

24  
20y.



**Universidad Nacional Autónoma de México**

**Facultad de Ingeniería**

**MODELO PARA LA PROGRAMACION DE  
DRAGAS EN LA CONSERVACION  
DE PUERTOS MARITIMOS**

**T E S I S**

Que para obtener el título de:

**INGENIERO CIVIL**

**P r e s e n t a :**

**OSCAR CABALLERO ROJAS**



México, D. F.

1968



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

"MODELO PARA LA PROGRAMACION DE DRAGAS EN LA CONSERVACION DE PUERTOS  
MARITIMOS"

I N D I C E

	Pág.
I. INTRODUCCION	1
II. CONCEPTUALIZACION	7
III. FORMULACION DEL MODELO	11
IV. APLICACION DEL MODELO	24
V. CONCLUSIONES	44
ANEXOS	
1. PROGRAMACION LINEAL	47
2. LISTADOS	51
3. RELACION DE PUERTOS Y DRAGAS EN EL LITORAL DEL PACIFICO	67
4. ASIGNACION DE LAS OBRAS DE DRAGADO PARA 1988	70
5. PROGRAMACION DE CADA DRAGA	77
BIBLIOGRAFIA	84

## ***I INTRODUCCION***

Empezaré por describir qué se entiende por dragado, y es la extracción de materiales ( fango, arena, grava, etc. ) del fondo de los puertos, ríos y canales con el fin de aumentar la profundidad y descargar azolves en las zonas de depósito.

Los primeros dragados realizados en México se remontan a finales del siglo pasado cuando la Junta de Gobierno celebró un contrato con S. Pearson & Son. para dragar el Gran Canal en esta capital.

Otro punto interesante sucede en 1895 cuando se realizaron las obras interiores y exteriores de Veracruz en donde se extrajeron 6.5 millones de metros cúbicos de arena y 50 mil metros cúbicos de madrépo ras, con dragas de cangilones con tolva y autopropulsadas.

En la misma época se realizaron dragados en Tampico, puerto segundo de importancia en el Golfo a partir de la vida independiente de México, en el cual por muchos años la barra formada en el Pánuco fue un serio obstáculo para el tráfico marítimo, que realizó la compañía del Ferrocarril Central Mexicano por encargo de la Secretaría de Fomento.

Los trabajos de Tampico continuaron en la segunda decena de este siglo con interrupciones en la época de la Revolución Mexicana; de 1913 a Mayo de 1920 se dragaron en el río Pánuco 10.5 millones de me- tros cúbicos.

En 1930, crea el Gobierno Mexicano la primera oficina de dragado para atender el servicio, por primera vez con equipo propio operado por personal mexicano.

En 1931 en el puerto de Tampico se inició el dragado por administración.

De lo anterior podemos decir que la actividad de dragado cobró interés e importancia hace unos 50 años.

Al iniciarse la presente administración ( 1982- 1988 ), la Secretaría de Comunicaciones y Transportes emprendió un proceso para corregir la deficiencia con la que venía prestando el servicio de dragado - en los puertos y vías navegables del país.

Dicho proceso arrojó como causas principales de esta problemática una alta ineficiencia así como los problemas derivados de una administración y operación muy centralizada.

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes decidió la creación de un órgano desconcentrado, Servicio de Dragado (SEDRA), que tiene como metas:

- Reducir los altos costos por la vía de hacer eficientes todos los aspectos del propio servicio.

- La descentralización de la operación del servicio de dragado.

En enero de 1986 inició sus trabajos este órgano desconcentrado.

La política general de SEDRA es lograr estándares de eficiencia en la ejecución de los trabajos de dragado, mediante una transformación del servicio, tan profunda como sea necesaria.

Estos estándares deben ser tales, que resulte redituable a la Nación la inversión que tiene en el parque de maquinaria y redituable — también, la aplicación de los recursos presupuestables asignados a la operación, esto significa alcanzar un costo razonable para el Gobierno Federal en la prestación de este servicio.

Para tales fines, SEDRA se ha propuesto las siguientes políticas de trabajo:

Operación.- Considerar como unidad operativa a cada draga, en — torno a la cual se estructura la organización en superintendencias locales, superintendencias generales y finalmente, coordinando a éstas, la gerencia regional. Establecer la operación de dragado en 3 turnos, 7 días a la semana, acudiendo a la reorganización de las tripulaciones y a la concertación de las nuevas condiciones de trabajo más favora— bles para ambas partes. Tecnificar y hacer operativos los controles — de la producción, atendiendo principalmente a la reorganización del —

servicio de topohidrografía y a la dotación de instrumentos de medición automática de la producción de las dragas. Racionalizar los programas de trabajo y de equipamiento de dragado a corto y a mediano plazo adoptando entre otras medidas, la realización de estudios para tratar de — reducir los volúmenes de dragado en los sitios con mayores problemas de azolves.

**Maquinaria y Equipo.**— Dotar a las unidades, con los instrumentos de apoyo a la operación (posicionamiento, radio, radar) y de control de la producción, dando prioridad a las unidades más productivas. Establecer, para las unidades rehabilitadas o reparadas un sistema de mantenimiento preventivo. Teniendo como meta establecer este sistema para el total de las unidades.

Con base en lo anterior se tiene la necesidad de llevar a cabo la programación óptima del equipo de dragado atendiendo a las necesidades de conservación y a la disponibilidad de recursos en todos los puertos marítimos del territorio nacional que es una de las metas de SEDRA por lo cual se presenta un modelo de programación lineal el cual tiene el objetivo anterior.

En el siguiente capítulo denominado CONCEPTUALIZACION se trata de una manera más formal el problema de dragado.



En el capítulo tres se presenta de una manera puramente matemática el planteamiento del modelo así como la construcción y desarrollo del mismo.

El capítulo cuatro ilustra un ejemplo de aplicación en el cual se visualiza el funcionamiento del modelo, así como los resultados obtenidos por computadora.

Para finalizar se dan unos comentarios que se suscitaron en la elaboración del presente trabajo, éste último capítulo denominado CONCLUSIONES.

## ***II CONCEPTUALIZACION***

El azolve de puertos y vías navegables es un fenómeno continuo - que debe atenderse en los momentos adecuados para que no tenga repercusiones en la navegación y operación de los barcos. Cuando la cantidad de azolve rebasa los límites permisibles se genera una serie de contratiempos con efectos económicos de gran trascendencia. Los barcos que no pueden atracar en los muelles debido al impedimento de tránsito que provoca el azolve trae como consecuencia que éstos permanezcan estacionados durante mucho tiempo, ya sea con carga a bordo o con carga en - tierra en espera de ser transportada, incrementándose enormemente los costos de operación. Puede darse el caso también de que ante los problemas de azolve frecuentes en algún puerto, las compañías navieras o empresas transportadoras excluyan de sus itinerarios dichos puntos de embarque, desaprovechándose así las enormes inversiones que tuvieron - que hacerse en construcción, equipamiento y habilitación de dichos - puertos.

Los problemas que pueden evitar que se atienda adecuadamente la demanda de dragas de los puertos y vías navegables del país son de índole diversa, pero el de mayor importancia es el de operación del equipu de dragado; se dice que es el de mayor importancia por que es el - equipo con el que se va a realizar el trabajo sustantivo y además porque es un equipo muy costoso, el cual debe ponerse a trabajar el mayor tiempo posible.

Operar con alta eficiencia el equipo para obtener el mayor volumen de obra posible representa un gran reto técnico y administrativo. La cantidad de variables que intervienen en la operación hacen que sea muy complejo planear y controlar la operación óptima del servicio.

La enorme extensión de nuestros litorales, la separación de los mismos por la franja territorial, el número de puertos, el número, tipo y volumen de obras en cada puerto, el número de dragas disponibles en cada litoral, las características de cada draga ( de propulsión, calado máximo, profundidad máxima de dragado, tiempo disponible, eficiencia, etc.), son factores que tienen que ser considerados para lograr un servicio eficaz optimizando el uso y la eficiencia de los recursos escasos con que se cuenta.

El presente trabajo tiene el propósito general de coadyuvar a resolver la problemática que tiene SEDRA para la prestación del servicio de dragado y el objetivo particular de aportar una solución al problema de operación del equipo.

De acuerdo con la conceptualización que hemos presentado aquí, la programación del equipo de dragado manifiesta una estructura típica de un problema de programación lineal (1). esto es, existe un recurso esca

---

(1) Al final del trabajo, en el Anexo núm. 1, se presenta un resumen de antecedentes históricos y fundamentos de Programación Lineal.

so (dragas) que puede ser utilizado de diferentes maneras (en diferentes puertos y obras), sujetos a determinadas restricciones y deseamos hacer uso óptimo de ese recurso en términos de obtener el máximo beneficio posible.

