1,45 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 9 | 20 | 29 | 9 |
| 20 | 0 | 1,49 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 34 | 20 | 54 | 34 |
| 21 | 0 | 1,51 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 14 | 20 | 34 | 14 |
| 22 | 0 | 1,53 | 0 | 0 | 45 | 0 | 0 | 14 | 45 | 59 | 14 |
| 23 | 0 | 1,55 | 0 | 0 | 25 | 0 | 0 | 14 | 25 | 39 | 14 |
| 24 | 0 | 1,57 | 0 | 0 | 60 | 0 | 0 | 4 | 60 | 64 | 4 |
| 25 | 110101 | 2,0 | 2 | 64 | 32 | 67.136 | 0 | 52 | 32 | 84 | 52 |
| 26 | 110103 | 2,4 | 2 | 90 | 45 | 94.41 | 0 | 39 | 45 | 84 | 39 |
| 27 | 110104 | 2,5 | 2 | 56 | 29 | 56.744 | 0 | 56 | 29 | 84 | 56 |
| 28 | 110102 | 2,57 | 2 | 120 | 60 | 125.58 | 0 | 24 | 60 | 84 | 24 |
| 29 | 0 | 3,57 | 0 | 0 | 0 | 0 | 32 | 84 | 32 | 84 | 52 |
| 30 | 0 | 4,57 | 0 | 0 | 0 | 0 | 45 | 84 | 45 | 84 | 39 |
| 31 | 0 | 5,57 | 0 | 0 | 0 | 0 | 28 | 84 | 28 | 84 | 56 |
| 32 | 110201 | 6,7 | 3 | 54 | 18 | 53.244 | 40 | 66 | 58 | 84 | 26 |
| 33 | 110203 | 6,8 | 2 | 52 | 26 | 54.549 | 40 | 58 | 66 | 84 | 18 |
| 34 | 110202 | 6,57 | 2 | 20 | 10 | 20.98 | 40 | 74 | 50 | 84 | 34 |
| 35 | 0 | 7,57 | 0 | 0 | 0 | 0 | 58 | 84 | 58 | 84 | 26 |
| 36 | 0 | 8,57 | 0 | 0 | 0 | 0 | 66 | 84 | 66 | 84 | 18 |
| 37 | 110301 | 9,10 | 3 | 90 | 30 | 88.74 | 20 | 34 | 50 | 64 | 14 |
| 38 | 110302 | 9,57 | 2 | 56 | 29 | 58.744 | 20 | 56 | 49 | 84 | 36 |
| 39 | 110303 | 10,57 | 3 | 60 | 20 | 59.16 | 50 | 64 | 70 | 84 | 14 |
| 40 | 110401 | 11,12 | 3 | 150 | 50 | 147.9 | 5 | 34 | 55 | 84 | 29 |
| 41 | 110403 | 11,13 | 2 | 70 | 35 | 73.43 | 5 | 49 | 40 | 84 | 44 |
| 42 | 110402 | 11,57 | 2 | 80 | 40 | 83.92 | 5 | 44 | 45 | 84 | 39 |
| 43 | 0 | 12,57 | 0 | 0 | 0 | 0 | 55 | 84 | 55 | 84 | 29 |
| 44 | 0 | 13,57 | 0 | 0 | 0 | 0 | 40 | 84 | 40 | 84 | 44 |

| | | | | | | | | | | | |
|-----|--------|-------|---|----|----|--------|----|----|----|----|----|
| 95 | 101305 | 55,57 | 3 | 54 | 18 | 53.244 | 20 | 31 | 38 | 49 | 11 |
| 96 | 0 | 56,59 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 | 65 | 12 | 65 | 53 |
| 97 | 101308 | 57,58 | 3 | 48 | 16 | 47.328 | 40 | 49 | 56 | 65 | 9 |
| 98 | 101307 | 57,59 | 3 | 45 | 15 | 44.37 | 40 | 50 | 55 | 65 | 10 |
| 99 | 0 | 58,59 | 0 | 0 | 0 | 0 | 56 | 65 | 56 | 65 | 9 |
| 100 | 101309 | 59,64 | 3 | 45 | 15 | 44.37 | 56 | 65 | 71 | 80 | 9 |
| 101 | 101402 | 60,61 | 2 | 24 | 12 | 25.176 | 55 | 58 | 67 | 70 | 3 |
| 102 | 101401 | 60,64 | 2 | 32 | 16 | 33.568 | 55 | 64 | 71 | 80 | 9 |
| 103 | 101403 | 61,64 | 2 | 20 | 10 | 20.98 | 67 | 70 | 77 | 80 | 3 |
| 104 | 101501 | 62,63 | 3 | 75 | 25 | 73.95 | 20 | 25 | 45 | 50 | 5 |
| 105 | 101502 | 62,64 | 2 | 50 | 25 | 52.45 | 20 | 55 | 45 | 80 | 35 |
| 106 | 101503 | 63,64 | 3 | 90 | 30 | 88.74 | 45 | 50 | 75 | 80 | 5 |

LA DURACION DE LA RUTA CRITICA ES DE: 80 DIAS.

EL COSTO ESPERADO DE ESTE BLOQUE ES DE: \$5.039.000.00

INGENIO EMILIANO ZAPATA

TABLA DE FRONTERAS DE ACTIVIDADES

MANT. 85/86

BLOQUE : 11 REFINERIA CLARIFICACION

INICIO TERMINACION

| ACT. | CODIGO | SEC. | F.H. | D.H. | D.ESP. | C.ESP. | PROX. | LEJANO | PROX. | LEJANA | MARGEN |
|------|--------|-------|------|------|--------|--------|-------|--------|-------|--------|--------|
| 1 | 0 | 1,2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 24 | 0 | 24 | 24 |
| 2 | 0 | 1,6 | 0 | 0 | 40 | 0 | 0 | 18 | 40 | 58 | 18 |
| 3 | 0 | 1,9 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 14 | 20 | 34 | 14 |
| 4 | 0 | 1,11 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 29 | 5 | 34 | 29 |
| 5 | 0 | 1,14 | 0 | 0 | 25 | 0 | 0 | 29 | 25 | 54 | 29 |
| 6 | 0 | 1,16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 14 | 0 | 14 | 14 |
| 7 | 0 | 1,18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 58 | 0 | 58 | 58 |
| 8 | 0 | 1,20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 14 | 0 | 14 | 14 |
| 9 | 0 | 1,22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 24 | 0 | 24 | 24 |
| 10 | 0 | 1,24 | 0 | 0 | 60 | 0 | 0 | 0 | 60 | 60 | CRIT. |
| 11 | 0 | 1,26 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 34 | 0 | 34 | 34 |
| 12 | 0 | 1,29 | 0 | 0 | 30 | 0 | 0 | 4 | 30 | 34 | 4 |
| 13 | 0 | 1,31 | 0 | 0 | 30 | 0 | 0 | 10 | 30 | 40 | 10 |
| 14 | 0 | 1,33 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 36 | 0 | 36 | 36 |
| 15 | 0 | 1,36 | 0 | 0 | 40 | 0 | 0 | 11 | 40 | 51 | 11 |
| 16 | 0 | 1,38 | 0 | 0 | 40 | 0 | 0 | 16 | 40 | 56 | 16 |
| 17 | 0 | 1,40 | 0 | 0 | 50 | 0 | 0 | 16 | 50 | 66 | 16 |
| 18 | 0 | 1,41 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 29 | 0 | 29 | 29 |
| 19 | 0 | 1,43 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 9 | 20 | 29 | 9 |
| 20 | 0 | 1,49 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 34 | 20 | 54 | 34 |
| 21 | 0 | 1,51 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 14 | 20 | 34 | 14 |
| 22 | 0 | 1,53 | 0 | 0 | 45 | 0 | 0 | 14 | 45 | 59 | 14 |
| 23 | 0 | 1,55 | 0 | 0 | 25 | 0 | 0 | 14 | 25 | 39 | 14 |
| 24 | 0 | 1,57 | 0 | 0 | 80 | 0 | 0 | 4 | 80 | 84 | 4 |
| 25 | 110101 | 2,3 | 2 | 64 | 32 | 67.136 | 0 | 52 | 32 | 84 | 52 |
| 26 | 110103 | 2,4 | 2 | 90 | 45 | 94.41 | 0 | 39 | 45 | 84 | 39 |
| 27 | 110104 | 2,5 | 2 | 56 | 28 | 58.744 | 0 | 56 | 28 | 84 | 56 |
| 28 | 110102 | 2,57 | 2 | 120 | 60 | 125.68 | 0 | 24 | 60 | 84 | 24 |
| 29 | 0 | 3,57 | 0 | 0 | 0 | 0 | 32 | 84 | 32 | 84 | 52 |
| 30 | 0 | 4,57 | 0 | 0 | 0 | 0 | 45 | 84 | 45 | 84 | 39 |
| 31 | 0 | 5,57 | 0 | 0 | 0 | 0 | 28 | 84 | 28 | 84 | 56 |
| 32 | 110201 | 6,7 | 3 | 54 | 18 | 53.244 | 40 | 66 | 58 | 84 | 26 |
| 33 | 110203 | 6,8 | 2 | 52 | 26 | 54.548 | 40 | 58 | 66 | 84 | 18 |
| 34 | 110202 | 6,57 | 2 | 20 | 10 | 20.98 | 40 | 74 | 50 | 84 | 34 |
| 35 | 0 | 7,57 | 0 | 0 | 0 | 0 | 58 | 84 | 58 | 84 | 26 |
| 36 | 0 | 8,57 | 0 | 0 | 0 | 0 | 66 | 84 | 66 | 84 | 18 |
| 37 | 110301 | 9,10 | 3 | 90 | 30 | 88.74 | 20 | 34 | 50 | 64 | 14 |
| 38 | 110302 | 9,57 | 2 | 56 | 28 | 58.744 | 20 | 56 | 48 | 84 | 36 |
| 39 | 110303 | 10,57 | 3 | 60 | 20 | 59.16 | 50 | 64 | 70 | 84 | 14 |
| 40 | 110401 | 11,12 | 3 | 150 | 50 | 147.9 | 5 | 34 | 55 | 84 | 29 |
| 41 | 110403 | 11,13 | 2 | 70 | 35 | 73.43 | 5 | 48 | 40 | 84 | 44 |
| 42 | 110402 | 11,57 | 2 | 80 | 40 | 83.92 | 5 | 44 | 45 | 84 | 39 |
| 43 | 0 | 12,57 | 0 | 0 | 0 | 0 | 55 | 84 | 55 | 84 | 29 |
| 44 | 0 | 13,57 | 0 | 0 | 0 | 0 | 40 | 84 | 40 | 84 | 44 |

| | | | | | | | | | | | |
|----|--------|-------|---|-----|----|--------|----|----|----|----|-------|
| 45 | 110502 | 14.15 | 2 | 56 | 28 | 58.744 | 25 | 56 | 53 | 84 | 31 |
| 46 | 110501 | 14.57 | 3 | 90 | 30 | 88.74 | 25 | 54 | 55 | 84 | 29 |
| 47 | 0 | 15.57 | 0 | 0 | 0 | 0 | 53 | 84 | 53 | 84 | 31 |
| 48 | 110601 | 16.17 | 3 | 120 | 40 | 118.32 | 0 | 14 | 40 | 54 | 14 |
| 49 | 110602 | 16.57 | 2 | 56 | 28 | 58.744 | 0 | 56 | 28 | 84 | 56 |
| 50 | 110603 | 17.57 | 3 | 90 | 30 | 88.74 | 40 | 54 | 70 | 84 | 14 |
| 51 | 110702 | 18.19 | 2 | 52 | 26 | 54.548 | 0 | 58 | 26 | 84 | 58 |
| 52 | 110701 | 18.57 | 3 | 72 | 24 | 70.992 | 0 | 60 | 24 | 84 | 60 |
| 53 | 0 | 19.57 | 0 | 0 | 0 | 0 | 26 | 84 | 26 | 84 | 58 |
| 54 | 110801 | 20.21 | 3 | 120 | 40 | 118.32 | 0 | 14 | 40 | 54 | 14 |
| 55 | 110802 | 20.57 | 2 | 76 | 38 | 79.724 | 0 | 46 | 38 | 84 | 46 |
| 56 | 110803 | 21.57 | 3 | 90 | 30 | 88.74 | 40 | 54 | 70 | 84 | 14 |
| 57 | 110902 | 22.23 | 2 | 50 | 25 | 52.45 | 0 | 59 | 25 | 84 | 59 |
| 58 | 110901 | 22.57 | 3 | 180 | 60 | 177.48 | 0 | 24 | 60 | 84 | 24 |
| 59 | 0 | 23.57 | 0 | 0 | 0 | 0 | 25 | 84 | 25 | 84 | 59 |
| 60 | 111001 | 24.25 | 3 | 30 | 10 | 29.58 | 60 | 60 | 70 | 70 | CRIT. |
| 61 | 111002 | 25.57 | 2 | 28 | 14 | 29.372 | 70 | 70 | 84 | 84 | CRIT. |
| 62 | 111101 | 26.27 | 3 | 150 | 50 | 147.9 | 0 | 34 | 50 | 84 | 34 |
| 63 | 111103 | 26.28 | 2 | 80 | 40 | 83.92 | 0 | 44 | 40 | 84 | 44 |
| 64 | 111102 | 26.57 | 3 | 90 | 30 | 88.74 | 0 | 54 | 30 | 84 | 54 |
| 65 | 0 | 27.57 | 0 | 0 | 0 | 0 | 50 | 84 | 50 | 84 | 34 |
| 66 | 0 | 28.57 | 0 | 0 | 0 | 0 | 40 | 84 | 40 | 84 | 44 |
| 67 | 111201 | 29.30 | 3 | 90 | 30 | 88.74 | 30 | 34 | 60 | 64 | 4 |
| 68 | 111202 | 30.57 | 3 | 60 | 20 | 59.16 | 60 | 64 | 80 | 84 | 4 |
| 69 | 111301 | 31.32 | 3 | 60 | 20 | 59.16 | 30 | 40 | 50 | 60 | 10 |
| 70 | 111302 | 32.57 | 2 | 48 | 24 | 50.352 | 50 | 60 | 74 | 84 | 10 |
| 71 | 111402 | 33.34 | 2 | 48 | 24 | 50.352 | 0 | 40 | 24 | 64 | 40 |
| 72 | 111401 | 33.35 | 2 | 76 | 38 | 79.724 | 0 | 36 | 38 | 74 | 36 |
| 73 | 111403 | 34.35 | 2 | 20 | 10 | 20.98 | 24 | 64 | 34 | 74 | 40 |
| 74 | 111404 | 35.57 | 2 | 20 | 10 | 20.98 | 38 | 74 | 48 | 84 | 36 |
| 75 | 111501 | 36.37 | 2 | 10 | 5 | 10.49 | 40 | 51 | 45 | 56 | 11 |
| 76 | 111503 | 36.57 | 2 | 50 | 25 | 52.45 | 40 | 59 | 65 | 84 | 19 |
| 77 | 111502 | 37.57 | 2 | 56 | 28 | 58.744 | 45 | 56 | 73 | 84 | 11 |
| 78 | 111601 | 38.39 | 3 | 45 | 15 | 44.37 | 40 | 56 | 55 | 71 | 10 |
| 79 | 111602 | 39.57 | 2 | 26 | 13 | 27.274 | 55 | 71 | 68 | 84 | 16 |
| 80 | 111701 | 40.57 | 3 | 54 | 18 | 53.244 | 50 | 66 | 68 | 84 | 16 |
| 81 | 111802 | 41.42 | 3 | 150 | 50 | 147.9 | 0 | 34 | 50 | 84 | 34 |
| 82 | 111803 | 41.43 | 3 | 90 | 30 | 88.74 | 0 | 54 | 30 | 84 | 54 |
| 83 | 111804 | 41.44 | 3 | 120 | 40 | 118.32 | 0 | 44 | 40 | 84 | 44 |
| 84 | 111801 | 41.57 | 3 | 165 | 55 | 162.69 | 0 | 29 | 55 | 84 | 29 |
| 85 | 0 | 42.57 | 0 | 0 | 0 | 0 | 50 | 84 | 50 | 84 | 34 |
| 86 | 0 | 43.57 | 0 | 0 | 0 | 0 | 30 | 84 | 30 | 84 | 54 |
| 87 | 0 | 44.57 | 0 | 0 | 0 | 0 | 40 | 84 | 40 | 84 | 44 |