Identificado entonces el tipo de problema y la forma en que podemos abordar su solución, se procedió a la construcción del modelo matemático y de cómputo que nos sirviera como instrumento de solución. La construcción de referencia la presentamos en el siguiente capítulo —  
FORMULACION DEL MODELO.

### ***III FORMULACION DEL MODELO***

Como se mencionó anteriormente el problema se conceptualiza como un modelo de programación lineal, debido a que dicha técnica tiene como función la de distribuir recursos ( ó riquezas de cualquier clase ) escasos, entre diferentes actividades en competencia y el realizar ésto de una manera óptima.

Generalmente un modelo matemático de programación lineal implica la maximización o minimización de una función lineal de un conjunto de variables no negativas, sujeta a un conjunto de desigualdades también lineales que relacionan a las variables.

A continuación se formula matemáticamente el modelo de programación lineal.

Matemáticamente se tiene lo siguiente:

$$\text{Min } Z = \sum_i \sum_j (X_{Nij} + 4I_{Nij}) \dots\dots\dots(1) \quad \forall i,j \quad \begin{matrix} j=1,2,\dots,m \\ i=1,2,\dots,n \end{matrix}$$

Sujeto a:

$$\sum_i E_{ij} X_{Nij} \geq V_j \dots\dots\dots(2) \quad \forall j \quad \begin{matrix} j=1,2,\dots,m \\ i=1,2,\dots,n \end{matrix}$$

$$\sum_j (X_{Nij} + 4I_{Nij}) \leq DL_i \dots\dots\dots(3) \quad \forall i \quad \begin{matrix} j=1,2,\dots,m \\ i=1,2,\dots,n \end{matrix}$$

$$300I_{Nij} - X_{Nij} \geq 0 \dots\dots\dots(4) \quad \forall i,j \quad \begin{matrix} j=1,2,\dots,m \\ i=1,2,\dots,n \end{matrix}$$

Donde:

- $X_{Ni,j}$  = Tiempo utilizado de la draga  $i$  en la obra  $j$ .
- $I_{Ni,j}$  = Variable que indica si entra o no la draga en la obra.
- $E_{i,j}$  = Eficiencia de la draga  $i$  en la obra  $j$ .
- $V_j$  = Volumen en la obra  $j$ .
- $DL_i$  = Tiempo disponible de la draga  $i$ .
- $n$  = Número de dragas consideradas.
- $m$  = Número de obras consideradas.

#### FUNCION OBJETIVO

Está dada por la ecuación (1)

$$\text{Min } Z = \sum_i \sum_j (X_{Ni,j} + 4I_{Ni,j}) \dots \dots \dots (1) \quad \forall i,j \quad \begin{matrix} j=1,2,\dots,m \\ i=1,2,\dots,n \end{matrix}$$

Con esta función objetivo se busca minimizar la suma total del tiempo de estancia de las dragas en las obras, satisfaciendo el volumen requerido y los tiempos de traslado. El coeficiente asociado a la variable  $I_{Ni,j}$  es el promedio de traslado entre puertos, que para fines prácticos se estimó en 4 días.

#### RESTRICCIONES

La desigualdad (2) representa la restricción de volumen de la -



obra j, con base a la eficiencia de la draga i en la obra j.

$$\sum_i E_{ij} X_{Nij} \geq V_j \dots\dots\dots(2) \quad \forall j=1,2,\dots,m$$

$$i=1,2,\dots,n$$

Con la desigualdad (3), se restringe el tiempo disponible de la draga i, con base a los días de estancia de la draga i en la obra j más el tiempo de traslado.

$$\sum_j (X_{Nij} + 4I_{Nij}) \leq DL_i \dots\dots\dots(3) \quad \forall i=1,2,\dots,m$$

$$j=1,2,\dots,n$$

La desigualdad (4), nos indica cuando existe movimiento de la draga i en la obra j.

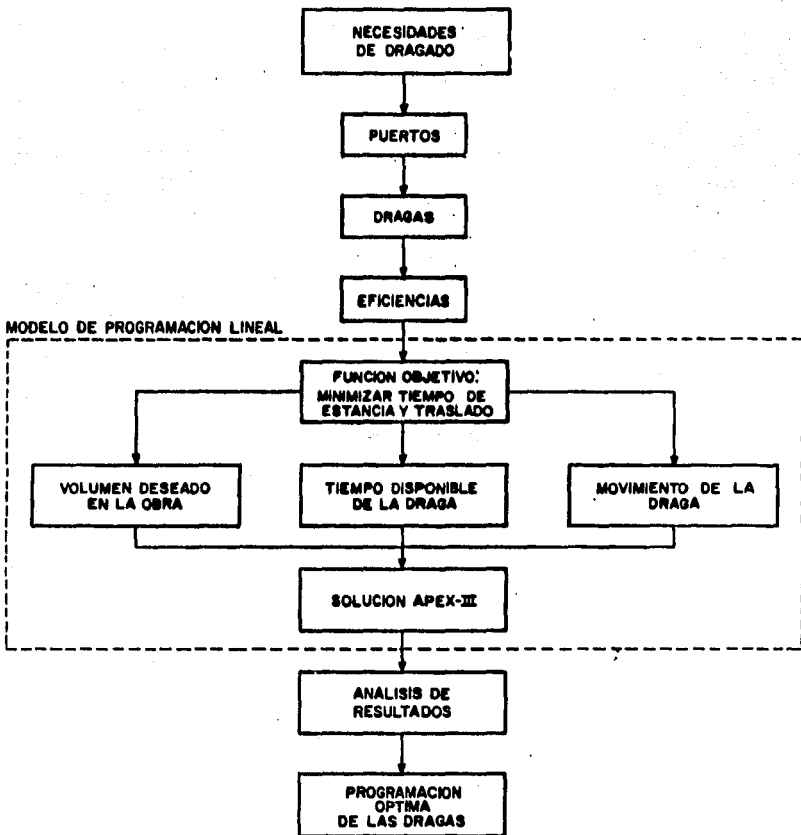
$$300I_{Nij} - X_{Nij} \geq 0 \dots\dots\dots(4) \quad \forall i,j \quad j=1,2,\dots,m$$

$$i=1,2,\dots,n$$

Para la aplicación del modelo descrito se hace necesario:

- 1) Definir los puertos y sus obras.
- 2) Cuantificar el volumen a dragar.
- 3) Establecer la disponibilidad de dragas.
- 4) Definir las eficiencias de las dragas en las obras.
- 5) Construir el modelo.
- 6) Implantar el modelo.
- 7) Analizar los resultados.

# MODELO DE PROGRAMACION DE DRAGAS EN LA CONSERVACION DE PUERTOS MARITIMOS



En el presente estudio se elaboró un programa en FORTRAN 5 para una computadora CYBER 830 (C.D.C.), con el objeto de implantar el modelo conceptual. Dicho programa ha sido diseñado en términos de subprogramas que permiten cumplir diferentes propósitos.

La capacidad del programa está en función del número total de puertos (Océano Pacífico o Golfo de México), y del número de dragas disponibles en cada caso.

La versión que se presenta aquí, contempla las siguientes condiciones.

+ 41 PUERTOS:

17 En el Océano Pacífico, divididos estos en 36 obras.

24 Ubicados en la parte del Golfo de México en los cuales se localizan 36 obras.

+ 21 DRAGAS:

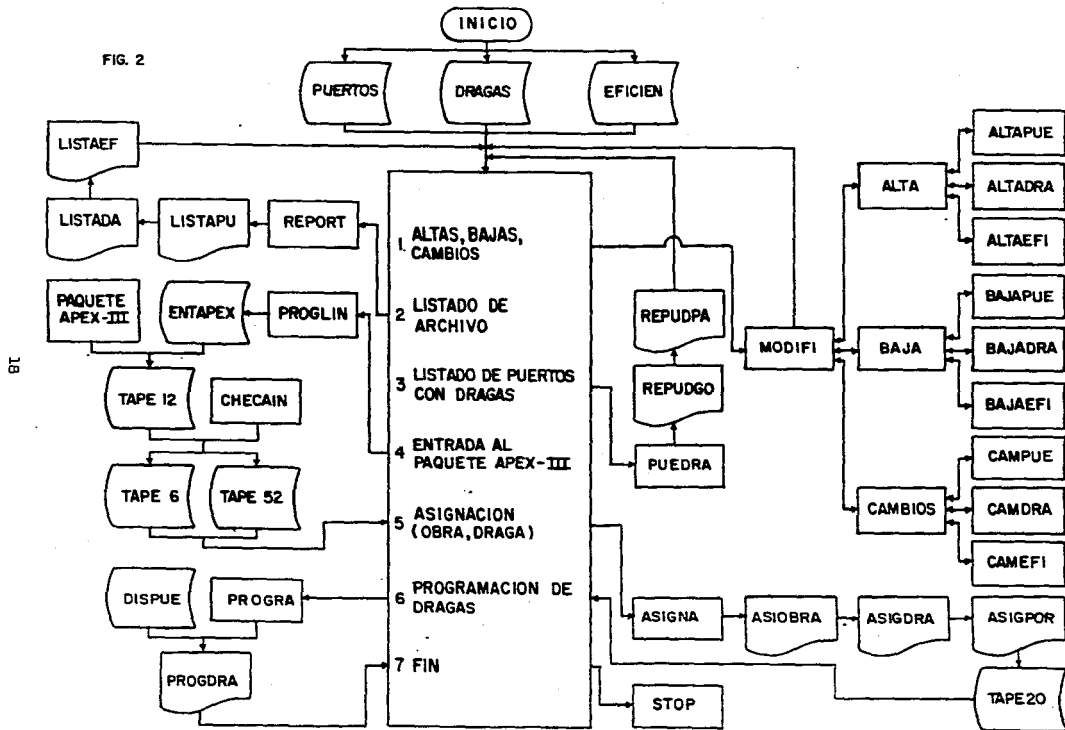
6 En los litorales del Océano Pacífico.

15 En la parte del Golfo de México.

El programa, subprogramas y archivos que integran el modelo se encuentran representados en la figura (2) y son:

# DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA CONSTRUCCION E IMPLANTACION DEL MODELO

FIG. 2



**PUERTOS:** Archivo que contiene la información referente a los puertos - como: clave del puerto, localización (Océano Pacífico, Golfo de México), estado, lugar, obra, volumen requerido, turno - factible, profundidad de proyecto.

**DRAGAS:** Archivo que contiene la información referente a las dragas como: clave de la draga, localización (Océano Pacífico, Golfo de México), nombre de la draga, tipo, calado máximo, profundidad máxima de dragado, tiempo disponible, turno, costo y turno factible.

**EFICIEN:** Archivo que contiene la información referente a las eficien- cias que existen en cada obra como: clave del puerto, localización (Océano Pacífico, Golfo de México), lugar, obra, draga y eficiencia.

**CARA:** Programa en el cual aparece el tipo de opción que se desea - realizar dentro del modelo.

**MODIFI:** Rutina que indica si se desea realizar altas, bajas o cambios a los archivos PUERTOS, DRAGAS, EFICIEN.

**ALTA:** Rutina que indica en cual de los archivos (PUERTOS, DRAGAS, - EFICIEN) se desea dar de alta registros.

ALTAPUE: Rutina en la cual se da de alta nuevos registros al archivo  
PUERTOS.

ALTADRA: Rutina en la cual se da de alta nuevos registros al archivo  
DRAGAS.

ALTAEFI: Rutina en la cual se da de alta nuevos registros al archivo  
EFICIEN.

BAJA: Rutina que indica en cual de los archivos (PUERTOS, DRAGAS Y  
EFICIEN) se desea dar de baja registros.

BAJAPUE: Rutina en la cual se da de baja registros al archivo PUERTOS.

BAJADRA: Rutina en la cual se da de baja registros al archivo DRAGAS.

BAJAEFI: Rutina en la cual se da de baja registros al archivo EFICIEN.

CAMBIOS: Rutina que indica en cual de los archivos (PUERTOS, DRAGAS -  
O EFICIEN) se desea realizar cambios a los registros.

CAMPUE: Rutina en la cual se realiza cambios a los registros del ar-  
chivo PUERTOS.

CAMDRA: Rutina en la cual se realiza cambios a los registros del ar-  
chivo DRAGAS.

CAMEFI: Rutina en la cual se realiza cambios a los registros del archivo EFICIEN.

REPORT: Rutina con la cual se generan los listados LISTAPU, LISTADA, -  
LISTAEF.

LISTAPU (2): Listado con la información del archivo PUERTOS.

LISTADA (2): Listado con la información del archivo DRAGAS.

LISTAEF (2): Listado con la información del archivo EFICIEN.

PUEDRA: Rutina con la cual se generan los listados REPUDGO, REPU-  
DPA.

REPUDGO: Listado en el cual se relacionan los puertos con las dra-  
gas en el Golfo de México.

REPUDPA (3): Listado en el cual se relacionan los puertos con las dra-  
gas en el Océano Pacífico.

PROGLIN: Rutina que da formato a los archivos PUERTOS, DRAGAS, EFI-  
CIEN para poder alimentar al paquete APEX-III.

ENTAPEX: Archivo que contiene la información necesaria para alimen-  
tar al paquete de programación lineal APEX-III.

---

(2) Anexo 2

(3) Anexo 3



- APEX-III: Paquete de programación lineal.
- TAPE12: Archivo binario generado por el paquete APEX-III.
- CHECAIN: Programa en el cual se verifica si existen infactibilidades en la corrida del paquete APEX-III.
- TAPE6: Archivo que contiene la solución del paquete APEX-III.
- TAPE52: Archivo que contiene claves de los puertos, volumen dragado y tiempo de estancia de la(s) draga(s).
- ASIGNA: Rutina en la cual se formatea la información arrojada por el paquete APEX-III.
- TAPE20: Archivo que contiene las dragas y a que obras deben de entrar.
- PROGRA: Rutina en la cual se calcula cual será la ruta de la draga a seguir con base a la ruta mínima.
- DISPUE: Archivo que contiene la matriz de distancias de puerto a puerto.
- ASIOBRA (4): Listado obtenido por obra por la rutina ASIGNA.

---

(4) Anexo 4

ASIGDRA (4): Listado obtenido por draga por la rutina ASIGNA.

ASIGPOR (4): Listado que contiene el tiempo total de cada draga así --  
como sus porcentajes.

PROGDRA (5): Listado obtenido por la rutina PROGRA, en el cual se tie-  
ne la draga y cual va a ser su trayectoria y su calendari-  
zación.

---

(4) Anexo 4

(5) Anexo 5

## ***IV APLICACION DEL MODELO***

Como ejemplo de aplicación se toma al litoral del pacífico en el cual se encuentran ubicados 17 puertos y 6 dragas. A continuación se ilustra la ubicación de los puertos del Océano Pacífico.



- |                            |                             |
|----------------------------|-----------------------------|
| 1.- EL SAUZAL, B.C.        | 10.- MAZATLAN, SIN.         |
| 2.- ENSENADA, B.C.         | 11.- SAN BLAS, NAY.         |
| 3.- CABO SAN LUCAS, B.C.S. | 12.- PUERTO VALLARTA, JAL.  |
| 4.- PICHILINGUE, B.C.S.    | 13.- MANZANILLO, COL.       |
| 5.- SAN FELIPE, B.C.       | 14.- SAN PEDRITO, COL.      |
| 6.- PUERTO PEÑASCO, SON.   | 15.- LAZARO CARDENAS, MICH. |
| 7.- GUAYMAS, SON.          | 16.- SALINA CRUZ, OAX.      |
| 8.- YAVAROS, SON.          | 17.- PUERTO MACERO, CHIS.   |
| 9.- TOPOLOBAMPO, SIN.      |                             |

En el siguiente cuadro se ilustran las obras correspondientes a los puertos del Océano Pacífico, así como el volumen programado a dragar en el año.