| | | | | | | | | | | | |
|-----|--------|-------|---|-----|----|--------|----|----|----|----|----|
| 88 | 111902 | 45,46 | 3 | 150 | 50 | 147.9 | 20 | 34 | 70 | 84 | 14 |
| 89 | 111903 | 45,47 | 3 | 120 | 40 | 118.32 | 20 | 44 | 60 | 84 | 24 |
| 90 | 111904 | 45,48 | 3 | 135 | 45 | 133.11 | 20 | 39 | 65 | 84 | 19 |
| 91 | 111901 | 45,57 | 3 | 165 | 55 | 162.69 | 20 | 29 | 75 | 84 | 9 |
| 92 | 0 | 46,57 | 0 | 0 | 0 | 0 | 70 | 84 | 70 | 84 | 14 |
| 93 | 0 | 47,57 | 0 | 0 | 0 | 0 | 60 | 84 | 60 | 84 | 24 |
| 94 | 0 | 48,57 | 0 | 0 | 0 | 0 | 65 | 84 | 65 | 84 | 19 |
| 95 | 112002 | 49,50 | 2 | 48 | 24 | 50.352 | 20 | 60 | 44 | 84 | 40 |
| 96 | 112001 | 49,57 | 4 | 120 | 30 | 114.54 | 20 | 54 | 50 | 84 | 34 |
| 97 | 0 | 50,57 | 0 | 0 | 0 | 0 | 44 | 84 | 44 | 84 | 40 |
| 98 | 112101 | 51,52 | 3 | 75 | 25 | 73.95 | 20 | 34 | 45 | 59 | 14 |
| 99 | 112102 | 51,57 | 2 | 70 | 35 | 73.43 | 20 | 49 | 55 | 84 | 29 |
| 100 | 112103 | 52,57 | 3 | 75 | 25 | 73.95 | 45 | 59 | 70 | 84 | 14 |
| 101 | 112201 | 53,54 | 3 | 45 | 15 | 44.37 | 45 | 59 | 60 | 74 | 14 |
| 102 | 112202 | 54,57 | 2 | 20 | 10 | 20.98 | 60 | 74 | 70 | 84 | 14 |
| 103 | 112301 | 55,56 | 3 | 60 | 20 | 59.16 | 25 | 39 | 45 | 59 | 14 |
| 104 | 112302 | 56,57 | 3 | 75 | 25 | 73.95 | 45 | 59 | 70 | 84 | 14 |

LA DURACION DE LA RUTA CRITICA ES DE: 84 DIAS

EL COSTO ESPERADO DE ESTE BLOQUE ES DE: \$4,763,000.00

INGENIO EMILIANO ZAPATA

TABLA DE FRONTERAS DE ACTIVIDADES

MANT. 85/86

BLOQUE : 12 REFINERIA DECOLORACION

| ACT. | CODIGO | SEC. | F.H. | D.H. | D.ESP. | C.ESP. | INICIO | | TERMINACION | | MARGEN |
|------|--------|-------|------|------|--------|--------|--------|--------|-------------|--------|--------|
| | | | | | | | PROX. | LEJANO | PROX. | LEJANA | |
| 1 | 0 | 1,2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 30 | 0 | 30 | 30 |
| 2 | 0 | 1,4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 0 | 20 | 20 |
| 3 | 0 | 1,8 | 0 | 0 | 30 | 0 | 0 | 6 | 30 | 36 | 6 |
| 4 | 0 | 1,14 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 30 | 20 | 50 | 30 |
| 5 | 0 | 1,17 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 10 | 10 | 20 | 10 |
| 6 | 0 | 1,19 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 40 | 0 | 40 | 40 |
| 7 | 0 | 1,22 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 15 | 10 | 25 | 15 |
| 8 | 0 | 1,24 | 0 | 0 | 45 | 0 | 0 | 13 | 45 | 58 | 13 |
| 9 | 0 | 1,26 | 0 | 0 | 30 | 0 | 0 | 2 | 30 | 32 | 2 |
| 10 | 0 | 1,31 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 13 | 20 | 33 | 13 |
| 11 | 0 | 1,34 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 0 | 20 | 20 | CRIT. |
| 12 | 0 | 1,36 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 22 | 20 | 42 | 22 |
| 13 | 0 | 1,38 | 0 | 0 | 45 | 0 | 0 | 7 | 45 | 52 | 7 |
| 14 | 0 | 1,40 | 0 | 0 | 80 | 0 | 0 | 0 | 80 | 80 | CRIT. |
| 15 | 120101 | 2,3 | 4 | 200 | 50 | 190,9 | 0 | 30 | 50 | 80 | 30 |
| 16 | 120102 | 2,40 | 2 | 30 | 15 | 31,47 | 0 | 65 | 15 | 80 | 65 |
| 17 | 0 | 3,40 | 0 | 0 | 0 | 0 | 50 | 80 | 50 | 80 | 30 |
| 18 | 120202 | 4,5 | 3 | 96 | 32 | 94,656 | 0 | 43 | 32 | 80 | 43 |
| 19 | 120204 | 4,6 | 2 | 32 | 16 | 33,568 | 0 | 64 | 16 | 80 | 64 |
| 20 | 120201 | 4,7 | 3 | 105 | 35 | 103,53 | 0 | 20 | 35 | 55 | 20 |
| 21 | 0 | 5,40 | 0 | 0 | 0 | 0 | 32 | 80 | 32 | 80 | 48 |
| 22 | 0 | 6,40 | 0 | 0 | 0 | 0 | 16 | 80 | 16 | 80 | 64 |
| 23 | 120203 | 7,40 | 3 | 75 | 25 | 73,95 | 35 | 55 | 60 | 60 | 20 |
| 24 | 120302 | 8,9 | 4 | 80 | 20 | 76,36 | 30 | 40 | 50 | 60 | 10 |
| 25 | 120306 | 8,11 | 3 | 72 | 24 | 70,992 | 30 | 36 | 54 | 60 | 6 |
| 26 | 120301 | 8,12 | 4 | 40 | 10 | 38,18 | 30 | 62 | 40 | 72 | 32 |
| 27 | 120308 | 8,13 | 3 | 105 | 35 | 103,53 | 30 | 45 | 65 | 80 | 15 |
| 28 | 120303 | 9,10 | 6 | 72 | 12 | 66,456 | 50 | 60 | 62 | 72 | 10 |
| 29 | 120304 | 10,40 | 4 | 32 | 8 | 30,544 | 62 | 72 | 70 | 80 | 10 |
| 30 | 120307 | 11,40 | 6 | 120 | 20 | 110,76 | 54 | 60 | 74 | 80 | 6 |
| 31 | 120305 | 12,40 | 4 | 32 | 8 | 30,544 | 40 | 72 | 48 | 80 | 32 |
| 32 | 0 | 13,40 | 0 | 0 | 0 | 0 | 65 | 80 | 65 | 80 | 15 |
| 33 | 120401 | 14,15 | 4 | 112 | 28 | 106,90 | 20 | 52 | 48 | 80 | 32 |
| 34 | 120403 | 14,16 | 3 | 48 | 16 | 47,328 | 20 | 64 | 36 | 80 | 44 |
| 35 | 120402 | 14,40 | 3 | 90 | 30 | 88,74 | 20 | 50 | 50 | 80 | 30 |
| 36 | 0 | 15,40 | 0 | 0 | 0 | 0 | 48 | 80 | 48 | 80 | 32 |
| 37 | 0 | 16,40 | 0 | 0 | 0 | 0 | 36 | 80 | 36 | 80 | 44 |
| 38 | 120501 | 17,18 | 3 | 105 | 35 | 103,53 | 10 | 20 | 45 | 55 | 10 |
| 39 | 120502 | 17,40 | 2 | 70 | 35 | 73,43 | 10 | 45 | 45 | 80 | 35 |
| 40 | 120503 | 18,40 | 3 | 75 | 25 | 73,95 | 45 | 55 | 70 | 80 | 10 |
| 41 | 120603 | 19,20 | 2 | 30 | 15 | 31,47 | 0 | 65 | 15 | 80 | 65 |
| 42 | 120602 | 19,21 | 3 | 48 | 16 | 47,328 | 0 | 40 | 16 | 56 | 40 |
| 43 | 120601 | 19,40 | 2 | 50 | 25 | 52,45 | 0 | 55 | 25 | 80 | 55 |

| | | | | | | | | | | | |
|----|--------|-------|---|-----|----|--------|----|----|----|----|-------|
| 44 | 0 | 20.40 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 | 80 | 15 | 80 | 65 |
| 45 | 120604 | 21.40 | 2 | 48 | 24 | 50.352 | 16 | 56 | 40 | 80 | 40 |
| 46 | 120701 | 22.23 | 3 | 75 | 25 | 73.95 | 10 | 25 | 35 | 50 | 15 |
| 47 | 120703 | 22.40 | 3 | 60 | 20 | 59.16 | 10 | 60 | 30 | 80 | 50 |
| 48 | 120702 | 23.40 | 2 | 60 | 30 | 62.94 | 35 | 50 | 65 | 80 | 15 |
| 49 | 120802 | 24.25 | 2 | 24 | 12 | 25.176 | 45 | 58 | 57 | 70 | 13 |
| 50 | 120801 | 24.40 | 4 | 60 | 15 | 57.27 | 45 | 65 | 60 | 80 | 20 |
| 51 | 120803 | 25.40 | 2 | 20 | 10 | 20.98 | 57 | 70 | 67 | 80 | 13 |
| 52 | 120903 | 26.27 | 2 | 30 | 15 | 31.47 | 30 | 32 | 45 | 47 | 2 |
| 53 | 120901 | 26.28 | 4 | 120 | 30 | 114.54 | 30 | 50 | 60 | 80 | 20 |
| 54 | 120902 | 26.30 | 4 | 64 | 16 | 61.088 | 30 | 64 | 46 | 80 | 34 |
| 55 | 120904 | 27.29 | 3 | 45 | 15 | 44.37 | 45 | 47 | 60 | 62 | 2 |
| 56 | 0 | 29.40 | 0 | 0 | 0 | 0 | 60 | 80 | 60 | 80 | 20 |
| 57 | 120905 | 29.40 | 4 | 72 | 18 | 68.724 | 60 | 62 | 78 | 80 | 2 |
| 58 | 0 | 30.40 | 0 | 0 | 0 | 0 | 46 | 80 | 46 | 80 | 34 |
| 59 | 121001 | 31.32 | 4 | 100 | 25 | 95.45 | 20 | 43 | 45 | 68 | 23 |
| 60 | 121002 | 31.33 | 2 | 44 | 22 | 46.156 | 20 | 38 | 42 | 60 | 18 |
| 61 | 121004 | 32.40 | 4 | 48 | 12 | 45.816 | 45 | 68 | 57 | 80 | 23 |
| 62 | 121003 | 33.40 | 7 | 140 | 20 | 127.96 | 42 | 60 | 62 | 80 | 18 |
| 63 | 121101 | 34.35 | 3 | 105 | 35 | 103.53 | 20 | 20 | 55 | 55 | CRIT. |
| 64 | 121102 | 35.40 | 3 | 75 | 25 | 73.95 | 55 | 55 | 80 | 80 | CRIT. |
| 65 | 121201 | 36.37 | 4 | 88 | 22 | 83.996 | 20 | 42 | 42 | 64 | 22 |
| 66 | 121202 | 36.40 | 2 | 32 | 16 | 33.568 | 20 | 64 | 36 | 80 | 44 |
| 67 | 121203 | 37.40 | 2 | 32 | 16 | 33.568 | 42 | 64 | 58 | 80 | 22 |
| 68 | 121301 | 38.39 | 3 | 42 | 14 | 41.412 | 45 | 52 | 59 | 66 | 7 |
| 69 | 121302 | 38.40 | 2 | 24 | 12 | 25.176 | 45 | 68 | 57 | 80 | 23 |
| 70 | 121303 | 39.40 | 3 | 42 | 14 | 41.412 | 59 | 66 | 73 | 80 | 7 |