PUERTO	O B R A	VOLUMEN A DRAGAR (MIL-M3)
EL SAUZAL, B.C.	CANAL DE ACCESO, DARSENA Y MUELLES.	100
ENSENADA, B.C.	CANAL ENTRE ESCOLLERAS CANAL FISCAL Y MUELLES	100 60
SAN FELIPE, B.C.	CANAL ENTRE ESCOLLERAS DARSENA Y MUELLES	60 25
PICHILINGUE, B.C.S.	CANAL DE ACCESO Y ATRACADEROS DARSENA PESQUERA Y MUELLES	60 30
CABO SAN LUCAS, B.C.S.	CANAL ENTRE ESCOLLERAS, DARSENA Y ATRACADEROS.	50
PUERTO PEÑASCO, SON.	CANAL EXTERIOR DE ACCESO, DARSENA Y MUELLES	180
GUAYMAS, SON.	CANAL EXTERIOR DE ACCESO DARSENA Y MUELLES	450 100
YAVAROS, SON.	CANAL EXTERIOR DE ACCESO DARSENA Y MUELLES	120 30
TOPOLOBAMPO, SIN.	CANAL EXTERIOR DE ACCESO CANAL INTERIOR PESQUERO DARSENAS Y MUELLES	1'900 100 50
MAZATLAN, SIN.	CANAL ENTRE ESCOLLERAS E INT. DARSENA FISCAL Y MUELLES CANAL, DARSENAS Y MUELLES PESQUERO	200 100 70
SAN BLAS, NAY.	CANAL ENTRE ESCOLLERAS DARSENA Y MUELLES	150 40
PUERTO VALLARTA, JAL.	CANAL ENTRE ESCOLLERAS, DARSENA MARINAS	250 100
MANZANILLO, COL.	MUELLE FISCAL	50
SAN PEDRITO, COL.	CANAL ENTRE ESCOLLERAS, DARSENA FISCAL Y MUELLES CANAL INTERIOR, DARSENA Y MUELLE	270 125

PUERTO	O B R A	VOLUMEN A DRA GAR (MIL-M3)
LAZARO CARDENAS, MICH.	CANAL ENTRE ESCOLLERAS	50
	DARSENAS	150
	MUELLES	10
SALINA CRUZ, OAX.	CANAL ENTRE ESCOLLERAS, ANTEPUERTO Y DARSENAS	200
	MUELLES	10
	PUERTO PETROLERO	700
PUERTO MADERO, CHIS.	CANAL ENTRE ESCOLLERAS Y ANTEPUERTO.	500
	CANAL PESQUERO	200
	DARSENA FISCAL Y MUELLE	70
	DARSENA PESCA, ARMADA Y MUELLES.	25

Como se mencionó en el tercer capítulo FORMULACION DEL MODELO existen para el litoral del Océano Pacífico seis dragas las cuales son:

- 1.- Tabasco.
- 2.- Presidente Madero.
- 3.- Presidente Calles.
- 4.- Veracruz II.
- 5.- Guaymas.
- 6.- Baja California.

Con base a lo expuesto anteriormente procederemos a ilustrar el funcionamiento del modelo con ayuda de la computadora.

En el menú existen 7 opciones a escoger, en este caso de aplicación se optó por la número (4), (ENTRADA AL PAQUETE APEX-III).

- 1.- ALTAS, BAJAS O CAMBIOS
- 2.- LISTADO DE ARCHIVOS
- 3.- LISTADO DE PUERTOS CON DRAGAS
- 4.- ENTRADA AL PAQUETE APEX III
- 5.- ASIGNACION (OBRA, DRAGA)
- 6.- PROGRAMACION DE DRAGAS
- 7.- FIN

? 4

QUE LITORAL DESEA:

- 1.- GOLFO
- 2.- PACIFICO

? 2

PORCENTAJE (%) DEL VOLUMEN A DRAGAR

? 100

STOP REALIZADA LA ENTRADA AL APEX-III

A continuación aparecerá en pantalla el mensaje "QUE LITORAL — DESEA", se optó por la del Pacífico que es el número (2), finalmente se le da el porcentaje del volumen a dragar en las obras, respondiendo con un mensaje "STOP REALIZADA LA ENTRADA AL APEX-III".

- 1.- ALTAS, BAJAS O CAMBIOS
- 2.- LISTADO DE ARCHIVOS
- 3.- LISTADO DE PUERTOS CON DRAGAS
- 4.- ENTRADA AL PAQUETE APEX III
- 5.- ASIGNACION (OBRA, DRAGA)
- 6.- PROGRAMACION DE DRAGAS
- 7.- FIN

? 5

DESEA EL LITORAL DEL:

- 1.- GOLFO
- 2.- PACIFICO

? 2

DESEA EL REPORTE POR DRAGA (S/N)

? S

DESEA EL REPORTE DE PORCENTAJES (S/N)

? S

Después de ejecutada la corrida del paquete de programación lineal (APEX-III), automáticamente se retornará al menú anterior antes mencionado, en el cual se solicita la opción (5) (ASIGNACION (OBRA, DRAGA)), aparecerá en pantalla el mensaje "DESEA EL LITORAL DEL", se optó por la del Pacífico que es la número (2).

Como manera de ilustración de los reportes generados en la opción anterior se tiene los siguientes listados de computadora.



## ASIGNACION DE LAS OBRAS DE OCEANADO PARA 1956

PACIFIC								
LUGAR	ESTADO	OBRA	VOL. PFC. (MIL M3)	VOL-TIEM (MIL M2)	EVC.	D F A S A	DIAS	%
EL SAUZAL	BAJA CALIFORNIA	CANAL DE ACCESO DARSENAS Y MUELLES	70.0	76.0	.00	PRESIDENTE CALLES	50.	100.00
ENSENADA	BAJA CALIFORNIA	CANAL ENTRE ESCOLLERAS	100.0	132.3	2.30	TABASCO	22.	100.30
ENSENADA	BAJA CALIFORNIA	DARSENA FISCAL Y MUELLES	60.0	65.1	0.50	TABASCO	7.	109.50
SAN FELIPE	BAJA CALIFORNIA	CANAL ENTRE ESCOLLERAS	30.0	30.8	2.67	PRESIDENTE CALLES	20.	102.67
SAN FELIPE	BAJA CALIFORNIA	DARSENA Y MUELLES	25.0	25.2	.00	PRESIDENTE CALLES	10.	100.00
PICHILINGUE	BAJA CALIFORNIA SUR	CANAL ACCESO Y ATRACADEROS	60.0	65.1	0.20	TABASCO	7.	109.20
PICHILINGUE	BAJA CALIFORNIA SUR	DARSENA PESQUERA Y MUELLE	30.0	37.2	24.00	TABASCO	6.	124.00
CABO SAN LUCAS	BAJA CALIFORNIA SUR	CANAL ENTRE ESCOLLERAS DARSENA ATRA.	50.0	51.0	2.00	PRESIDENTE MADRID	5.	102.00
HANZANILLO	COLIMA	MUELLE FISCAL	40.0	42.3	5.75	TABASCO	6.	105.75
SAN PEDRITO	COLIMA	CANAL ENTRE ESCOLLERAS DARSENA FISCAL Y MUELLES	100.0	103.2	5.75	TABASCO	15.	105.75
SAN PEDRITO	COLIMA	CANAL INTERIOR DARSENA Y MUELLE	125.0	126.6	1.92	TABASCO	13.	101.92
PUERTO MADRID	CHIAPAS	CANAL ENTRE ESCOLLERAS Y ANTEPUERTO	300.0	300.8	.27	PRESIDENTE MADRID	64.	100.27
PUERTO MADRID	CHIAPAS	CANAL PESQUERO	200.0	200.0	.01	GUAYMAS	137.	100.01
PUERTO MADRID	CHIAPAS	DARSENA FISCAL Y MUELLE	70.0	76.5	.71	PRESIDENTE MADRID	15.	100.71
PUERTO MADRID	CHIAPAS	DARSENA DE PESCA ARMADA Y MUELLES	75.0	74.0	5.22	BAJA CALIFORNIA	10.	105.22
PUERTO VALLARTA	JALISCO	CANAL ENTRE ESCOLLERAS DARSENA Y MUELLES	100.0	100.0	.00	TABASCO	10.	100.00

## ASIGNACION DE LAS OBRAS DE DRAGADO PARA 1988

## PACIFICO

LUGAR	ESTADO	O B R A	VOL. PEG. (MIL M3)	VOL. TIEN. (MIL M3)	EXC. (M)	D R A G A	DIAS	X
PUERTO VALLARTA	JALISCO	MARINAS	80.0	81.3	1.56	TABASCO	13	101.56
LAZARO CARDENAS	MICHUACAN	CANAL ENTRE ESCOLLERAS	50.0	58.9	17.00	TABASCO	9	117.00
LAZARO CARDENAS	MICHUACAN	DARSENAS	150.0	156.0	4.00	TABASCO	16	104.00
LAZARO CARDENAS	MICHUACAN	MUELLES				TABASCO	22	195.00
SAN BLAS	MAYARIT	CANAL ENTRE ESCOLLERAS	25.0	25.2	.80	PRESIDENTE CALLES	18	100.80
SAN BLAS	MAYARIT	DARSENA Y MUELLES	20	21	1	PRESIDENTE CALLES	19	102.00
SALINA CRUZ	OAXACA	CANAL ENTRE ESCOLLERAS AN TEPUERTA Y DARSENAS	100.0	100.0	.00	TABASCO	16	100.00
SALINA CRUZ	OAXACA	MUELLES	10	11	1	PRESIDENTE MADRID	22	122.00
SALINA CRUZ	OAXACA	PUERTO PETROLERO	250.0	250.0	.00	TABASCO	40	100.00
TOPOLOBAMPO	SINALCA	CANAL DE ACCESO EXTERIOR	25	22	1	PRESIDENTE MADRID	32	100.00
TOPOLOBAMPO	SINALCA	CANAL INTERIOR PESQUERO	25.0	25.2	.80	PRESIDENTE CALLES	18	100.80
TOPOLOBAMPO	SINALCA	DARSENAS Y MUELLES	25.0	25.2	.80	PRESIDENTE CALLES	18	100.80
PAZATLAN	SINALCA	CANAL ENTRE ESCOLLERAS E INTER.	200.0	204.6	2.30	PRESIDENTE MADRID	22	102.30
PAZATLAN	SINALCA	DARSENA FISCAL Y MUELLES	100.0	102.3	2.30	PRESIDENTE MADRID	11	102.30
PAZATLAN	SINALCA	CANAL DARSENA Y MUELLES P ESQUEROS	70.0	74.4	6.29	TABASCO	9	106.29
PUERTO PENASCO	SINALCA	CANAL EXT. ACCESO SISTEMA MUELLES	30.0	30.0	2.67	PRESIDENTE CALLES	22	102.67