LA DURACION DE LA RUTA CRITICA ES DE: 80 DIAS

EL COSTO ESPERADO DE ESTE BLOQUE ES DE: \$3,604,000.00

INGENIO EMILIANO ZAPATA
TABLA DE FRONTERAS DE ACTIVIDADES
MANT. 85/86 BLOQUE : 13 SECADO Y ENVASE

| ACT. | CODIGO | SEC. | F.H. | D.H. | D.ESP. | C.ESP. | PROX. | INICIO | | TERMINACION | | MARGEN |
|------|--------|-------|------|------|--------|--------|-------|--------|-------|-------------|--------|--------|
| | | | | | | | | LEJANO | PROX. | LEJANO | MARGEN | |
| 1 | 0 | 1,2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 45 | 0 | 45 | 45 | |
| 2 | 0 | 1,4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 45 | 0 | 45 | 45 | |
| 3 | 0 | 1,7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 50 | 0 | 50 | 50 | |
| 4 | 0 | 1,9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 30 | 0 | 30 | 30 | |
| 5 | 0 | 1,12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 42 | 0 | 42 | 42 | |
| 6 | 0 | 1,15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 40 | 0 | 40 | 40 | |
| 7 | 0 | 1,20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 28 | 0 | 28 | 28 | |
| 8 | 0 | 1,22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 42 | 0 | 42 | 42 | |
| 9 | 0 | 1,27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 44 | 0 | 44 | 44 | |
| 10 | 0 | 1,29 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 65 | 0 | 65 | 65 | |
| 11 | 0 | 1,30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 60 | 0 | 60 | 60 | |
| 12 | 0 | 1,33 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 28 | 0 | 28 | 28 | |
| 13 | 0 | 1,38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 42 | 0 | 42 | 42 | |
| 14 | 0 | 1,40 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 49 | 0 | 49 | 49 | |
| 15 | 0 | 1,42 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 50 | 0 | 50 | 50 | |
| 16 | 0 | 1,45 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 56 | 0 | 56 | 56 | |
| 17 | 0 | 1,48 | 0 | 0 | 80 | 0 | 0 | 0 | 80 | 80 | CRIT. | |
| 18 | 130101 | 2,3 | 4 | 140 | 35 | 133.63 | 0 | 45 | 35 | 80 | 45 | |
| 19 | 130102 | 2,48 | 4 | 100 | 25 | 95.45 | 0 | 55 | 25 | 80 | 55 | |
| 20 | 0 | 3,48 | 0 | 0 | 0 | 0 | 35 | 80 | 35 | 80 | 45 | |
| 21 | 130201 | 4,5 | 4 | 80 | 20 | 76.36 | 0 | 60 | 20 | 80 | 60 | |
| 22 | 130203 | 4,6 | 3 | 102 | 34 | 100.57 | 0 | 46 | 34 | 80 | 46 | |
| 23 | 130202 | 4,48 | 3 | 105 | 35 | 103.53 | 0 | 45 | 35 | 80 | 45 | |
| 24 | 0 | 5,48 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 80 | 20 | 80 | 60 | |
| 25 | 0 | 6,48 | 0 | 0 | 0 | 0 | 34 | 80 | 34 | 80 | 46 | |
| 26 | 130302 | 7,8 | 3 | 72 | 24 | 70.992 | 0 | 56 | 24 | 80 | 56 | |
| 27 | 130301 | 7,48 | 3 | 90 | 30 | 88.74 | 0 | 50 | 30 | 80 | 50 | |
| 28 | 0 | 8,48 | 0 | 0 | 0 | 0 | 24 | 80 | 24 | 80 | 56 | |
| 29 | 130401 | 9,10 | 3 | 90 | 30 | 88.74 | 0 | 30 | 30 | 60 | 30 | |
| 30 | 130402 | 9,11 | 3 | 60 | 20 | 59.16 | 0 | 40 | 20 | 60 | 40 | |
| 31 | 0 | 10,11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 30 | 60 | 30 | 60 | 30 | |
| 32 | 130403 | 11,48 | 3 | 60 | 20 | 59.16 | 30 | 60 | 50 | 80 | 30 | |
| 33 | 130501 | 12,13 | 3 | 72 | 24 | 70.992 | 0 | 44 | 24 | 68 | 44 | |
| 34 | 130502 | 12,14 | 3 | 78 | 26 | 76.908 | 0 | 42 | 26 | 88 | 42 | |
| 35 | 0 | 13,14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 24 | 68 | 24 | 68 | 44 | |
| 36 | 130503 | 14,48 | 3 | 36 | 12 | 35.496 | 26 | 68 | 38 | 80 | 42 | |
| 37 | 130602 | 15,16 | 2 | 64 | 32 | 67.136 | 0 | 48 | 32 | 80 | 48 | |
| 38 | 130603 | 15,17 | 2 | 26 | 13 | 27.274 | 0 | 67 | 13 | 80 | 67 | |
| 39 | 130605 | 15,18 | 3 | 18 | 6 | 17.748 | 0 | 62 | 6 | 68 | 62 | |
| 40 | 130604 | 15,19 | 3 | 78 | 26 | 76.908 | 0 | 54 | 26 | 80 | 54 | |
| 41 | 130601 | 15,48 | 3 | 120 | 40 | 118.32 | 0 | 40 | 40 | 80 | 40 | |

| | | | | | | | | | | | |
|----|--------|-------|---|-----|----|--------|----|----|----|----|----|
| 42 | 0 | 16.48 | 0 | 0 | 0 | 0 | 32 | 80 | 32 | 80 | 48 |
| 43 | 0 | 17.48 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 | 80 | 13 | 80 | 67 |
| 44 | 130606 | 19.48 | 2 | 24 | 12 | 25.176 | 6 | 68 | 18 | 80 | 62 |
| 45 | 0 | 19.48 | 0 | 0 | 0 | 0 | 26 | 80 | 26 | 80 | 54 |
| 46 | 130701 | 20.21 | 3 | 69 | 23 | 68.034 | 0 | 28 | 23 | 51 | 28 |
| 47 | 130702 | 20.48 | 2 | 42 | 21 | 44.058 | 0 | 59 | 21 | 80 | 59 |
| 48 | 130703 | 21.48 | 3 | 87 | 29 | 85.782 | 23 | 51 | 52 | 80 | 28 |
| 49 | 130802 | 22.23 | 3 | 105 | 35 | 103.53 | 0 | 45 | 35 | 80 | 45 |
| 50 | 130803 | 22.24 | 4 | 80 | 20 | 76.36 | 0 | 60 | 20 | 80 | 60 |
| 51 | 130805 | 22.25 | 3 | 30 | 10 | 29.58 | 0 | 42 | 10 | 52 | 42 |
| 52 | 130804 | 22.26 | 3 | 51 | 17 | 50.286 | 0 | 63 | 17 | 80 | 63 |
| 53 | 130801 | 22.48 | 3 | 75 | 25 | 73.95 | 0 | 55 | 25 | 80 | 55 |
| 54 | 0 | 23.48 | 0 | 0 | 0 | 0 | 35 | 80 | 35 | 80 | 45 |
| 55 | 0 | 24.48 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 80 | 20 | 80 | 60 |
| 56 | 130806 | 25.48 | 4 | 112 | 28 | 106.90 | 10 | 52 | 38 | 80 | 42 |
| 57 | 0 | 26.48 | 0 | 0 | 0 | 0 | 17 | 80 | 17 | 80 | 63 |
| 58 | 130901 | 27.28 | 3 | 48 | 16 | 47.328 | 0 | 44 | 16 | 60 | 44 |
| 59 | 130902 | 27.48 | 4 | 80 | 20 | 76.36 | 0 | 60 | 20 | 80 | 60 |
| 60 | 130903 | 28.48 | 3 | 60 | 20 | 59.16 | 16 | 60 | 36 | 80 | 44 |
| 61 | 131001 | 29.58 | 4 | 56 | 14 | 53.452 | 0 | 65 | 15 | 80 | 15 |
| 62 | 131101 | 30.31 | 2 | 16 | 8 | 16.784 | 0 | 60 | 8 | 68 | 60 |
| 63 | 131102 | 31.32 | 2 | 10 | 5 | 10.49 | 8 | 68 | 13 | 73 | 68 |
| 64 | 131103 | 32.48 | 2 | 14 | 7 | 14.686 | 13 | 73 | 20 | 80 | 60 |
| 65 | 131201 | 33.34 | 2 | 24 | 12 | 25.176 | 0 | 28 | 12 | 40 | 28 |
| 66 | 131204 | 33.35 | 3 | 39 | 13 | 38.454 | 0 | 67 | 13 | 80 | 67 |
| 67 | 131205 | 33.36 | 3 | 60 | 20 | 59.16 | 0 | 60 | 20 | 80 | 60 |
| 68 | 131202 | 34.37 | 3 | 30 | 10 | 29.58 | 12 | 40 | 22 | 50 | 28 |
| 69 | 0 | 35.48 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 | 80 | 13 | 80 | 67 |
| 70 | 0 | 36.48 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 80 | 20 | 80 | 60 |
| 71 | 131203 | 37.48 | 3 | 90 | 30 | 88.74 | 22 | 40 | 52 | 80 | 28 |
| 72 | 131301 | 38.39 | 2 | 52 | 26 | 54.548 | 0 | 42 | 26 | 68 | 42 |
| 73 | 131303 | 38.48 | 2 | 16 | 8 | 16.784 | 0 | 72 | 8 | 80 | 72 |
| 74 | 131302 | 39.48 | 2 | 24 | 12 | 25.176 | 26 | 68 | 38 | 80 | 42 |
| 75 | 131401 | 40.41 | 3 | 45 | 15 | 44.37 | 0 | 49 | 15 | 64 | 49 |
| 76 | 131403 | 40.48 | 3 | 24 | 8 | 23.664 | 0 | 72 | 8 | 80 | 72 |
| 77 | 131402 | 41.48 | 4 | 64 | 16 | 61.088 | 15 | 64 | 31 | 80 | 49 |
| 78 | 131501 | 42.43 | 3 | 48 | 16 | 47.328 | 0 | 64 | 16 | 80 | 64 |
| 79 | 131503 | 42.44 | 2 | 28 | 14 | 29.372 | 0 | 66 | 14 | 80 | 66 |
| 80 | 131502 | 42.48 | 3 | 90 | 30 | 88.74 | 0 | 50 | 30 | 80 | 50 |
| 81 | 0 | 43.48 | 0 | 0 | 0 | 0 | 16 | 80 | 16 | 80 | 64 |
| 82 | 0 | 44.48 | 0 | 0 | 0 | 0 | 14 | 80 | 14 | 80 | 66 |
| 83 | 131601 | 45.46 | 2 | 48 | 24 | 50.352 | 0 | 56 | 24 | 80 | 56 |
| 84 | 131603 | 45.47 | 2 | 36 | 18 | 37.764 | 0 | 62 | 18 | 80 | 62 |

| | | | | | | | | | | | |
|----|--------|-------|---|----|----|-------|----|----|----|----|----|
| 85 | 131602 | 45,48 | 3 | 60 | 20 | 59.16 | 0 | 60 | 20 | 80 | 60 |
| 86 | 0 | 46,48 | 0 | 0 | 0 | 0 | 24 | 80 | 24 | 90 | 56 |
| 87 | 0 | 47,48 | 0 | 0 | 0 | 0 | 18 | 80 | 18 | 80 | 62 |

LA DURACION DE LA RUTA CRITICA ES DE: 80 DIAS

EL COSTO ESPERADO DE ESTE BLOQUE ES DE: \$3,029,000.00

INGENIO EMILIANO ZAPATA

TABLA DE FRONTERAS DE ACTIVIDADES

MANT. 85/86

BLOQUE : 14 FABRICA DE ALCOHOL

| ACT. | CODIGO | SEC. | F.H. | D.H. | D.ESP. | C.ESP. | INICIO | | TERMINACION | | MARGEN |
|------|--------|-------|------|------|--------|--------|--------|--------|-------------|--------|--------|
| | | | | | | | PROX. | LEJANO | PROX. | LEJANA | |
| 1 | 0 | 1,2 | 0 | 0 | 15 | 0 | 0 | 18 | 15 | 33 | 18 |
| 2 | 0 | 1,5 | 0 | 0 | 15 | 0 | 0 | 19 | 15 | 34 | 19 |
| 3 | 0 | 1,7 | 0 | 0 | 15 | 0 | 0 | 18 | 15 | 33 | 18 |
| 4 | 0 | 1,9 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 39 | 20 | 59 | 39 |
| 5 | 0 | 1,12 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 40 | 20 | 60 | 40 |
| 6 | 0 | 1,15 | 0 | 0 | 35 | 0 | 0 | 29 | 35 | 62 | 29 |
| 7 | 0 | 1,17 | 0 | 0 | 35 | 0 | 0 | 23 | 35 | 58 | 23 |
| 8 | 0 | 1,19 | 0 | 0 | 35 | 0 | 0 | 24 | 35 | 59 | 24 |
| 9 | 0 | 1,21 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 30 | 20 | 50 | 30 |
| 10 | 0 | 1,23 | 0 | 0 | 40 | 0 | 0 | 20 | 40 | 60 | 20 |
| 11 | 0 | 1,25 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 27 | 20 | 47 | 27 |
| 12 | 0 | 1,27 | 0 | 0 | 15 | 0 | 0 | 53 | 15 | 68 | 53 |
| 13 | 0 | 1,29 | 0 | 0 | 15 | 0 | 0 | 31 | 15 | 46 | 31 |
| 14 | 0 | 1,31 | 0 | 0 | 45 | 0 | 0 | 7 | 45 | 52 | 7 |
| 15 | 0 | 1,34 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 19 | 20 | 39 | 19 |
| 16 | 0 | 1,37 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 31 | 10 | 41 | 31 |
| 17 | 0 | 1,40 | 0 | 0 | 30 | 0 | 0 | 7 | 30 | 37 | 7 |
| 18 | 0 | 1,42 | 0 | 0 | 45 | 0 | 0 | 5 | 45 | 50 | 5 |
| 19 | 0 | 1,44 | 0 | 0 | 25 | 0 | 0 | 40 | 25 | 65 | 40 |
| 20 | 0 | 1,46 | 0 | 0 | 30 | 0 | 0 | 26 | 30 | 56 | 26 |
| 21 | 0 | 1,48 | 0 | 0 | 40 | 0 | 0 | 8 | 40 | 48 | 8 |
| 22 | 0 | 1,50 | 0 | 0 | 40 | 0 | 0 | 16 | 40 | 56 | 16 |
| 23 | 0 | 1,52 | 0 | 0 | 45 | 0 | 0 | 20 | 45 | 65 | 20 |
| 24 | 0 | 1,54 | 0 | 0 | 25 | 0 | 0 | 43 | 25 | 68 | 43 |
| 25 | 0 | 1,56 | 0 | 0 | 40 | 0 | 0 | 20 | 40 | 60 | 20 |
| 26 | 0 | 1,58 | 0 | 0 | 50 | 0 | 0 | 6 | 50 | 56 | 6 |
| 27 | 0 | 1,60 | 0 | 0 | 50 | 0 | 0 | 12 | 50 | 62 | 12 |
| 28 | 0 | 1,62 | 0 | 0 | 80 | 0 | 0 | 0 | 80 | 80 | CRIT. |
| 29 | 140103 | 2,3 | 4 | 88 | 22 | 83.996 | 15 | 33 | 37 | 55 | 18 |
| 30 | 140102 | 2,4 | 2 | 32 | 16 | 33.568 | 15 | 44 | 31 | 60 | 29 |
| 31 | 140104 | 3,62 | 3 | 75 | 25 | 73.95 | 37 | 55 | 62 | 80 | 18 |
| 32 | 140101 | 4,62 | 4 | 80 | 20 | 76.36 | 31 | 60 | 51 | 80 | 29 |
| 33 | 140201 | 5,6 | 3 | 78 | 26 | 76.908 | 15 | 34 | 41 | 60 | 19 |
| 34 | 140202 | 5,62 | 2 | 48 | 24 | 50.352 | 15 | 56 | 39 | 80 | 41 |
| 35 | 140203 | 6,62 | 3 | 60 | 20 | 59.16 | 41 | 60 | 61 | 80 | 19 |
| 36 | 140301 | 7,8 | 3 | 75 | 25 | 73.95 | 15 | 33 | 40 | 58 | 18 |
| 37 | 140302 | 7,62 | 2 | 36 | 18 | 37.764 | 15 | 62 | 33 | 80 | 47 |
| 38 | 140303 | 8,62 | 3 | 66 | 22 | 65.076 | 40 | 58 | 62 | 80 | 18 |
| 39 | 140401 | 9,10 | 4 | 20 | 5 | 19.09 | 20 | 59 | 25 | 64 | 39 |
| 40 | 140402 | 10,11 | 3 | 30 | 10 | 29.58 | 25 | 64 | 35 | 74 | 39 |
| 41 | 140403 | 11,62 | 3 | 18 | 6 | 17.748 | 35 | 74 | 41 | 80 | 39 |
| 42 | 140502 | 12,13 | 3 | 60 | 20 | 59.16 | 20 | 60 | 40 | 80 | 40 |
| 43 | 140503 | 12,14 | 4 | 64 | 16 | 61.088 | 20 | 64 | 36 | 80 | 44 |
| 44 | 140501 | 12,62 | 4 | 56 | 14 | 53.452 | 20 | 66 | 34 | 80 | 46 |

| | | | | | | | | | | | |
|----|--------|-------|---|-----|----|--------|----|----|----|----|----|
| 45 | 0 | 13.62 | 0 | 0 | 0 | 0 | 40 | 80 | 40 | 80 | 40 |
| 46 | 0 | 14.62 | 0 | 0 | 0 | 0 | 36 | 80 | 36 | 80 | 44 |
| 47 | 140601 | 15.16 | 3 | 24 | 8 | 23.664 | 35 | 64 | 43 | 72 | 29 |
| 48 | 140602 | 15.62 | 3 | 21 | 7 | 20.706 | 35 | 73 | 42 | 80 | 38 |
| 49 | 140603 | 16.62 | 3 | 24 | 8 | 23.664 | 43 | 72 | 51 | 80 | 29 |
| 50 | 140701 | 17.18 | 4 | 60 | 15 | 57.27 | 35 | 65 | 50 | 80 | 30 |
| 51 | 140702 | 17.62 | 4 | 68 | 22 | 83.996 | 35 | 58 | 57 | 80 | 23 |
| 52 | 0 | 18.62 | 0 | 0 | 0 | 0 | 50 | 80 | 50 | 80 | 30 |
| 53 | 140802 | 19.20 | 2 | 20 | 10 | 20.98 | 35 | 59 | 45 | 69 | 24 |
| 54 | 140801 | 19.62 | 4 | 48 | 12 | 45.816 | 35 | 68 | 47 | 80 | 33 |
| 55 | 140803 | 20.62 | 2 | 22 | 11 | 23.078 | 45 | 69 | 56 | 80 | 24 |
| 56 | 140901 | 21.22 | 3 | 54 | 18 | 53.244 | 20 | 50 | 38 | 68 | 30 |
| 57 | 140902 | 21.62 | 2 | 40 | 20 | 41.96 | 20 | 60 | 40 | 80 | 40 |
| 58 | 140903 | 22.62 | 3 | 36 | 12 | 35.496 | 38 | 68 | 50 | 80 | 30 |
| 59 | 141001 | 23.24 | 3 | 60 | 20 | 59.16 | 40 | 60 | 60 | 80 | 20 |
| 60 | 141002 | 23.62 | 2 | 40 | 20 | 41.96 | 40 | 60 | 60 | 80 | 20 |
| 61 | 0 | 24.62 | 0 | 0 | 0 | 0 | 60 | 80 | 60 | 80 | 20 |
| 62 | 141101 | 25.26 | 3 | 63 | 21 | 62.118 | 20 | 47 | 41 | 68 | 27 |
| 63 | 141102 | 25.62 | 2 | 48 | 24 | 50.352 | 20 | 56 | 44 | 80 | 36 |
| 64 | 141103 | 26.62 | 3 | 36 | 12 | 35.496 | 41 | 68 | 53 | 80 | 27 |
| 65 | 141201 | 27.28 | 4 | 32 | 8 | 30.544 | 15 | 72 | 23 | 80 | 57 |
| 66 | 141202 | 27.62 | 3 | 36 | 12 | 35.496 | 15 | 68 | 27 | 80 | 53 |
| 67 | 0 | 28.62 | 0 | 0 | 0 | 0 | 23 | 80 | 23 | 80 | 57 |
| 68 | 141301 | 29.30 | 4 | 104 | 26 | 99.268 | 15 | 46 | 41 | 72 | 31 |
| 69 | 141302 | 30.62 | 2 | 16 | 8 | 16.784 | 41 | 72 | 49 | 80 | 31 |
| 70 | 141403 | 31.32 | 4 | 40 | 10 | 38.18 | 45 | 52 | 55 | 62 | 7 |
| 71 | 141401 | 32.33 | 4 | 72 | 18 | 68.724 | 55 | 62 | 73 | 80 | 7 |
| 72 | 141402 | 32.62 | 3 | 45 | 15 | 44.37 | 55 | 65 | 70 | 80 | 10 |
| 73 | 0 | 33.62 | 0 | 0 | 0 | 0 | 73 | 80 | 73 | 80 | 7 |
| 74 | 141502 | 34.35 | 4 | 72 | 18 | 68.724 | 20 | 39 | 38 | 57 | 19 |
| 75 | 141504 | 34.36 | 3 | 30 | 10 | 29.58 | 20 | 70 | 30 | 80 | 50 |
| 76 | 141501 | 34.62 | 3 | 75 | 25 | 73.95 | 20 | 55 | 45 | 80 | 35 |
| 77 | 141503 | 35.62 | 4 | 92 | 23 | 87.814 | 38 | 57 | 61 | 80 | 19 |
| 78 | 0 | 36.62 | 0 | 0 | 0 | 0 | 30 | 80 | 30 | 80 | 50 |
| 79 | 141601 | 37.38 | 7 | 168 | 24 | 153.55 | 10 | 41 | 34 | 65 | 31 |
| 80 | 141603 | 37.39 | 7 | 140 | 20 | 127.96 | 10 | 42 | 30 | 62 | 32 |
| 81 | 141602 | 38.62 | 7 | 105 | 15 | 95.97 | 34 | 65 | 49 | 80 | 31 |
| 82 | 141604 | 39.62 | 7 | 126 | 18 | 115.16 | 30 | 62 | 48 | 80 | 32 |
| 83 | 141701 | 40.41 | 7 | 175 | 25 | 159.95 | 30 | 37 | 55 | 62 | 7 |
| 84 | 141703 | 40.62 | 5 | 75 | 15 | 70.17 | 30 | 65 | 45 | 80 | 35 |
| 85 | 141702 | 41.62 | 3 | 54 | 18 | 53.244 | 55 | 62 | 73 | 80 | 7 |
| 86 | 141801 | 42.43 | 5 | 90 | 18 | 84.294 | 45 | 50 | 63 | 68 | 5 |
| 87 | 141803 | 42.62 | 5 | 75 | 15 | 70.17 | 45 | 65 | 60 | 80 | 20 |
| 88 | 141802 | 43.62 | 5 | 60 | 12 | 56.136 | 63 | 68 | 75 | 80 | 5 |

| | | | | | | | | | | | |
|-----|--------|-------|---|-----|----|--------|----|----|----|----|----|
| 89 | 141901 | 44,45 | 4 | 60 | 15 | 57,27 | 25 | 65 | 40 | 80 | 40 |
| 90 | 141902 | 44,62 | 2 | 30 | 15 | 31,47 | 25 | 65 | 40 | 80 | 40 |
| 91 | 0 | 45,62 | 0 | 0 | 0 | 0 | 40 | 80 | 40 | 80 | 40 |
| 92 | 142001 | 46,47 | 3 | 36 | 12 | 35,496 | 30 | 56 | 42 | 68 | 26 |
| 93 | 142002 | 46,62 | 2 | 30 | 15 | 31,47 | 30 | 65 | 45 | 80 | 35 |
| 94 | 142003 | 47,62 | 3 | 36 | 12 | 35,496 | 42 | 68 | 54 | 80 | 26 |
| 95 | 142101 | 48,49 | 4 | 120 | 32 | 122,17 | 40 | 48 | 72 | 80 | 8 |
| 96 | 142102 | 48,62 | 4 | 92 | 23 | 87,814 | 40 | 57 | 63 | 80 | 17 |
| 97 | 0 | 49,62 | 0 | 0 | 0 | 0 | 72 | 80 | 72 | 80 | 8 |
| 98 | 142201 | 50,51 | 3 | 36 | 12 | 35,496 | 40 | 56 | 52 | 68 | 16 |
| 99 | 142202 | 50,62 | 2 | 20 | 10 | 20,98 | 40 | 70 | 50 | 80 | 30 |
| 100 | 142203 | 51,62 | 3 | 36 | 12 | 35,496 | 52 | 68 | 64 | 80 | 16 |
| 101 | 142301 | 52,53 | 4 | 56 | 14 | 53,452 | 45 | 66 | 59 | 80 | 21 |
| 102 | 142302 | 52,62 | 3 | 45 | 15 | 44,37 | 45 | 65 | 60 | 80 | 20 |
| 103 | 0 | 53,62 | 0 | 0 | 0 | 0 | 59 | 80 | 59 | 80 | 21 |
| 104 | 142401 | 54,55 | 4 | 48 | 12 | 45,816 | 25 | 68 | 37 | 80 | 43 |
| 105 | 142402 | 54,62 | 3 | 36 | 12 | 35,496 | 25 | 68 | 37 | 80 | 43 |
| 106 | 0 | 55,62 | 0 | 0 | 0 | 0 | 37 | 80 | 37 | 80 | 43 |
| 107 | 142501 | 56,57 | 6 | 60 | 10 | 55,38 | 40 | 60 | 50 | 70 | 20 |
| 108 | 142502 | 57,62 | 4 | 40 | 10 | 38,18 | 50 | 70 | 60 | 80 | 20 |
| 109 | 142601 | 58,59 | 4 | 48 | 12 | 45,816 | 50 | 56 | 62 | 80 | 6 |
| 110 | 142602 | 59,62 | 2 | 24 | 12 | 25,176 | 62 | 68 | 74 | 80 | 6 |
| 111 | 142701 | 60,61 | 4 | 32 | 8 | 30,544 | 50 | 62 | 58 | 70 | 12 |
| 112 | 142702 | 61,62 | 2 | 20 | 10 | 20,98 | 58 | 70 | 68 | 80 | 12 |

LA DURACION DE LA RUTA CRITICA ES DE: 80 DIAS

EL COSTO ESPERADO DE ESTE BLOQUE ES DE: \$4,019,000.00

INGENIO EMILIANO ZAPATA

TABLA DE FRONTERAS DE ACTIVIDADES

MANT. 85/86

BLOQUE : 15 PLANTA DE FUERZA

| ACT. | CODIGO | SEC. | F.H. | D.H. | D.ESP. | C.ESP. | INICIO | | TERMINACION | | MARGEN |
|------|--------|-------|------|------|--------|--------|--------|--------|-------------|--------|--------|
| | | | | | | | PROX. | LEJANO | PROX. | LEJANA | |
| 1 | 0 | 1,2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 26 | 0 | 26 | 26 |
| 2 | 0 | 1,6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 27 | 0 | 27 | 27 |
| 3 | 0 | 1,10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 46 | 0 | 46 | 46 |
| 4 | 0 | 1,15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 14 | 0 | 14 | 14 |
| 5 | 0 | 1,17 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 30 | 0 | 30 | 30 |
| 6 | 0 | 1,20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 29 | 0 | 29 | 29 |
| 7 | 0 | 1,23 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 46 | 0 | 46 | 46 |
| 8 | 0 | 1,26 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 66 | 0 | 66 | 66 |
| 9 | 0 | 1,28 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 55 | 0 | 55 | 55 |
| 10 | 0 | 1,30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 44 | 0 | 44 | 44 |
| 11 | 0 | 1,33 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 40 | 0 | 40 | 40 |
| 12 | 0 | 1,38 | 0 | 0 | 80 | 0 | 0 | 0 | 80 | 80 | CRIT. |
| 13 | 150105 | 2,3 | 4 | 64 | 16 | 61.088 | 0 | 30 | 16 | 46 | 30 |
| 14 | 150102 | 2,4 | 2 | 50 | 25 | 52.45 | 0 | 26 | 25 | 51 | 26 |
| 15 | 150101 | 2,5 | 6 | 180 | 30 | 166.14 | 0 | 36 | 30 | 66 | 36 |
| 16 | 150104 | 2,38 | 4 | 160 | 40 | 152.72 | 0 | 40 | 40 | 80 | 40 |
| 17 | 150106 | 3,5 | 4 | 80 | 20 | 76.36 | 16 | 46 | 36 | 66 | 30 |
| 18 | 150103 | 4,5 | 4 | 60 | 15 | 57.27 | 25 | 51 | 40 | 66 | 25 |
| 19 | 150107 | 5,38 | 4 | 56 | 14 | 53.452 | 40 | 66 | 54 | 80 | 26 |
| 20 | 150205 | 6,7 | 3 | 54 | 18 | 53.244 | 0 | 27 | 18 | 45 | 27 |
| 21 | 150202 | 6,8 | 3 | 60 | 20 | 59.16 | 0 | 31 | 20 | 51 | 31 |
| 22 | 150201 | 6,9 | 4 | 140 | 35 | 133.63 | 0 | 30 | 35 | 65 | 30 |
| 23 | 150204 | 6,38 | 4 | 160 | 40 | 152.72 | 0 | 40 | 40 | 80 | 40 |
| 24 | 150206 | 7,9 | 3 | 60 | 20 | 59.16 | 18 | 45 | 38 | 65 | 27 |
| 25 | 150203 | 8,9 | 3 | 42 | 14 | 41.412 | 20 | 51 | 34 | 65 | 31 |
| 26 | 150207 | 9,38 | 4 | 60 | 15 | 57.27 | 38 | 65 | 53 | 80 | 27 |
| 27 | 150304 | 10,11 | 3 | 45 | 15 | 44.37 | 0 | 51 | 15 | 66 | 51 |
| 28 | 150302 | 10,12 | 4 | 64 | 16 | 61.088 | 0 | 50 | 16 | 66 | 50 |
| 29 | 150301 | 10,13 | 4 | 80 | 20 | 76.36 | 0 | 46 | 20 | 66 | 46 |
| 30 | 0 | 11,13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 | 65 | 15 | 65 | 51 |
| 31 | 0 | 12,13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 16 | 66 | 16 | 66 | 50 |
| 32 | 150305 | 13,14 | 4 | 32 | 8 | 30.544 | 20 | 72 | 28 | 80 | 52 |
| 33 | 150303 | 13,38 | 4 | 56 | 14 | 53.452 | 20 | 66 | 34 | 80 | 46 |
| 34 | 0 | 14,38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 28 | 80 | 28 | 80 | 52 |
| 35 | 150401 | 15,16 | 4 | 120 | 30 | 114.54 | 0 | 14 | 30 | 44 | 14 |
| 36 | 150403 | 15,38 | 4 | 60 | 14 | 57.27 | 0 | 65 | 15 | 80 | 65 |
| 37 | 150402 | 16,38 | 4 | 144 | 36 | 137.44 | 30 | 44 | 66 | 80 | 14 |
| 38 | 150501 | 17,18 | 4 | 100 | 25 | 95.45 | 0 | 30 | 25 | 55 | 30 |
| 39 | 150503 | 17,19 | 4 | 48 | 12 | 45.816 | 0 | 52 | 12 | 64 | 52 |
| 40 | 150502 | 18,38 | 3 | 75 | 25 | 73.95 | 25 | 55 | 50 | 80 | 30 |
| 41 | 150504 | 19,38 | 4 | 64 | 16 | 61.088 | 12 | 64 | 28 | 80 | 52 |