## ASIGNACION DE LAS OBRAS DE DRAGADO PARA 1938

## PACIFICO

LUGAR	ESTADO	O B R A	VOL. REG. (MIL M3)	VOL-TIEN (MIE M3)	# EXC.	D R A G A	DIAS
GUAYMAS	SOMORA	CANAL EXTERIOR DE ACCESO	450.0	455.7	1.27	PRESIDENTE MADRO	49. 101.27
GUAYMAS	SOMORA	BARSENA Y HUELLES	90.0	93.0	3.33	TABASCO	10. 103.33
YAVAROS	SOMORA	CANAL EXTERIOR DE ACCESO	30.0	30.1	.27	PRESIDENTE CALLES	16. 100.27
YAVAROS	SOMORA	BARSENA Y HUELLES	30.0	30.8	2.67	PRESIDENTE CALLES	22. 102.67

## ASIGNACION DE LAS OBRAS DE PAGADO PARA 1988

		PACIFICO						
ESTADO	LUGAR	UBICACION	VOL. REQ. (MIL M3)	VOL-TIEN (MIL M3)	T. EXC.	DIAS	%	
BAJA CALIFORNIA	ENSENADA	CANAL ENTRE ESCOLLERAS	100.0	102.3	2.30	11.	102.30	
BAJA CALIFORNIA	ENSENADA	DARSENA FISCAL Y MUELLES	60.0	65.1	3.50	7.	108.50	
BAJA CALIFORNIA SUR	PICHLINGUE	CANAL ACCESO Y ATACADERO	60.0	65.1	3.50	7.	108.50	
BAJA CALIFORNIA SUR	PICHLINGUE	DARSENA PESQUERA Y MUELLE	30.0	37.2	24.00	4.	124.00	
COLIMA	MANZANILLO	MUELLE FISCAL	40.0	42.3	5.75	6.	125.75	
COLIMA	SAN PEDRITO	CANAL INTERIOR DARSENA Y MUELLE	125.0	126.9	1.52	13.	131.52	
COLIMA	SAN PEDRITO	CANAL ENTRE ESCOLLEPAS DA	100.0	105.8	5.75	15.	135.75	
JALISCO	PUERTO VALLARTA	CANAL ENTRE ESCOLLEPAS DA	100.0	100.0	.00	16.	100.00	
JALISCO	PUERTO VALLARTA	DARSENA Y MUELLES MARINAS	20.0	61.3	1.56	13.	101.56	
MICHUACAN	LAZARO CARDENAS	DARSENAS	150.0	156.0	4.00	16.	104.00	
MICHUACAN	LAZARO CARDENAS	CANAL ENTRE ESCOLLEPAS	50.0	58.5	17.50	6.	117.50	
MICHUACAN	LAZARO CARDENAS	MUELLES	10.0	19.5	95.00	2.	195.00	
OAXACA	SALINA CRUZ	CANAL ENTRE ESCOLLEPAS AN	100.0	100.0	.00	16.	100.00	
OAXACA	SALINA CRUZ	TEPUERTO Y DARSENAS	250.0	250.0	.00	60.	100.00	
SINALOA	MAZATLAN	CANAL DARSENA Y MUELLES P	70.0	74.4	6.29	5.	106.29	
SINALOA	GUAYMAS	ESQUERDOS	90.0	93.0	3.33	13.	103.33	
BAJA CALIFORNIA SUR	CARGO SAN LUCAS	CANAL ENTRE ESCOLLEPAS DA	50.0	51.0	1.00	5.	102.00	
CHIAPAS	PUERTO MADEPC	PSENA ATRA.	70.0	70.0	.00	15.	100.00	
CHIAPAS	PUERTO MADEPC	DARSENA FISCAL Y MUELLE	70.0	70.0	.00	15.	100.00	
CHIAPAS	PUERTO MADEPC	CANAL ENTRE ESCOLLEPAS Y	300.0	300.0	.00	64.	100.00	
CHIAPAS	SALINA CRUZ	ANTEPUERTO	10.0	12.5	25.00	2.	125.00	
CHIAPAS	SALINA CRUZ	MUELLES	10.0	12.5	25.00	2.	125.00	
CHIAPAS	TEPOZOTLAN	CANAL DE ACCESO EXTERIOR	214.5	222.4	1.36	22.	101.86	
CHIAPAS	TEPOZOTLAN	CANAL ENTRE ESCOLLEPAS E	200.0	204.4	2.30	22.	102.30	

ASIGNACION DE LAS OBRAS DE DRAGADO PARA 1988

PACIFICO								
DRAGA	ESTADO	LUGAR	OBRA	VOL. REC. (MIL M3)	VOL-TIEM (MIL M3)	EXC.	DIAS	
	SINALOA	MAZATLAN	DARSENA FISCAL Y MUELLES	100.0	102.3	2.30	11.	102.30
	SONORA	GUAYMAS	CANAL EXTERIO DE ACCESO	450.0	455.7	1.27	49.	101.27
PRESIDENTE CALLES	BAJA CALIFORNIA	EL SAUZAL	CANAL DE ACCESO DARSENAS Y MUELLES	70.0	70.0	.00	50.	100.00
	BAJA CALIFORNIA	SAN FELIPE	DARSENA Y MUELLES	25.0	25.2	.80	18.	100.80
	BAJA CALIFORNIA	SAN FELIPE	CANAL ENTRE ESCOLLERAS	30.0	30.8	2.67	22.	102.67
	NAYARIT	SAN BLAS	CANAL ENTRE ESCOLLERAS	25.0	25.2	.80	18.	100.80
	NAYARIT	SAN BLAS	DARSENA Y MUELLES	20.0	21.0	9.00	19.	105.00
	SINALOA	TOPOLWANPO	CANAL EXTERIO DE ACCESO	25.0	25.2	.80	18.	100.80
	SONORA	PUERTO PENTASCO	CANAL EXTERIO DE ACCESO DARSENA Y MUELLES	30.0	30.8	2.67	22.	102.67
	SONORA	YAVAROS	CANAL EXTERIO DE ACCESO	30.0	30.8	2.67	22.	102.67
	SONORA	YAVAROS	DARSENA Y MUELLES	30.0	30.8	2.67	22.	102.67
GUAYMAS	CHIAPAS	PUERTO MADERO		100.0	200.0	.01	137.	100.01
BAJA CALIFORNIA	CHIAPAS	PUERTO MADERO	DARSENA DE PESCA ARMADA Y MUELLES	25.0	26.3	5.12	18.	105.12

34

ASIGNACION DE LAS OBRAS DE DRAGADO PARA 1988

PACIFICO

D R A G A	TRABAJADOS		DISPONIBLES		TRASLADOS	
	DIAS	%	DIAS	%	DIAS	%
TABASCO	195	53.42	110	30.14	60	16.44
PRESIDENTE WADERO	220	60.22	117	32.09	28	7.67
PRESIDENTE CALLES	219	60.06	110	30.14	36	9.86
GUAYMAS	137	37.93	220	62.41	0	.00
BAJA CALIFORNIA	18	4.93	347	95.01	0	.00

Por último volverá aparecer el menú en el cual se escogerá la opción (6) (PROGRAMACION DE DRAGAS) ésta mostrará una serie de preguntas de fácil interpretación para la programación deseada de la draga.

- 1.- ALTAS, BAJAS O CAMBIOS
- 2.- LISTADO DE ARCHIVOS
- 3.- LISTADO DE PUERTOS CON DRAGAS
- 4.- ENTRADA AL PAQUETE APEX III
- 5.- ASIGNACION (OBRA, DRAGA)
- 6.- PROGRAMACION DE DRAGAS
- 7.- FIN

? 6

DRAGA A PROGRAMAR : \*\* TABASCO

FECHA DE INICIO Y TERMINACION DE LA PROGRAMACION

01 01 1988 31 12 1988

FECHA DE INICIO Y TERMINACION DE LA PROGRAMACION

01 03 1988 05 04 1988

PUERTOS DE PARTIDA Y MANTENIMIENTO

01 EL SAUZAL, B.C.	10 MAZATLAN, SIM.
02 ENSENADA, B.C.	11 SAN BLAS, NAY.
03 CABO SAN LUCAS, B.C.S.	12 PUERTO VALLARTA, JAL.
04 PICHILINGUE, B.C.S.	13 MANZANILLO, COL.
05 SAN FELIPE, B.C.	14 SAN PEDRITO, COL.
06 PUERTO PERASCO, SON.	15 LAZARO CARDENAS, MICH.
07 QUAYNAS, SON.	16 SALINA CRUZ, OAX.
08 YAVAROS, SON.	17 PUERTO MADERO, CHIS.
09 TOPOLOBANPO, SIN.	

PUERTO DE DONDE PARTE LA DRAGA

07

PUERTO DE MANTENIMIENTO

12

Los siguientes listados de computadora dan un ejemplo de la opción (6).

## PROGRAMACION DE LA DRAGA

DRAGA *		TABASCO															
PUERTO DE PARTIDA		GUAYMAS, SON.															
FECHA DE INICIO DE PROGRAMACION		01/01/1988															
P U E R T O	D B R A	TIEN. VOL. DIAS	VOL. M3	E N E - F E B - M A R - A B R - M A Y - J U N - J U L - A G O - S E T - O C T - N O V - D I C													
				F E C H A INICIO FINAL													
GUAYMAS, SON.	DARSENAS Y MUELLES	10	93.0 *													01/01/88	11/01/88
PICHILINGUE, B.C.S.	DARSENA PESQUERA Y MUELLES	8	37.2 *													11/01/88	15/01/88
PICHILINGUE, B.C.S.	CANAL ACCESO Y ATRACADERO	7	65.1 *													15/01/88	22/01/88
ENSENADA, B.C.	DARSENA FISCAL Y MUELLES	7	69.1 *													22/01/88	29/01/88
ENSENADA, B.C.	CANAL ENTRE ESCOLLERAS	11	102.3 *													29/01/88	09/02/88
HAZATLAW, STR.	CANAL DARSENA Y MUELLES ESCUEROS	8	17.1 *													09/02/88	17/02/88
PUERTO VALLARTA, JAL.	CANAL ENTRE ESCOLLEPAS DA PENA Y MUELLES	13	81.3 **													17/02/88	01/03/88
PUERTO VALLARTA, JAL.	MARINAS	36														01/03/88	05/04/88
PUERTO VALLARTA, JAL.	MARINAS	13	81.3 **													05/04/88	19/04/88
PUERTO VALLARTA, JAL.	CANAL ENTRE ESCOLLERAS DA PENA Y MUELLES	3	18.8 *													19/04/88	22/04/88
RANZAMILLO, COL.	MUELLE FISCAL	6	42.3 *													22/04/88	29/04/88
SAN PEDRITO, COL.	CANAL ENTRE ESCOLLERAS DA PENA FISCAL Y MUELLES	15	105.8 **													28/04/88	13/05/88
SAN PEDRITO, COL.	CANAL INTERIOR DARSENA Y MUELLE	18	126.9 **													13/05/88	31/05/88



PROGRAMACION DE LA DRAGA

DPAGA : TABASCO

PUERTO DE PARTIDA : GUAYMAS, SON.

FECHA DE INICIO DE PROGRAMACION : 01/01/1988

P U E R T O	O B R A	TIEN VOL. DIAS MIL M3	ENE-FEB-MAR-ABR-MAY-JUN-JUL-AGO-SET-OCT-NOV-DIC-												F E C H A			
															INICIO	FINAL		
LAZARO CARDENAS, MICH.	CANAL ENTRE ESCOLLEPAS	6 55.5						*									31/05/88	06/06/88
LAZARO CARDENAS, MICH.	DARSENAS	16 156.0						**									06/06/88	22/06/88
LAZARO CARDENAS, MICH.	MUELLES	2 19.5						*									22/06/88	24/06/88
SALINA CRUZ, DAX.	CANAL ENTRE ESCOLLERAS AN. 16 - 100.0 TEMUERTO Y DARSENAS	16 100.0						**									24/06/88	10/07/88
SALINA CRUZ, DAX.	PUERTO PETROLERO	40 250.0						*****									10/07/88	19/08/88

38

PROGRAMACION DE LA DRAGA

DPAGA		PRESIDENTE MADERO				
PUERTO DE PARTIDA		SAN PEDRITO, CGL.				
FECHA DE INICIO DE PROGRAMACION : 01/01/1988						
P U E R T O	D E B I T A	TIEN. VOL.	F E C H A			
			INICIO	FINAL		
		ENE-FEB-MAR-ABR-MAY-JUN-JUL-AGO-SET-OCT-NOV-DIC				
		DIAS MIL M3				
SALINA CRUZ, DAX.	MUELLES	2	12.5 *	01/01/88	03/01/88	
PUERTO MADERO, CHIS.	DARSENAL FISCAL Y MUELLE	19	70.5	03/01/88	19/01/88	
PUERTO MADERO, CHIS.	CANAL ENTRE ESCOLLERAS Y ANTEPUERTO	64	300.8	*****	19/01/88	22/03/88
HAZATLAN, SIN.	CANAL ENTRE ESCOLLERAS EXTERNA	28	204.6	*****	22/03/88	13/04/88
HAZATLAN, SIN.	DARSENAL FISCAL Y MUELLES	11	102.3	*	13/04/88	24/04/88
TOPILABANCO, SIN.	CANAL DE ACCESO EXTERIOR	58	322.4	*****	24/04/88	15/06/88
GUAYMAS, SOM.	CANAL EXTERIOR DE ACCESO	49	455.7	*****	15/06/88	03/03/88
CABO SAN LUCAS, S.C.S.	CANAL ENTRE ESCOLLERAS DARSENALE	5	51.0		03/03/88	08/08/88
HAZATLAN, SIN.	MANTENIMIENTO	73		*****	09/08/88	20/10/88

PROGRAMACION DE LA GRACA

DRACA : PRESIDENTE CALLES

PUERTO DE PARTIDA : SAN BLAS, MAY.

FECHA DE INICIO DE PROGRAMACION : 03/01/1988

P E R I O D O : 0 3 0 1 8 8 A 0 3 0 1 9 8

A TIEN VOZ : ENE-FEB-MAR-ABR-MAY-JUN-JUL-AGO-SET-OCT-NOV-DIC

DIAS MIL. NO. : F E C H A

INICIO DE FINAL : INICIO DE FINAL

SAN BLAS, MAY. DARSENA Y NUELLES 15 21.0 \*\*

SAN BLAS, MAY. CANAL ENTRE ESCOLETERAS 10

TOPOLABAMPO, SIM. DARSENAS Y NUELLES 10 25.2 \*\*

TOPOLABAMPO, SIM. CANAL INTERIOR PESQUERO 10

YAVAROS, SON. DARSENA Y NUELLES 22 30.8 \*\*\*

YAVAROS, SON. CANAL EXTENSION DE ACCESO 10

YAVAROS, SON. CANAL EXT. ACCESO DARSENA 22 30.8 \*\*\*

SAN FELIPE, B.C. DARSENA Y NUELLES 10

SAN FELIPE, B.C. CANAL ENTRE ESCOLETERAS 9 12.6 \*

YAVAROS, SON. M A T E M A T I C A 10 0.0

SAN FELIPE, B.C. CANAL ENTRE ESCOLETERAS 13 10.2 \*\*

EL SAUZAL, B.C. CANAL DE ACCESO DARSENAS 50 70.0

\*\*\*\*\*

09/06/88 09/08/88

27/05/88 03/06/88

09/06/88 09/08/88

09/06/88 21/05/88

27/05/88 10/10/88

PROGRAMACION DE LA DPACA

DPACA : GUAYMAS  
 PUERTO DE PARTIDA : PUERTO PENIASCOS, SON.  
 FECHA DE INICIO DE PROGRAMACION : 01/01/1988

P U E R T O	D I S R A	TIEM	VOL.	ENE-FEB-MAR-ABR-MAY-JUN-JUL-AGO-SET-OCT-NOV-DIC-												F E C H A			
				DIAS MIL M3												INICIO	FINAL		
PUERTO HADERO, CHIS.	CANAL PESQUERO	93	135.8	*****														01/01/88	03/04/88
PUERTO WALLARTA, JAL.	M A N T E N I M I E N T O	53																03/04/88	26/05/88
PUERTO HADERO, CHIS.	CANAL PESQUERO	44	64.2	*****														26/05/88	09/07/88

41

PROGRAMACION DE LA DRAGA

DRAGA : PAJA CALIFORNIA

PUERTO DE PARTIDA : TOPOLCABARO, SIN.