| | | | | | | | | | | | |
|----|--------|-------|---|-----|----|--------|----|----|----|----|----|
| 42 | 150601 | 20,21 | 4 | 100 | 25 | 95.45 | 0 | 29 | 25 | 54 | 29 |
| 43 | 150603 | 21,22 | 3 | 36 | 12 | 35.496 | 25 | 68 | 37 | 80 | 43 |
| 44 | 150602 | 21,38 | 2 | 52 | 26 | 54.548 | 25 | 54 | 51 | 80 | 29 |
| 45 | 0 | 22,38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 37 | 80 | 37 | 80 | 43 |
| 46 | 150701 | 23,24 | 4 | 60 | 15 | 57.27 | 0 | 46 | 15 | 61 | 46 |
| 47 | 150703 | 24,25 | 4 | 40 | 10 | 38.18 | 15 | 61 | 25 | 71 | 46 |
| 48 | 150702 | 25,38 | 4 | 36 | 9 | 34.362 | 25 | 71 | 34 | 80 | 46 |
| 49 | 150801 | 26,27 | 4 | 32 | 8 | 30.544 | 0 | 66 | 8 | 74 | 66 |
| 50 | 150802 | 27,38 | 4 | 24 | 6 | 22.908 | 8 | 74 | 14 | 80 | 66 |
| 51 | 150901 | 28,29 | 4 | 40 | 10 | 38.18 | 0 | 55 | 10 | 65 | 55 |
| 52 | 150902 | 29,38 | 4 | 60 | 15 | 57.27 | 10 | 65 | 25 | 80 | 55 |
| 53 | 151001 | 30,31 | 4 | 24 | 6 | 22.908 | 0 | 44 | 6 | 50 | 44 |
| 54 | 151002 | 31,32 | 4 | 80 | 20 | 76.36 | 6 | 50 | 26 | 70 | 44 |
| 55 | 151003 | 32,38 | 4 | 40 | 10 | 38.18 | 26 | 70 | 36 | 80 | 44 |
| 56 | 151105 | 33,34 | 2 | 48 | 24 | 50.352 | 0 | 44 | 24 | 68 | 44 |
| 57 | 151103 | 33,35 | 3 | 120 | 40 | 118.32 | 0 | 40 | 40 | 80 | 40 |
| 58 | 151104 | 33,36 | 2 | 64 | 32 | 67.136 | 0 | 48 | 32 | 80 | 48 |
| 59 | 151101 | 33,37 | 3 | 78 | 26 | 76.908 | 0 | 42 | 26 | 68 | 42 |
| 60 | 0 | 34,37 | 0 | 0 | 0 | 0 | 24 | 68 | 24 | 68 | 44 |
| 61 | 0 | 35,38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 40 | 80 | 40 | 80 | 40 |
| 62 | 0 | 36,38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 32 | 80 | 32 | 80 | 48 |
| 63 | 151102 | 33,38 | 3 | 120 | 40 | 118.32 | 0 | 40 | 40 | 80 | 40 |
| 64 | 151106 | 37,38 | 3 | 36 | 12 | 35.496 | 26 | 68 | 38 | 80 | 42 |

LA DURACION DE LA RUTA CRITICA ES DE: 80 DIAS

EL COSTO ESPERADO DE ESTE BLOQUE ES DE: \$3,096,000.00

INGENIO EMILIANO ZAPATA

TABLA DE FRONTERAS DE ACTIVIDADES

MANT. 85/86

BLOQUE : 16 SERVICIOS GENERALES

| ACT. | CODIGO | SEC. | F.H. | D.H. | D.ESP. | C.ESP. | INICIO | | TERMINACION | | MARGEN |
|------|--------|-------|------|------|--------|--------|--------|--------|-------------|--------|--------|
| | | | | | | | PROX. | LEJANO | PROX. | LEJANA | |
| 1 | 0 | 1,2 | 0 | 0 | 25 | 0 | 0 | 5 | 25 | 30 | 5 |
| 2 | 0 | 1,8 | 0 | 0 | 25 | 0 | 0 | 17 | 25 | 42 | 17 |
| 3 | 0 | 1,11 | 0 | 0 | 25 | 0 | 0 | 7 | 25 | 32 | 7 |
| 4 | 0 | 1,15 | 0 | 0 | 80 | 0 | 0 | 0 | 80 | 80 | CRIT. |
| 5 | 160106 | 2,3 | 4 | 72 | 18 | 68.724 | 25 | 62 | 43 | 80 | 37 |
| 6 | 160101 | 2,4 | 8 | 160 | 20 | 145.16 | 25 | 30 | 45 | 50 | 5 |
| 7 | 160105 | 2,5 | 3 | 57 | 19 | 56.202 | 25 | 61 | 44 | 80 | 36 |
| 8 | 160103 | 2,6 | 2 | 30 | 15 | 31.47 | 25 | 51 | 40 | 66 | 26 |
| 9 | 160107 | 2,7 | 4 | 96 | 24 | 91.632 | 25 | 56 | 49 | 80 | 31 |
| 10 | 160108 | 2,15 | 10 | 300 | 30 | 269.34 | 25 | 50 | 55 | 80 | 25 |
| 11 | 0 | 3,15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 43 | 80 | 43 | 80 | 37 |
| 12 | 160102 | 4,15 | 4 | 120 | 30 | 114.54 | 45 | 50 | 75 | 80 | 5 |
| 13 | 0 | 5,15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 44 | 80 | 44 | 80 | 36 |
| 14 | 160104 | 6,15 | 4 | 56 | 14 | 53.452 | 40 | 66 | 54 | 80 | 26 |
| 15 | 0 | 7,15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 49 | 80 | 49 | 80 | 31 |
| 16 | 160202 | 8,9 | 4 | 72 | 18 | 68.724 | 25 | 42 | 43 | 60 | 17 |
| 17 | 160204 | 8,10 | 2 | 20 | 10 | 20.98 | 25 | 70 | 35 | 80 | 45 |
| 18 | 160201 | 8,15 | 3 | 72 | 24 | 70.992 | 25 | 56 | 49 | 81 | 31 |
| 19 | 160203 | 9,15 | 3 | 60 | 20 | 59.16 | 43 | 60 | 63 | 80 | 17 |
| 20 | 0 | 10,15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 35 | 80 | 35 | 80 | 45 |
| 21 | 160303 | 11,12 | 4 | 80 | 20 | 76.36 | 25 | 32 | 45 | 52 | 7 |
| 22 | 160301 | 11,13 | 4 | 80 | 20 | 76.36 | 25 | 38 | 45 | 58 | 13 |
| 23 | 160304 | 12,14 | 3 | 60 | 20 | 59.16 | 45 | 52 | 65 | 72 | 7 |
| 24 | 160302 | 13,15 | 4 | 88 | 22 | 83.996 | 45 | 58 | 67 | 80 | 13 |
| 25 | 160305 | 14,15 | 2 | 16 | 8 | 16.784 | 65 | 72 | 73 | 80 | 7 |

LA DURACION DE LA RUTA CRITICA ES DE: 80 DIAS

EL COSTO ESPERADO DE ESTE BLOQUE ES DE: \$1,364,000.00

INGENIO EMILIANO ZAPATA

TABLA DE FRONTERAS DE ACTIVIDADES

MANT. 85/86 BLOQUE : 17 INSTRUMENTACION

| ACT. | CODIGO | SEC. | F.H. | D.H. | D.ESP. | C.ESP. | INICIO | | TERMINACION | | MARGEN |
|------|--------|------|------|------|--------|--------|--------|--------|-------------|--------|--------|
| | | | | | | | PROX. | LEJANO | PROX. | LEJANO | |
| 1 | 0 | 1,2 | 0 | 0 | 40 | 0 | 0 | 22 | 40 | 62 | 22 |
| 2 | 0 | 1,3 | 0 | 0 | 60 | 0 | 0 | 12 | 60 | 72 | 12 |
| 3 | 0 | 1,4 | 0 | 0 | 55 | 0 | 0 | 20 | 55 | 75 | 20 |
| 4 | 0 | 1,5 | 0 | 0 | 55 | 0 | 0 | 20 | 55 | 75 | 20 |
| 5 | 0 | 1,6 | 0 | 0 | 30 | 0 | 0 | 32 | 30 | 62 | 32 |
| 6 | 0 | 1,7 | 0 | 0 | 45 | 0 | 0 | 25 | 45 | 70 | 25 |
| 7 | 0 | 1,8 | 0 | 0 | 30 | 0 | 0 | 45 | 30 | 75 | 45 |
| 8 | 0 | 1,9 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 48 | 20 | 68 | 48 |
| 9 | 0 | 1,10 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 47 | 20 | 67 | 47 |
| 10 | 0 | 1,11 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 48 | 20 | 68 | 48 |
| 11 | 0 | 1,12 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 49 | 20 | 68 | 48 |
| 12 | 0 | 1,13 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 48 | 20 | 68 | 48 |
| 13 | 0 | 1,14 | 0 | 0 | 50 | 0 | 0 | 18 | 50 | 68 | 18 |
| 14 | 0 | 1,16 | 0 | 0 | 40 | 0 | 0 | 25 | 40 | 65 | 25 |
| 15 | 0 | 1,17 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 50 | 20 | 70 | 50 |
| 16 | 0 | 1,18 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 50 | 20 | 70 | 50 |
| 17 | 0 | 1,19 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 50 | 20 | 70 | 50 |
| 18 | 0 | 1,20 | 0 | 0 | 35 | 0 | 0 | 30 | 35 | 65 | 30 |
| 19 | 0 | 1,21 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 50 | 20 | 70 | 50 |
| 20 | 0 | 1,22 | 0 | 0 | 40 | 0 | 0 | 32 | 40 | 72 | 32 |
| 21 | 0 | 1,23 | 0 | 0 | 50 | 0 | 0 | 20 | 50 | 70 | 20 |
| 22 | 0 | 1,24 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 45 | 20 | 65 | 45 |
| 23 | 0 | 1,25 | 0 | 0 | 45 | 0 | 0 | 15 | 45 | 60 | 15 |
| 24 | 0 | 1,29 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 45 | 20 | 65 | 45 |
| 25 | 0 | 1,30 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 50 | 20 | 70 | 50 |
| 26 | 0 | 1,31 | 0 | 0 | 30 | 0 | 0 | 42 | 30 | 72 | 42 |
| 27 | 0 | 1,32 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 50 | 20 | 70 | 50 |
| 28 | 0 | 1,33 | 0 | 0 | 45 | 0 | 0 | 20 | 45 | 65 | 20 |
| 29 | 0 | 1,34 | 0 | 0 | 25 | 0 | 0 | 40 | 25 | 65 | 40 |
| 30 | 0 | 1,35 | 0 | 0 | 30 | 0 | 0 | 42 | 30 | 72 | 42 |
| 31 | 0 | 1,36 | 0 | 0 | 45 | 0 | 0 | 23 | 45 | 68 | 23 |
| 32 | 0 | 1,37 | 0 | 0 | 25 | 0 | 0 | 47 | 25 | 72 | 47 |
| 33 | 0 | 1,38 | 0 | 0 | 30 | 0 | 0 | 30 | 30 | 60 | 30 |
| 34 | 0 | 1,39 | 0 | 0 | 35 | 0 | 0 | 25 | 35 | 60 | 25 |
| 35 | 0 | 1,40 | 0 | 0 | 30 | 0 | 0 | 42 | 30 | 72 | 42 |
| 36 | 0 | 1,41 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 32 | 20 | 52 | 32 |
| 37 | 0 | 1,51 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 26 | 20 | 46 | 26 |
| 38 | 0 | 1,61 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 35 | 20 | 55 | 34 |
| 39 | 0 | 1,71 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 24 | 20 | 44 | 24 |
| 40 | 0 | 1,81 | 0 | 0 | 80 | 0 | 0 | 0 | 80 | 80 | CRIT. |
| 41 | 170101 | 2,81 | 3 | 54 | 18 | 53.244 | 40 | 62 | 58 | 80 | 22 |
| 42 | 170201 | 3,81 | 3 | 24 | 8 | 23.664 | 60 | 72 | 68 | 80 | 12 |
| 43 | 170301 | 4,81 | 3 | 15 | 5 | 14.79 | 55 | 75 | 60 | 80 | 20 |
| 44 | 170401 | 5,81 | 3 | 15 | 5 | 14.79 | 55 | 75 | 60 | 80 | 20 |

| | | | | | | | | | | | |
|----|--------|-------|---|----|----|--------|----|----|----|----|----|
| 45 | 170501 | 6.81 | 3 | 54 | 18 | 53.244 | 30 | 62 | 48 | 80 | 32 |
| 46 | 170601 | 7.81 | 3 | 30 | 10 | 29.58 | 45 | 70 | 55 | 80 | 25 |
| 47 | 170701 | 8.81 | 3 | 15 | 5 | 14.79 | 30 | 75 | 35 | 80 | 45 |
| 48 | 170801 | 9.81 | 3 | 36 | 12 | 35.496 | 20 | 68 | 32 | 80 | 48 |
| 49 | 170901 | 10.81 | 3 | 39 | 13 | 38.454 | 20 | 67 | 33 | 80 | 47 |
| 50 | 171001 | 11.81 | 3 | 36 | 12 | 35.496 | 20 | 68 | 32 | 80 | 48 |
| 51 | 171101 | 12.81 | 3 | 36 | 12 | 35.496 | 20 | 68 | 32 | 80 | 48 |
| 52 | 171201 | 13.81 | 3 | 36 | 12 | 35.496 | 20 | 68 | 32 | 80 | 48 |
| 53 | 171301 | 14.15 | 3 | 36 | 12 | 35.496 | 50 | 68 | 62 | 80 | 18 |
| 54 | 171302 | 14.81 | 3 | 36 | 12 | 35.496 | 50 | 68 | 62 | 80 | 18 |
| 55 | 0 | 15.81 | 0 | 0 | 0 | 0 | 62 | 80 | 62 | 80 | 18 |
| 56 | 171401 | 16.81 | 3 | 45 | 15 | 44.37 | 40 | 65 | 55 | 80 | 25 |
| 57 | 171501 | 17.81 | 3 | 30 | 10 | 29.58 | 20 | 70 | 30 | 80 | 50 |
| 58 | 171601 | 18.81 | 3 | 30 | 10 | 29.58 | 20 | 70 | 30 | 80 | 50 |
| 59 | 171701 | 19.81 | 3 | 30 | 10 | 29.59 | 20 | 70 | 30 | 80 | 50 |
| 60 | 171801 | 20.81 | 3 | 45 | 15 | 44.37 | 35 | 65 | 50 | 80 | 30 |
| 61 | 171901 | 21.81 | 3 | 30 | 10 | 29.58 | 20 | 70 | 30 | 80 | 50 |
| 62 | 172001 | 22.81 | 3 | 24 | 8 | 23.664 | 40 | 72 | 48 | 80 | 32 |
| 63 | 172101 | 23.81 | 3 | 30 | 10 | 29.58 | 50 | 70 | 60 | 80 | 20 |
| 64 | 172201 | 24.81 | 4 | 60 | 15 | 57.27 | 20 | 65 | 35 | 80 | 45 |
| 65 | 172302 | 25.26 | 3 | 60 | 20 | 59.16 | 45 | 60 | 65 | 80 | 15 |
| 66 | 172301 | 25.27 | 3 | 60 | 20 | 59.16 | 45 | 60 | 65 | 80 | 15 |
| 67 | 172304 | 25.28 | 3 | 60 | 20 | 59.16 | 45 | 60 | 65 | 80 | 15 |
| 68 | 172303 | 25.81 | 3 | 60 | 20 | 59.16 | 45 | 60 | 65 | 80 | 15 |
| 69 | 0 | 26.81 | 0 | 0 | 0 | 0 | 65 | 80 | 65 | 80 | 15 |
| 70 | 0 | 27.81 | 0 | 0 | 0 | 0 | 65 | 80 | 65 | 80 | 15 |
| 71 | 0 | 28.81 | 0 | 0 | 0 | 0 | 65 | 80 | 65 | 80 | 15 |
| 72 | 172401 | 29.81 | 3 | 45 | 15 | 44.37 | 20 | 65 | 35 | 80 | 45 |
| 73 | 172501 | 30.81 | 3 | 30 | 10 | 29.58 | 20 | 70 | 30 | 80 | 50 |
| 74 | 172601 | 31.81 | 3 | 24 | 8 | 23.664 | 30 | 72 | 36 | 80 | 42 |
| 75 | 172701 | 32.81 | 3 | 30 | 10 | 29.58 | 20 | 70 | 30 | 80 | 50 |
| 76 | 172801 | 33.81 | 3 | 45 | 15 | 44.37 | 45 | 65 | 60 | 80 | 20 |
| 77 | 172901 | 34.81 | 3 | 45 | 15 | 44.37 | 25 | 65 | 40 | 80 | 40 |
| 78 | 173001 | 35.81 | 3 | 24 | 8 | 23.664 | 30 | 72 | 36 | 80 | 42 |

| | | | | | | | | | | | |
|-----|--------|-------|---|----|----|--------|----|----|----|----|----|
| 79 | 173101 | 36.81 | 3 | 36 | 12 | 35.496 | 45 | 68 | 57 | 80 | 23 |
| 80 | 173201 | 37.81 | 3 | 24 | 8 | 23.664 | 25 | 72 | 33 | 80 | 47 |
| 81 | 173301 | 38.81 | 3 | 60 | 20 | 59.16 | 30 | 60 | 50 | 80 | 30 |
| 82 | 173401 | 39.81 | 3 | 60 | 20 | 59.16 | 35 | 60 | 55 | 80 | 25 |
| 83 | 173501 | 40.81 | 3 | 24 | 8 | 23.664 | 30 | 72 | 38 | 80 | 42 |
| 84 | 173601 | 41.42 | 3 | 45 | 15 | 44.37 | 20 | 57 | 35 | 72 | 37 |
| 85 | 173605 | 41.43 | 3 | 15 | 5 | 14.79 | 20 | 55 | 25 | 60 | 35 |
| 86 | 173602 | 41.44 | 3 | 54 | 18 | 53.244 | 20 | 52 | 38 | 70 | 32 |
| 87 | 173606 | 41.45 | 3 | 15 | 5 | 14.79 | 20 | 75 | 25 | 80 | 55 |
| 88 | 173603 | 41.46 | 3 | 15 | 5 | 14.79 | 20 | 67 | 25 | 72 | 47 |
| 89 | 173613 | 41.47 | 3 | 30 | 10 | 29.58 | 20 | 65 | 30 | 75 | 45 |
| 90 | 173611 | 41.48 | 3 | 66 | 22 | 65.076 | 20 | 58 | 42 | 80 | 38 |
| 91 | 173604 | 41.49 | 3 | 36 | 12 | 35.496 | 20 | 58 | 32 | 70 | 38 |
| 92 | 173615 | 41.50 | 3 | 15 | 5 | 14.79 | 20 | 75 | 25 | 80 | 55 |
| 93 | 173610 | 42.81 | 3 | 24 | 8 | 23.664 | 35 | 72 | 43 | 80 | 37 |
| 94 | 173612 | 43.81 | 3 | 60 | 20 | 59.16 | 25 | 60 | 45 | 80 | 35 |
| 95 | 173609 | 44.81 | 2 | 20 | 10 | 20.98 | 32 | 70 | 48 | 80 | 32 |
| 96 | 0 | 45.81 | 0 | 0 | 0 | 0 | 25 | 80 | 25 | 80 | 55 |
| 97 | 173608 | 46.81 | 3 | 24 | 8 | 23.664 | 25 | 72 | 33 | 80 | 47 |
| 98 | 173614 | 47.81 | 3 | 15 | 5 | 14.79 | 30 | 75 | 35 | 80 | 45 |
| 99 | 0 | 48.81 | 0 | 0 | 0 | 0 | 42 | 80 | 42 | 80 | 38 |
| 100 | 173607 | 49.81 | 3 | 30 | 10 | 29.58 | 32 | 70 | 42 | 80 | 38 |
| 101 | 0 | 50.81 | 0 | 0 | 0 | 0 | 25 | 80 | 25 | 80 | 55 |
| 102 | 173701 | 51.52 | 3 | 30 | 10 | 29.58 | 20 | 60 | 30 | 70 | 40 |
| 103 | 173705 | 51.53 | 3 | 15 | 5 | 14.79 | 20 | 57 | 25 | 62 | 37 |
| 104 | 173702 | 51.54 | 3 | 30 | 10 | 29.58 | 20 | 58 | 30 | 68 | 38 |
| 105 | 173706 | 51.55 | 3 | 42 | 14 | 41.412 | 20 | 66 | 34 | 80 | 46 |
| 106 | 173703 | 51.56 | 3 | 15 | 5 | 14.79 | 20 | 67 | 25 | 72 | 47 |
| 107 | 173713 | 51.57 | 3 | 42 | 16 | 47.328 | 20 | 46 | 36 | 62 | 26 |
| 108 | 173711 | 51.58 | 3 | 30 | 10 | 29.58 | 20 | 70 | 30 | 80 | 50 |
| 109 | 173704 | 51.59 | 3 | 45 | 15 | 44.37 | 20 | 57 | 35 | 72 | 37 |
| 110 | 173715 | 51.60 | 3 | 15 | 5 | 14.79 | 20 | 75 | 25 | 80 | 55 |
| 111 | 173710 | 52.81 | 3 | 30 | 10 | 29.58 | 30 | 70 | 40 | 80 | 40 |
| 112 | 173712 | 53.81 | 3 | 54 | 18 | 53.244 | 25 | 62 | 43 | 80 | 37 |
| 113 | 173709 | 54.81 | 3 | 36 | 12 | 35.496 | 30 | 68 | 42 | 80 | 38 |
| 114 | 0 | 55.81 | 0 | 0 | 0 | 0 | 34 | 80 | 34 | 80 | 46 |
| 115 | 173708 | 56.81 | 3 | 24 | 8 | 23.664 | 25 | 72 | 33 | 80 | 47 |
| 116 | 173714 | 57.81 | 3 | 54 | 18 | 53.244 | 36 | 62 | 54 | 80 | 26 |
| 117 | 0 | 58.81 | 0 | 0 | 0 | + | 30 | 80 | 30 | 80 | 50 |
| 118 | 173707 | 59.81 | 3 | 24 | 8 | 23.664 | 35 | 72 | 43 | 80 | 37 |
| 119 | 0 | 60.81 | 0 | 0 | 0 | 0 | 25 | 80 | 25 | 80 | 55 |
| 120 | 173801 | 61.62 | 3 | 30 | 10 | 29.58 | 20 | 58 | 30 | 68 | 38 |
| 121 | 173805 | 61.63 | 3 | 15 | 5 | 14.79 | 20 | 55 | 25 | 60 | 35 |
| 122 | 173802 | 61.64 | 3 | 30 | 10 | 29.58 | 20 | 64 | 30 | 74 | 44 |
| 123 | 173806 | 61.65 | 3 | 15 | 5 | 14.79 | 20 | 75 | 25 | 80 | 55 |
| 124 | 173803 | 61.66 | 3 | 15 | 5 | 14.79 | 20 | 69 | 25 | 74 | 49 |
| 125 | 173813 | 61.67 | 3 | 30 | 10 | 29.58 | 20 | 65 | 30 | 75 | 45 |
| 126 | 173811 | 61.68 | 3 | 30 | 10 | 29.58 | 20 | 70 | 30 | 80 | 50 |

| | | | | | | | | | | | |
|-----|--------|-------|---|----|----|--------|----|----|----|----|----|
| 127 | 173804 | 61,69 | 3 | 30 | 10 | 29,58 | 20 | 62 | 30 | 72 | 42 |
| 128 | 173815 | 61,70 | 3 | 15 | 5 | 14,79 | 20 | 75 | 25 | 80 | 55 |
| 129 | 173810 | 62,81 | 3 | 36 | 12 | 35,496 | 30 | 68 | 42 | 80 | 38 |
| 130 | 173812 | 63,81 | 3 | 60 | 20 | 59,16 | 25 | 60 | 45 | 80 | 35 |
| 131 | 173809 | 64,81 | 3 | 18 | 6 | 17,748 | 30 | 74 | 36 | 80 | 44 |
| 132 | 0 | 65,81 | 0 | 0 | 0 | 0 | 25 | 80 | 25 | 80 | 55 |
| 133 | 173808 | 66,81 | 3 | 18 | 6 | 17,748 | 25 | 74 | 31 | 80 | 49 |
| 134 | 173814 | 67,81 | 3 | 15 | 5 | 14,790 | 30 | 75 | 35 | 80 | 45 |
| 135 | 0 | 68,81 | 3 | 0 | 0 | 0 | 30 | 80 | 30 | 80 | 50 |
| 136 | 173807 | 69,81 | 3 | 24 | 8 | 23,664 | 30 | 72 | 38 | 80 | 42 |
| 137 | 0 | 70,81 | 0 | 0 | 0 | 0 | 25 | 80 | 25 | 80 | 55 |
| 138 | 173901 | 71,72 | 3 | 72 | 24 | 70,992 | 20 | 44 | 44 | 68 | 24 |
| 139 | 173905 | 71,73 | 3 | 30 | 10 | 29,582 | 20 | 60 | 30 | 70 | 40 |
| 140 | 173902 | 71,74 | 3 | 48 | 16 | 47,328 | 20 | 54 | 36 | 70 | 34 |
| 141 | 173906 | 71,75 | 3 | 15 | 5 | 14,790 | 20 | 75 | 25 | 80 | 55 |
| 142 | 173903 | 71,76 | 3 | 30 | 10 | 29,588 | 20 | 62 | 30 | 72 | 42 |
| 143 | 173913 | 71,77 | 3 | 30 | 10 | 29,588 | 20 | 62 | 30 | 72 | 42 |
| 144 | 173911 | 71,78 | 3 | 30 | 10 | 29,588 | 20 | 70 | 30 | 80 | 50 |
| 145 | 173904 | 71,79 | 3 | 30 | 10 | 29,588 | 20 | 64 | 30 | 74 | 44 |
| 146 | 173915 | 71,80 | 3 | 24 | 8 | 23,664 | 20 | 72 | 28 | 80 | 52 |
| 147 | 173910 | 72,81 | 3 | 36 | 12 | 35,496 | 44 | 68 | 56 | 80 | 24 |
| 148 | 173912 | 73,81 | 3 | 30 | 10 | 29,586 | 30 | 70 | 40 | 80 | 40 |
| 149 | 173909 | 74,81 | 3 | 30 | 10 | 29,586 | 36 | 70 | 46 | 80 | 34 |
| 150 | 0 | 75,81 | 0 | 0 | 0 | 0 | 25 | 80 | 25 | 80 | 55 |
| 151 | 173908 | 76,81 | 3 | 24 | 8 | 23,664 | 30 | 72 | 38 | 80 | 42 |
| 152 | 173914 | 77,81 | 3 | 24 | 8 | 23,664 | 30 | 72 | 38 | 80 | 42 |
| 153 | 0 | 78,81 | 0 | 0 | 0 | 0 | 30 | 80 | 30 | 80 | 50 |
| 154 | 173907 | 79,81 | 3 | 18 | 6 | 17,748 | 30 | 74 | 36 | 80 | 44 |
| 155 | 0 | 80,81 | 0 | 0 | 0 | 0 | 28 | 80 | 28 | 80 | 52 |

LA DURACION DE LA RUTA CRITICA ES DE: 80 DIAS

EL COSTO ESPERADO DE ESTE BLOQUE ES DE: \$3,235,000.00

INGENIO EMILIANO ZAPATA

TABLA DE FRONTERAS DE ACTIVIDADES

MANT. 85/86

BLOQUE : 18 DEPARTAMENTO ELECTRICO # 1

| ACT. | CODIGO | SEC. | F.H. | D.H. | D.ESP. | C.ESP. | INICIO | | TERMINACION | | MARGEN |
|------|--------|-------|------|------|--------|--------|--------|--------|-------------|--------|--------|
| | | | | | | | PROX. | LEJANO | PROX. | LEJANA | |
| 1 | 0 | 1,2 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 17 | 20 | 37 | 17 |
| 2 | 0 | 1,5 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 20 | 20 | 40 | 20 |
| 3 | 0 | 1,9 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 45 | 20 | 65 | 45 |
| 4 | 0 | 1,12 | 0 | 0 | 80 | 0 | 0 | 0 | 80 | 80 | CRIT. |
| 5 | 180101 | 2,3 | 31 | 310 | 10 | 270,38 | 20 | 37 | 30 | 47 | 17 |
| 6 | 180103 | 2,4 | 31 | 527 | 17 | 459,64 | 20 | 44 | 37 | 61 | 24 |
| 7 | 180102 | 3,4 | 31 | 434 | 14 | 378,53 | 30 | 47 | 44 | 61 | 17 |
| 8 | 180104 | 4,12 | 31 | 589 | 19 | 513,72 | 44 | 61 | 63 | 80 | 17 |
| 9 | 180202 | 5,6 | 31 | 341 | 11 | 297,41 | 20 | 40 | 31 | 51 | 20 |
| 10 | 180203 | 5,7 | 31 | 341 | 11 | 297,41 | 20 | 40 | 31 | 51 | 20 |
| 11 | 180201 | 5,8 | 31 | 248 | 8 | 216,30 | 20 | 43 | 28 | 51 | 23 |
| 12 | 0 | 6,8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 31 | 51 | 31 | 51 | 20 |
| 13 | 0 | 7,8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 31 | 51 | 31 | 51 | 20 |
| 14 | 180204 | 8,9 | 31 | 434 | 14 | 378,53 | 31 | 51 | 45 | 65 | 20 |
| 15 | 180303 | 9,10 | 31 | 217 | 7 | 189,26 | 45 | 65 | 52 | 72 | 20 |
| 16 | 180301 | 9,11 | 31 | 186 | 6 | 162,22 | 45 | 66 | 51 | 72 | 21 |
| 17 | 180304 | 10,12 | 31 | 248 | 8 | 216,30 | 52 | 72 | 60 | 80 | 20 |
| 18 | 180302 | 11,12 | 31 | 248 | 8 | 216,30 | 51 | 72 | 59 | 80 | 21 |