FECHA DE INICIO DE PROGRAMACION : 01/01/1988

PUERTO	O	B	R	A	TIEN VOL.	ENE-FEB-MAR-ABR-MAY-JUN-JUL-AGO-SET-OCT-NOV-DIC	FECHA	
							INICIO	FINAL
					DIAS MIL M3			

PUERTO MADEPO, CHIS.					DARSENA DE PESCA ARMADA Y 18 MUELLES	26.3 **		01/01/88	19/01/88
----------------------	--	--	--	--	--------------------------------------	---------	--	----------	----------

LAZARO CAPDENAS, NICH.					MANTENIMIENTO DE	61	MMMMMMMMMM	19/01/88	09/04/88
------------------------	--	--	--	--	------------------	----	------------	----------	----------

A continuación aparecerá el menú principal en el cual se solicita la última opción, la cual es la (7) (FIN) con la cual se abandona la sesión.

- 1.- ALTAS, BAJAS O CAMBIOS
- 2.- LISTADO DE ARCHIVOS
- 3.- LISTADO DE PUERTOS CON DRAGAS
- 4.- ENTRADA AL PAQUETE APEX III
- 5.- ASIGNACION (OBRA, DRAGA)
- 6.- PROGRAMACION DE DRAGAS
- 7.- FIN

? 7

STOP

EXIT

## **V CONCLUSIONES**

En este último apartado dejaré establecidas las conclusiones finales del trabajo, que son las siguientes:

- El dragado en México es una actividad a la que se debe poner gran interés debido a la enorme extensión del litoral con que contamos, y en consecuencia a las importantes repercusiones económicas que tiene para el país.
- La complejidad en la administración de las operaciones de dragado en los puertos del país han planteado serios problemas a los órganos responsables de estas tareas. La creación del Servicio de Dragado (SEDRA) como órgano desconcentrado de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes puede ser un primer paso para enfrentar adecuadamente la complejidad descrita.
- Resolver la problemática del dragado de los puertos nacionales requerirá además de instancias administrativas eficientes, la aplicación de las técnicas y conocimientos más avanzados, tal es el caso del uso de la técnica de programación lineal y de los paquetes de programación en computadora en los que se apoya la resolución de modelos matemáticos.
- La dinámica de los problemas de sistemas complejos, como lo es el sistema de dragado en el país obliga a usar los recursos tecnológicos y



materiales más avanzados, de lo contrario corremos el riesgo de quedarnos rezagados ante la dinámica de la realidad. Por eso, apoyar - nuestro estudio y trabajos con el uso de la computadora es una necesidad, de esa manera, en forma interactiva podremos tener una visión más clara al manejar los modelos que representan nuestros objetos de estudio.

- El modelo utilizado en este trabajo contiene los elementos necesarios para el mejor seguimiento de la programación de las dragas, ya que se puede modificar la programación de manera inmediata.
  
- Uno de los resultados al aplicar el modelo es la información relativa al tiempo ocioso por máquina, lo que permite incrementar el volumen - de trabajo que se puede realizar con el mismo equipo.

## **ANEXO 1**

## PROGRAMACION LINEAL

En 1949, George B. Dantzing publicó el "Método Simplex" para resolver programas lineales. A partir de esa fecha, un número de individuos han contribuido al campo de la programación lineal en muchas formas, incluyendo desarrollos teóricos, aspectos de computación y exploración de nuevas aplicaciones. El método simplex de programación lineal tiene mucha aceptación debido a: 1) su habilidad para modelar importantes problemas de decisión en las áreas administrativas y 2) su capacidad para producir soluciones en un tiempo razonable.

Un problema de programación lineal es un problema de minimizar o maximizar una función lineal en la presencia de restricciones lineales del tipo de desigualdad, igualdad o ambas.

Consideremos el siguiente problema de programación lineal

$$\begin{array}{ll}
 \text{Minimizar} & c_1 x_1 + c_2 x_2 + \dots + c_n x_n \\
 \text{Sujeto a} & a_{11} x_1 + a_{12} x_2 + \dots + a_{1n} x_n \geq b_1 \\
 & a_{21} x_1 + a_{22} x_2 + \dots + a_{2n} x_n \geq b_2 \\
 & \cdot \qquad \qquad \qquad \cdot \qquad \qquad \cdot \\
 & \cdot \qquad \qquad \qquad \cdot \qquad \qquad \cdot \\
 & \cdot \qquad \qquad \qquad \cdot \qquad \qquad \cdot \\
 & a_{m1} x_1 + a_{m2} x_2 + \dots + a_{mn} x_n \geq b_m \\
 & x_1, \quad x_2, \dots, x_n \geq 0
 \end{array}$$

Aquí  $c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n$  es la función objetivo que debe minimizarse y se denotará por  $z$ . Los coeficientes  $c_1, c_2, \dots, c_n$  son los coeficientes de costos (conocidos) y  $x_1, x_2, \dots, x_n$  son las variables de decisión que deben determinarse. La desigualdad

$\sum_{j=1}^n a_{ij}x_j \geq b_i$  denota la  $i$ -ésima restricción. Los coeficientes  $a_{ij}$  para  $i=1, 2, \dots, m$ ,  $j=1, 2, \dots, n$  se llaman los coeficientes tecnológicos.

El vector columna cuya  $i$ -ésima componente es  $b_i$ , al cual se le llama el vector lado derecho, representa los requerimientos mínimo que deben satisfacerse. Las restricciones  $x_1, x_2, \dots, x_n \geq 0$  son las restricciones de no negatividad. Un conjunto de variables  $x_1, \dots, x_n$  que satisfacen todas las restricciones se llaman un punto factible o vector factible. El conjunto de todos esos puntos se llama la región factible o espacio factible.

Para poder representar un problema de optimización como un programa lineal, se requieren varias suposiciones que a continuación se explican brevemente.

- 1.- Proporcionalidad. Dada una variable  $x_j$ , su contribución al costo total es  $c_jx_j$  y contribución a la  $i$ -ésima restricción es  $a_{ij}x_j$ .
- 2.- Aditividad. Esta suposición garantiza que el costo total

es la suma de los costos individuales, y que la contribución total a la  $i$ -ésima restricción es la suma de las contribuciones individuales de cada actividad.

- 3.- Esta suposición asegura que las variables de decisión se pueden dividir en cualquier nivel fraccional, de modo que se permiten valores no enteros para las variables de decisión.

Para resumir, un problema de optimización se puede escribir como un programa lineal sólo si se cumplen las suposiciones anteriores.

**ANEXO 2**

## LISTADO DE PUERTOS

PEG	CLAVE	LDC	ESTADO	LUGAR	DESCRIPCION	VOL. PFC.	T	T. P.
						(MIL #3)		
001	020101	2	BAJA CALIFORNIA	EL SAUZAL	CANAL DE ACCESO DARSENAS Y MUELLES	70.0	2	- 5.00
002	020201	2	BAJA CALIFORNIA	ENSENADA	CANAL ENTRE ESCOLLEPAS	100.0	3	-13.00
003	020202	2	BAJA CALIFORNIA	ENSENADA	DARSENA FISCAL Y MUELLES	60.0	3	-13.00
004	020301	2	BAJA CALIFORNIA	SAN FELIPE	CANAL ENTRE ESCOLLERAS	30.0	2	- 4.00
005	020302	2	BAJA CALIFORNIA	SAN FELIPE	DARSENA Y MUELLES	25.0	2	- 3.50
006	030101	2	BAJA CALIFORNIA SUR	PICHILINGUE	CANAL ACCESO EN TRACADERO	60.0	3	- 8.00
007	030102	2	BAJA CALIFORNIA SUR	PICHILINGUE	DARSENA PESQUERA Y MUELLE	30.0	3	- 7.00
008	030201	2	BAJA CALIFORNIA SUR	CABO SAN LUCAS	CANAL ENTRE ESCOLLERAS DA DARSENA FISCAL Y MUELLES	50.0	3	- 6.00
009	040101	1	CAMPECHE	CIUDAD DEL CARMEN	CANAL EXTERIOR DE ACCESO	1000.0	3	- 5.00
010	040102	1	CAMPECHE	CIUDAD DEL CARMEN	CANAL INT. DARSENAS Y MUELLES DE LAGUNA AZUL	120.0	3	- 4.00
011	040201	1	CAMPECHE	LERMA	CANAL DE ACCESO EXTERIOR Y DARSENA	50.0	3	- 4.00
012	060101	2	COLIMA	HANAHILCO	MUELLE FISCAL	40.0	3	-10.00
013	060201	2	COLIMA	SAN PEDRITO	CANAL ENTRE ESCOLLERAS DA DARSENA FISCAL Y MUELLES	100.0	3	-14.00
014	060202	2	COLIMA	SAN PEDRITO	CANAL INTERIOR DARSENA Y MUELLE	125.0	3	- 7.00
015	070101	2	CHIAPAS	PUERTO HADERO	CANAL ENTRE ESCOLLEPAS Y ANTEPUERTO	300.0	2	- 1.00
016	070102	2	CHIAPAS	PUERTO HADERO	CANAL PESQUERO	200.0	2	- 7.00