LA DURACION DE LA RUTA CRITICA ES DE: 80 DIAS

EL COSTO ESPERADO DE ESTE BLOQUE ES DE: \$3,597,000.00

INGENIO EMILIANO ZAPATA

TABLA DE FRONTERAS DE ACTIVIDADES

MANT. 85/86

BLOQUE : 19 DEPARTAMENTO ELECTRICO # 2

| ACT. | CODIGO | SEC. | F.H. | D.H. | D.ESP. | C.ESP. | INICIO | | TERMINACION | | MARGEN |
|------|--------|-------|------|------|--------|--------|--------|--------|-------------|--------|--------|
| | | | | | | | PROX. | LEJANO | PROX. | LEJANA | |
| 1 | 0 | 1,2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 | 0 | 12 | 12 |
| 2 | 0 | 1,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 53 | 0 | 53 | 53 |
| 3 | 0 | 1,9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 65 | 0 | 65 | 65 |
| 4 | 0 | 1,12 | 0 | 0 | 80 | 0 | 0 | 0 | 80 | 80 | CRIT. |
| 5 | 190101 | 2,3 | 27 | 540 | 20 | 471.96 | 0 | 12 | 20 | 32 | 12 |
| 6 | 190103 | 2,4 | 27 | 351 | 13 | 306.77 | 0 | 49 | 13 | 62 | 49 |
| 7 | 190102 | 3,4 | 27 | 810 | 30 | 707.94 | 20 | 32 | 50 | 62 | 12 |
| 8 | 190104 | 4,12 | 27 | 486 | 18 | 424.76 | 50 | 62 | 68 | 80 | 12 |
| 9 | 190202 | 5,6 | 27 | 378 | 14 | 330.37 | 0 | 53 | 14 | 67 | 53 |
| 10 | 190203 | 5,7 | 27 | 297 | 11 | 259.57 | 0 | 56 | 11 | 67 | 56 |
| 11 | 190201 | 5,8 | 27 | 216 | 8 | 188.78 | 0 | 59 | 8 | 67 | 59 |
| 12 | 0 | 6,8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 14 | 67 | 14 | 67 | 53 |
| 13 | 0 | 7,8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11 | 67 | 11 | 67 | 56 |
| 14 | 190204 | 8,12 | 27 | 351 | 13 | 306.77 | 14 | 67 | 27 | 80 | 53 |
| 15 | 190303 | 9,10 | 27 | 189 | 7 | 165.18 | 0 | 66 | 7 | 73 | 66 |
| 16 | 190301 | 9,11 | 27 | 162 | 6 | 141.58 | 0 | 65 | 6 | 71 | 65 |
| 17 | 190304 | 10,12 | 27 | 189 | 7 | 165.18 | 7 | 73 | 14 | 80 | 66 |
| 18 | 190302 | 11,12 | 27 | 243 | 9 | 212.38 | 6 | 71 | 15 | 80 | 65 |

LA DURACION DE LA RUTA CRITICA ES DE: 80 DIAS

EL COSTO ESPERADO DE ESTE BLOQUE ES DE: \$3,682,000.00

INGENIO EMILIANO ZAPATA

TABLA DE FRONTERAS DE ACTIVIDADES

MANT. 85/86 BLOQUE : 20 DEPARTAMENTO ELECTRICO # 3

| ACT. | CODIGO | SEC. | F.H. | D.H. | D.ESP. | C.ESP. | INICIO | | TERMINACION | | MARGEN |
|------|--------|-------|------|------|--------|--------|--------|--------|-------------|--------|--------|
| | | | | | | | PROX. | LEJANO | PROX. | LEJANA | |
| 1 | 0 | 1,2 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 10 | 20 | 30 | 10 |
| 2 | 0 | 1,5 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 34 | 20 | 54 | 34 |
| 3 | 0 | 1,9 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 42 | 20 | 62 | 42 |
| 4 | 0 | 1,12 | 0 | 0 | 80 | 0 | 0 | 0 | 80 | 80 | CRIT. |
| 5 | 200101 | 2,3 | 27 | 324 | 12 | 283.17 | 20 | 30 | 32 | 42 | 10 |
| 6 | 200103 | 2,4 | 27 | 324 | 12 | 283.17 | 20 | 49 | 32 | 61 | 29 |
| 7 | 200102 | 3,4 | 27 | 513 | 19 | 448.36 | 32 | 42 | 51 | 61 | 10 |
| 8 | 200104 | 4,12 | 27 | 513 | 19 | 448.36 | 51 | 61 | 70 | 80 | 10 |
| 9 | 200202 | 5,6 | 27 | 270 | 10 | 235.98 | 20 | 54 | 30 | 64 | 34 |
| 10 | 200203 | 5,7 | 27 | 270 | 10 | 235.98 | 20 | 54 | 30 | 64 | 34 |
| 11 | 200201 | 5,8 | 27 | 216 | 8 | 188.78 | 20 | 56 | 28 | 64 | 36 |
| 12 | 0 | 6,8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 30 | 64 | 30 | 64 | 34 |
| 13 | 0 | 7,8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 30 | 64 | 30 | 64 | 34 |
| 14 | 200204 | 8,12 | 27 | 432 | 16 | 377.56 | 30 | 64 | 46 | 80 | 34 |
| 15 | 200303 | 9,10 | 27 | 189 | 7 | 165.18 | 20 | 67 | 27 | 74 | 47 |
| 16 | 200301 | 9,11 | 27 | 189 | 7 | 165.18 | 20 | 62 | 27 | 69 | 42 |
| 17 | 200304 | 10,12 | 27 | 162 | 6 | 141.58 | 27 | 74 | 33 | 80 | 47 |
| 18 | 200302 | 11,12 | 27 | 297 | 11 | 259.57 | 27 | 69 | 38 | 80 | 42 |

LA DURACION DE LA RUTA CRITICA ES DE: 80 DIAS

EL COSTO ESPERADO DE ESTE BLOQUE ES DE: \$3,233,000.00

CAPITULO 5

INTERPRETACION DE RESULTADOS

Y CONCLUSIONES

5.1 INTERPRETACION POR MEDIO DE DIAGRAMAS DE BARRAS

Una de las finalidades que debe perseguir un trabajo de planeación es - precisamente elaborar un programa que sea fácil de comprender por todo el personal, capacitado o no, de la empresa.

Uno de los objetivos de este estudio se ha cubierto, al proponer un - nuevo programa de mantenimiento para las próximas temporadas de trabajo, mas sin embargo, no hay que dejar de reconocer que la presentación de los resultados en la forma de Tablas de Fronteras de Actividades, a pesar de ser funcional, resulta anti-didáctica.

El propósito de cualquier sistema de reporte es mostrar la situación, de preferencia de un vistazo. Una solución conveniente podría ser la de mostrar el programa elaborado mediante un diagrama de barras al - que también puede llamarse Mapa del Proyecto .

Los diagramas de barras pueden construirse de muy diversas maneras pero sin dejar de olvidar la sencillez y funcionalidad que las debe caracterizar.

Para demostrar la utilidad de los diagramas de barras, a continuación - se procederá a la elaboración de uno de estos diagramas para el bloque - 16 SERVICIOS GENERALES - para lo cual se han de tomar las siguientes consideraciones:

- 1.- La secuencia de realización de actividades se obtiene del diagrama de flechas respectivo. Las duraciones esperadas, los días-hombre requeridos, los tiempos de inicio y los - márgenes de tiempo para cada una de las actividades se - obtienen de la Tabla de Fronteras de Actividades correspondiente.
- 2.- Debido al interés por optimizar el rendimiento de los recursos humanos, el presente diagrama muestra los tiempos próximos de inicio y terminación.

5.2 CURVAS DE AVANCE Y DE CONSUMO DE DIAS-HOMBRE

Además de los diagramas de barras, existen 2 representaciones que son de suma importancia tanto para la Superintendencia General de la Fábrica como para la Administración de la misma: las curvas de avance y los - histogramas de consumo de días-hombre.

Curvas de Avance

Las curvas de avance son representaciones gráficas que nos indican el por ciento de avance acumulado de nuestro proyecto conforme transcurre el tiempo de ejecución del mismo.

El procedimiento para la elaboración de una curva de avance para el periodo de reparación y mantenimiento de un Ingenio azucarero es el siguiente:

- 1.- Se obtiene la duración esperada para cada una de las actividades a partir de los diagramas de barras o de las tablas de fronteras de las actividades, como es nuestro caso.
- 2.- Se suman dichas duraciones y se obtiene una duración total que es diferente al tiempo total que se dispone para el mantenimiento.
- 3.- A partir de las duraciones individuales y de la duración total calculada, se determina la contribución (porcentaje) de cada una de las actividades con respecto al total.
- 4.- En una fecha señalada, durante el periodo de mantenimiento, cada actividad tendrá un cierto porcentaje de avance. Dicho porcentaje se multiplica por su contribución y se obtiene el avance individual con respecto al global.

5.- La sumatoria de los avances individuales es precisamente el avance global del mantenimiento en dicha fecha.

6.- El procedimiento se repite en tantas fechas como se juzgue conveniente hasta cubrir todo el periodo de mantenimiento.

La elaboración del diagrama de barras para el bloque: 16 SERVICIOS GENERALES nos facilitará la construcción, a manera de ejemplo, de la curva de avance para dicho bloque.

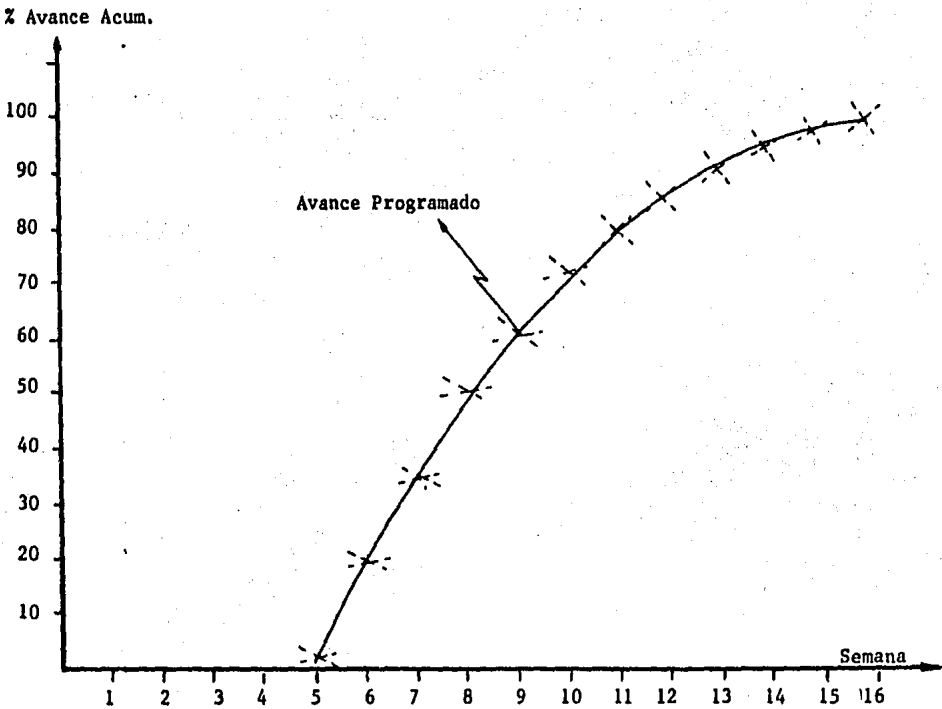
Se ha convenido que el análisis se efectúe semanalmente, de tal forma que del diagrama de barras mencionado, podemos observar que las actividades de mantenimiento en dicho bloque se inician hasta la semana 5.

El procedimiento de cálculo nos conduce a los siguiente resultados;

| <u>Semana</u> | <u>% de Avance Acumulado</u> |
|---------------|------------------------------|
| 1 | 0.0 |
| 2 | 0.0 |
| 3 | 0.0 |
| 4 | 0.0 |
| 5 | 3.3126 |
| 6 | 19.88 |
| 7 | 36.14 |
| 8 | 50.9 |
| 9 | 63.85 |
| 10 | 72.886 |
| 11 | 80.11 |
| 12 | 86.138 |
| 13 | 91.861 |
| 14 | 95.77 |
| 15 | 98.48 |
| 16 | 100.0 |

Si en las ordenadas graficamos el porcentaje de avance global acumulado y en las abscisas las semanas transcurridas, se obtendría una gráfica como la siguiente:

BLOQUE: 16 SERVICIOS GENERALES



La intención debe ser, por supuesto, lograr que el avance real se asemeje al avance programado. Es muy recomendable elaborar los reportes de avance real sobre la misma gráfica de tal forma de apreciar claramente el desempeño global del departamento de trabajo.

Histogramas de Consumo de Días-Hombre

Como se ha mencionado recientemente, debe buscarse que el avance real - se asemeje lo más posible al avance programado. Tal vez sea factible - que con el mismo número de personal de mantenimiento se pueda mantener e incluso superar el avance programado. Lo más común, es que se requiera de personal extra para terminar con las tareas en tiempo.

Los histogramas de consumo de días-hombre nos permiten llevar un control de tiempo y personal a lo largo del periodo de mantenimiento. La Empresa podrá conocer, por tanto, los días de salario que ha de pagar al término de cada semana de trabajo.

La construcción de un histograma de personal sigue un procedimiento similar al utilizado en la construcción de las curvas de avance, el concepto "días-hombre" sustituye al de duración y los cálculos continúan con la salvedad de que en este caso los resultados no se acumulan, es decir, no queremos saber los días-hombre consumidos "hasta la fecha", sino los días-hombre consumidos en cada una de las semanas.

Aplicando el procedimiento al bloque: 16 SERVICIOS GENERALES, se obtienen los siguientes resultados:

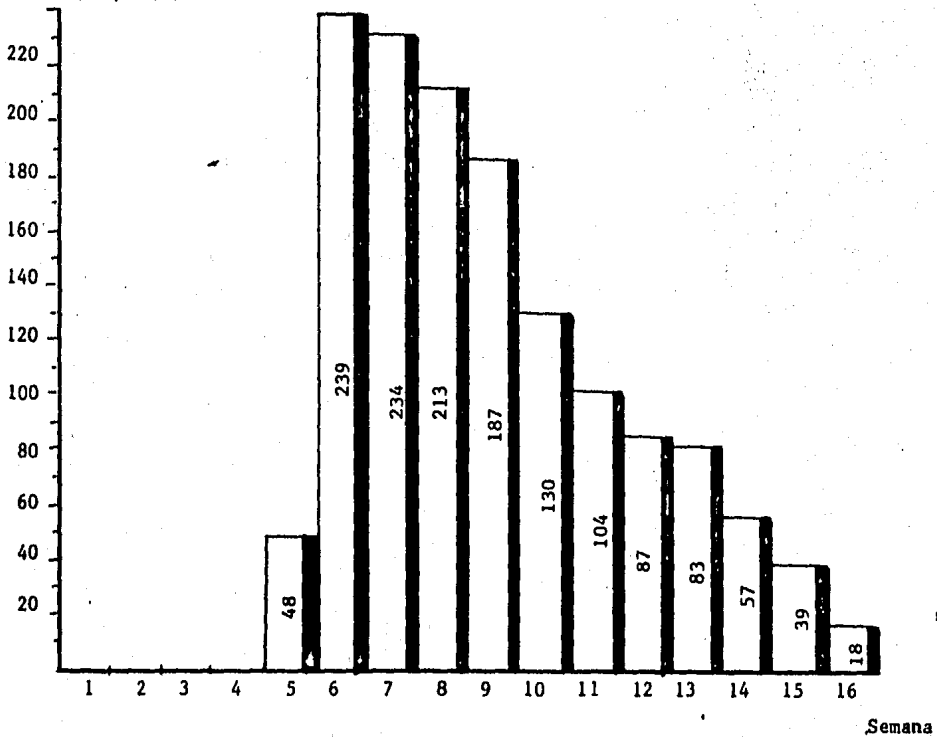
| <u>Semana</u> | <u>Días-Hombre/semana</u> |
|---------------|---------------------------|
| 1 | 0 |
| 2 | 0 |
| 3 | 0 |
| 4 | 0 |
| 5 | 48 |
| 6 | 239 |
| 7 | 234 |
| 8 | 213 |
| 9 | 187 |
| 10 | 130 |
| 11 | 104 |

| | |
|----|----|
| 12 | 87 |
| 13 | 83 |
| 14 | 57 |
| 15 | 39 |
| 16 | 18 |

El histograma de personal se muestra a continuación:

BLOQUE: 16 SERVICIOS GENERALES

Días-Hombre/semana



Los consumos reales de días-hombre también pueden representarse en la misma gráfica de tal forma que se tenga una mejor idea de la manera como se aprovechan los recursos humanos.

5.3 CONCLUSIONES

La implementación de un programa de mantenimiento no solo es necesaria sino imperiosa, en atención a la situación actual por la que atraviesa la Industria Azucarera Mexicana y en general la situación del país, ya que la disponibilidad de divisas es mínima o casi nula.

Un programa de mantenimiento permite conservar en buen estado la Unidad de Producción, se eficiente la producción y podrían obtenerse mayores rendimientos al término de las temporadas de trabajo.

El programa de mantenimiento que ha sido desarrollado en este estudio tiene elevadas posibilidades de cumplirse ya que ha sido el resultado de las experiencias anteriores.

Como complemento a este estudio, se sugiere la elaboración de diagramas de barras, curvas de avance e histogramas de personal para cada uno de los bloques de trabajo. Es importantísimo que sean distribuidos y colocados tanto en las áreas de trabajo como en las oficinas administrativas. Es de gran utilidad que los obreros se den cuenta de sus avances o retrasos, se mejora la motivación, surgen "piques" entre los distintos departamentos y se coadyuva al máximo aprovechamiento de los recursos humanos.

Se ha hablado de la problemática financiera del Ingenio "Emiliano Zapata" y de todos los Ingenios del país. Se ha mencionado que tan solo en mano de obra directa se perdieron alrededor de 62 millones de pesos durante el periodo de mantenimiento 84/85. Esta cantidad no es demasiado importante comparada con el déficit económico de la empresa, sin embargo, esta no debe ser una razón para desatender el programa de mantenimiento.

Por el contrario, no solamente deben redoblar los esfuerzos por el cumplimiento de un programa de mantenimiento, sino además, deben extenderse a todos los ámbitos de la empresa, buscando siempre, echar fuera los "burocratismos" y los derechos sindicales mal entendidos y dándose cuenta sobre todo, que entre más eficiente, más organizado y más honesto sea el esfuerzo de todos los que participan en la empresa, mayores serán los beneficios para los ejidatarios, obreros y empleados que conforman la Sociedad Cooperativa del Ingenio "Emiliano Zapata" y finalmente para nuestro país.

Es menester que AZUCAR S.A. de C.V. continúe con el proyecto: Manual de Ingeniería y Mantenimiento Industrial y que el Sistema de Mantenimiento propuesto por esta institución se aplique no solo a nivel piloto en algunos Ingenios del país, sino en todos los Ingenios del Sector Público y Privado.

A propósito de la importancia económica, cabe mencionarse que con el cumplimiento del programa de mantenimiento propuesto se logrará un ahorro de 26 MILLONES DE PESOS con respecto a la temporada anterior, ya que el costo directo del mantenimiento para la temporada 85/86 se estima en 79 MILLONES DE PESOS en comparación con los 150 MILLONES DE PESOS, cantidad que se erogó por concepto de costos directos durante la temporada 84/85.

Se hacen urgentes las soluciones para la Industria Azucarera Mexicana, y en especial para el Ingenio "Emiliano Zapata", ya que no es posible que este Ingenio tenga pérdidas anuales que asciendan a 5 MIL MILLONES DE PESOS (m.n.). Se espera la participación efectiva de todas las empresas azucareras y la del Gobierno Federal en la lucha para sacar a flote a esta gran industria.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- E. HUGOT, "MANUAL PARA INGENIEROS AZUCAREROS",
7a. Reimpresión de la 1a. Edición, CIA. EDITORIAL
CONTINENTAL, S.A. DE C.V. , MEXICO, 1984
- 2.- R.L. MARTINO, "ADMINISTRACION Y CONTROL DE PROYECTOS"
TOMOS 1 Y 2, 1a. Edición en Español, EDITORA TECNICA S.A.,
MEXICO, 1965
- 3.- W. COSINUKE, "CRITICAL PATH TECHNIQUE", CATALYTIC CONSTRUCT-
ION COMPANY, PHILADELPHIA, PENNSYLVANIA, 1970
- 4.- THIOKOL CHEMICAL CORPORATION, "INSTRUCTION MANUAL ON CRIT-
ICAL PATH PROGRAMMING", ELKTON, MARYLAND, 1961
- 5.- ERWIN KREYSZIG, "INTRODUCCION A LA ESTADISTICA MATEMATICA",
EDITORIAL LIMUSA S.A., MEXICO 1981
- 6.- "MANUAL AZUCARERO MEXICANO", MEXICO, 1984
- 7.- POCOCK, J.W., "PERT AS AN ANALYTICAL AID FOR PROGRAM
PLANNING", OPERATIONS RESEARCH, MARZO 1980 - NOVIEMBRE 1980
- 8.- AMERICAN DATA PROCESSING, "CPM AND PERT - MISUSED, MISUNDER-
STOOD BUT POWERFUL TOOLS FOR MANAGMENT", DETROIT EE.UU,
1980.

ANEXO

PROGRAMA PERT/CPM:

READY.

```

1 REM PERT/CPM
5 REM COMMODORE 64
10 REM PROGRAMA DE MANTENIMIENTO 95/86
11 REM TESIS/FERNANDO OVIEDO/MAYO-85
15 PRINT SPC(4)"TECNICA DE REVISION Y EVALUACION"
20 PRINT SPC(14)"DE PROGRAMAS"
25 PRINT
30 PRINT "DESEA IMPRIMIR LOS RESULTADOS?"
35 PRINT SPC(9)"(SI=1,NO=0)";
40 INPUT Y:IF Y<>1 AND Y<>0 THEN GOTO25
45 IF Y=1 THEN LET MI=1
47 IF Y=0 THEN LET MI=0
50 SM=0.86:SE=1.238:CE=0
55 PRINT
60 INPUT "BLOQUE=";B$:PRINT
65 PRINT "INTRODUZCA EL NUMERO TOTAL DE"
70 PRINT "ACTIVIDADES EN ESTE BLOQUE=";
75 INPUT N
80 DIM A(N,2),S(N),F(N),E(N,2),C(N,4),C$(N,6),A$(N,2),E$(N,2),M$(N,2),N$(N,2)
90 PRINT
92 FOR I=1 TO N
95 PRINT "ACTIVIDAD (<I>)"
100 INPUT "ACTIVIDAD=";C$(I,1)
105 INPUT "CODIGO (2VECES)";C(I,1),C$(I,2)
115 PRINT "SECUENCIA=";
120 INPUT A(I,1),A(I,2)
125 IF A(I,2)<=A(I,1) THEN 135
130 IF A(I,2)<N THEN 160
135 PRINT "EL EVENTO INICIAL DEBE SER MENOR"
140 PRINT "AL EVENTO FINAL, Y EL EVENTO FI-"
145 PRINT "NAL DEBE SER MENOR QUE EL NUM."
150 PRINT "DE ACTIVIDADES."
155 PRINT " *** INTENTA OTRA SECUENCIA ***"
157 PRINT:GOTO115
160 INPUT "EVENTO INICIAL=";A$(I,1)
165 INPUT "EVENTO FINAL=";A$(I,2)
170 PRINT:PRINT"INTRODUZCA 3 ESTIMACIONES DE TIEMPO"
175 PRINT "PARA ESTA ACTIVIDAD (OPT.ESP.PES.)"
180 INPUT A1,M,B
185 E(I,1)=(A1+M*4+B)/6
190 E(I,1)=INT(E(I,1))
195 PRINT:PRINT "DURACION ESPERADA=";E(I,1)
200 INPUT "DURACION ESPERADA=";E$(I,1)
205 E(I,2)=(B-A)/6)↑2
210 INPUT "FUERZA HUMANA (2VECES)";C(I,2),C$(I,3)
212 IF C(I,2)=0 THEN LET C(I,3)=0
214 IF C(I,2)=0 THEN 220
215 M=C(I,2)-1:C(I,3)=(M*E(I,1)*SM)+(SE*E(I,1))
220 PRINT "COSTO ESPERADO=";C(I,3)
225 INPUT "COSTO ESPERADO=";C$(I,4)

```

```

230 CE=CE+C(I,3)
235 C(I,4)=E(I,1)*C(I,2)
240 PRINT "DIAS-HOMBRE=";C(I,4)
245 INPUT "DIAS-HOMBRE=";C#(I,5)
340 S(I)=0
350 F(I)=0
360 NEXT I
380 FOR I=1 TO N
390 IF S(A(I,2))>S(A(I,1))+E(I,1) THEN 410
400 S(A(I,2))=S(A(I,1))+E(I,1)
410 NEXT I
420 F(A(N,2))=S(A(N,2))
440 FOR I=N TO 1 STEP -1
450 IF F(A(I,1))=0 THEN 480
460 IF F(A(I,1))>F(A(I,2))-E(I,1) THEN 480
470 GOTO 490
480 F(A(I,1))=F(A(I,2))-E(I,1)
490 NEXT I
500 V=0
510 C=0
520 L=0
530 FOR I=1 TO N
550 S1=F(A(I,2))-S(A(I,1))-E(I,1)
570 PRINT "-----"
580 PRINT
590 PRINT "ACTIVIDAD" I "EVENTO" A(I,1) "A EVENTO" A(I,2) "
600 PRINT "ES UNA ";
610 IF S1<=0 THEN 630
620 PRINT "ACTIVIDAD - NO CRITICA -":GOTO640
630 PRINT "ACTIVIDAD - CRITICA -"
640 PRINT "    DURACION ESPERADA=";E(I,1)
650 PRINT "    DESVIACION ESTANDAR=";SQR(E(I,2))
660 IF S1>0 THEN 740
670 PRINT " INICIAR A MAS TARDAR EN DIA=";S(A(I,1))
680 PRINT " DEBE TERMINARSE EN DIA=";F(A(I,2))
700 IF L>F(A(I,2)) THEN 720
710 L=F(A(I,2))
720 V=V+E(I,2)
730 GOTO 790
740 PRINT "    INICIO PROX.=";S(A(I,1))
750 PRINT "    INICIO LEJ.=";F(A(I,2))-E(I,1)
760 PRINT "    TERM. PROX.=";S(A(I,1))+E(I,1)
770 PRINT "    TERM. LEJ.=";F(A(I,2))
780 PRINT "    MARGEN =" ;S1
790 PRINT "    INICIO:"
800 INPUT "PROXIMO,LEJANO:";M#(I,1),N#(I,2)
810 PRINT
820 PRINT " TERMINACION:"
821 INPUT "PROXIMA,LEJANA:";N#(I,1),M#(I,2)
822 PRINT:INPUT "MARGEN=";C#(I,6)
823 NEXT I
824 PRINT"LA DURACION DE LA RUTA CRITICA ES DE ";L;" DIAS"
825 P=SQR(V)
830 PRINT "MAS O MENOS ";P;" DIAS"
840 PRINT "INTRODUZCA ALGUN TIEMPO DE TERMINACION"
845 PRINT "    (0 PARA FINALIZAR)"

```



```

850 INPUT D
860 IF D<=0 THEN 1010
880 Y=(D-L)/P
910 R=EXP(-(Y^2)/2)/2.5066282746
920 Z=Y
930 Y=1/(1+.33267*ABS(Y))
940 T=1-R*(.4361836*Y-.1201676*Y^2+.937298*Y^3)
950 IF Z>=0 THEN 970
960 T=1-T
970 PRINT "PROBABILIDAD DE COMPLETAR LAS"
975 PRINT "ACTIVIDADES DE ESTE BLOQUE EN"
980 PRINT D " DIAS ="T
990 PRINT
1000 GOTO 840
1010 IF M1=0 THEN END
1020 OPEN#2,5
1030 PRINT#2,SPC(17)CHR$(14)"INGENIO EMILIANO ZAPATA"
1040 PRINT#2
1050 PRINT#2,SPC(3)CHR$(14)"TABLA DE FRONTERAS DE ACTIVIDADES":PRINT#2
1060 PRINT#2,CHR$(14)"MANT.85/86"SPC(3)"BLOQUE: "CHR$(15)B$
1070 PRINT#2
1080 PRINT#2,SPC(49)"INICIO"SPC(4)"TERMINACION"
1090 PRINT#2,SPC(49)"_____ "SPC(4)"_____ "
1100 PRINT#2,SPC(2)"ACT. CODIGO SEC. F.H. D.H. D.ESP. C.ESP. PROX.";
1110 PRINT#2," LEJANO PROX. LEJANA MARGEN"
1115 PRINT#2,SPC(2)"_____ "
1120 PRINT#2," _____ "
1130 FOR I=1 TO N
1140 PRINT#2,SPC(2)C$(I,1)SPC(4-LEN(C$(I,1))+1)C$(I,2);
1150 PRINT#2,SPC(6-LEN(C$(I,2))+1)A$(I,1)", "A$(I,2);
1160 PRINT#2,SPC(7-LEN(A$(I,1)+A$(I,2))-1+2)C$(I,3)SPC(3-LEN(C$(I,3))+1);
1170 PRINT#2,C$(I,5)SPC(4-LEN(C$(I,5))+2)E$(I,1)SPC(5-LEN(E$(I,1))+1);
1180 PRINT#2,C$(I,4)SPC(6-LEN(C$(I,4))+2)M$(I,1)SPC(4-LEN(M$(I,1))+3);
1190 PRINT#2,M$(I,2)SPC(4-LEN(M$(I,2))+2)N$(I,1)SPC(4-LEN(N$(I,1))+3)N$(I,2);
1200 PRINT#2,SPC(4-LEN(N$(I,2))+1)C$(I,6)
1210 FOR Z=0 TO 2500:NEXT Z
1220 NEXT I
1230 STOP
1240 PRINT#2,"LA DURACION DE LA RUTA CRITICA ES DE: ";L;" DIAS"
1245 PRINT#2
1250 PRINT "COSTO ESPERADO=";CE:INPUT "COSTO ESPERADO=";CE#
1255 PRINT#2,"EL COSTO ESPERADO DE ESTE BLOQUE ES DE: $";CE#
1270 CLOSE#2
1280 END

```

READY.