## LISTADO DE PUERTOS

REG CLAVE LOC ESTAD C LUGAR O B R A VOL. FEC. T P. P.  
(MIL M3)

017 070103 2 CHIAPAS PUERTO MADERO DARSENA FISCAL Y PUELLE 70.0 2 - 8.00

018 070104 2 CHIAPAS PUERTO MADERO DARSENA DE PESCA ARMADA Y 25.0 2 - 7.00  
CANAL ENTRE ESCOLLERAS

019 140101 2 JALISCO PUERTO VALLARTA CANAL ENTRE ESCOLLERAS DA  
RSENA Y MUELLES 100.0 2 -11.00

020 140102 2 JALISCO PUERTO VALLARTA DARSENA Y MUELLES 80.0 2 -11.00

021 160101 2 MICHOACAN LAZARO CARDENAS CANAL ENTRE ESCOLLERAS 50.0 3 -14.00

022 160102 2 MICHOACAN LAZARO CARDENAS DARSENA 130.0 2 -16.00

023 160103 2 MICHOACAN LAZARO CARDENAS MUELLES 10.0 3 -14.00

024 180101 2 NAYARIT SAN BLAS CANAL ENTRE ESCOLLERAS 25.0 2 - 4.00

025 180102 2 NAYARIT SAN BLAS DARSENA Y MUELLES 20.0 2 - 4.00

026 200101 2 OAXACA SALINA CRUZ CANAL ENTRE ESCOLLERAS AN  
TERIOR A DARSENA 100.0 2 -12.00

027 200102 2 OAXACA SALINA CRUZ MUELLES 10.0 2 -10.00

028 200103 2 OAXACA SALINA CRUZ PUERTO DE TRUENO 250.0 2 -11.00

029 230101 1 QUINTANA ROO HOLBOX-CHIZUILA CANAL COMUNICACION DA SE  
NA Y MUELLES 120.0 3 - 2.00

030 230201 1 QUINTANA ROO PUERTO JUAREZ CANAL DE ACCESO Y ATACADO  
FRONTERIZO 50.0 3 - 5.50

031 230301 1 QUINTANA ROO PUERTO MORELOS CANAL DE ACCESO Y DARSENA 75.0 3 - 6.00

032 250101 2 SINALOA TAPOLCAPAN CANAL DE ACCESO EXTERIOR 318.5 2 -10.00



## LISTADO DE PUERTOS

REG	CLAVE	LOC	ESTADO	LUGAR	OBRA	VOL. DEG.	P. D.
						(MIL M3)	
033	250102	2	SINALOA	TOPOLOBAHPO	CANAL INTERIOR PESQUERO	25.0	2 - 5.00
034	250103	2	SINALOA	TOPOLOBAHPO	DARSENAL Y MUELLES	25.0	2 - 5.00
035	250201	2	SINALOA	HAZATLAN	CANAL ENTRE ESCOLLERAS E INTER	200.0	3 - 22.00
036	250202	2	SINALOA	HAZATLAN	DARSENAL ESCAL Y MUELLES	100.0	3 - 10.00
037	250203	2	SINALOA	HAZATLAN	CANAL DARSENAL Y MUELLES P ESQUEROS	70.0	3 - 7.00
038	260101	2	SONORA	PUERTO PENASCO	CANAL EXT. ACCESO DARSENAL	30.0	2 - 4.00
039	260201	2	SONORA	GUAYMAS	CANAL EXTERIOR DE ACCESO	450.0	3 - 11.00
040	260202	2	SONORA	GUAYMAS	DARSENAL Y MUELLES	90.0	3 - 11.00
041	260301	2	SONORA	YAVAROS	CANAL EXTERIOR DE ACCESO	30.0	2 - 5.00
042	260302	2	SONORA	YAVAROS	DARSENAL Y MUELLES	30.0	2 - 5.00
043	270101	1	TABASCO	SANCHEZ MAGALLANES	CANAL ENTRE ESCOLLERAS E INTERIOR	90.0	3 - 5.00
044	270102	1	TABASCO	SANCHEZ MAGALLANES	DARSENAL Y MUELLES	15.0	3 - 2.00
045	270201	1	TABASCO	DOS BOCAS	CANAL DE ACCESO EXTERIOR Y DARSENAL	550.0	3 - 9.00
046	270301	1	TABASCO	CHELTEPEC	CANAL ENTRE ESCOLLERA	50.0	3 - 4.50
047	280101	1	TAMAULIPAS	EL MEZQUITAL	CANAL EXTERIOR DE ACCESO Y ENTRE ESCOLLERA	100.0	3 - 6.00
048	280102	1	TAMAULIPAS	EL MEZQUITAL	CANAL INTERIOR	200.0	3 - 5.00

## LISTADO DE PUERTOS

PEQ	CLAVE	LOC	ESTAD	C	LUGAR	D	B	R	A	VOL. PFC.	T	P.
										(MIL M3)		
049	280103	1	TAMAULIPAS		EL REZOQUITAL					CANAL DE COMUNICACION A L A LAGUNA	200.0	3 - 5.00
050	280104	1	TAMAULIPAS		EL REZOQUITAL					DARSENAS Y HUELLES	150.0	3 - 4.50
051	280201	1	TAMAULIPAS		LA PESCA					CANAL EXTERIOR DE ACCESO Y ENTRE ESCOLLERA	280.0	2 - 4.00
052	280202	1	TAMAULIPAS		LA PESCA					CANAL INTERIOR	80.0	2 - 4.00
053	280203	1	TAMAULIPAS		LA PESCA					DARSENAS Y HUELLE	30.0	2 - 4.00
054	280301	1	TAMAULIPAS		ALTAMIRA					CANAL ENTRE ESCOLLERA	200.0	3 - 12.00
055	280302	1	TAMAULIPAS		ALTAMIRA					DARSENA Y HUELLES	60.0	3 - 12.00
056	280401	1	TAMAULIPAS		TAMPICO					CANAL DESDE FUERA DE ESCO LLERA HASTA PEN CANAL	2493.0	3 - 11.00
057	280402	1	TAMAULIPAS		TAMPICO					DARSENA Y HUELLES	470.0	3 - 11.00
058	300101	1	VERACRUZ		BARRA DE TAMPACHICHE					CANAL DE COMUNICACION MAR LAGUNA	120.0	3 - 3.00
059	300201	1	VERACRUZ		BARRA DE CORAZONES					CANAL DE COMUNICACION MAR LAGUNA	180.0	3 - 3.00
060	300301	1	VERACRUZ		BARRA DE CALYND					CANAL DE COMUNICACION MAR LAGUNA	150.0	3 - 3.00
061	300401	1	VERACRUZ		TUXPAN					CANAL DESDES FUERA DE ESC OLLERA HASTA TECOMAR	900.0	3 - 7.00
062	300402	1	VERACRUZ		TUXPAN					DARSENA Y HUELLES	200.0	3 - 6.00
063	300501	1	VERACRUZ		VERACRUZ					CANAL ENTRE ESCOLLEPAS E INTERIOR	200.0	3 - 11.00
064	300502	1	VERACRUZ		VERACRUZ					DARSENAS Y HUELLES	150.0	3 - 11.00

## LISTADO DE PUERTOS

REG	CLAVE	LDC	ESTADO	LUGAR	D	B	R	A	VOL.	REC.	T	P. P.
(MIL M3)												
065	303601	1	VERACRUZ	ALVARADO					CANAL DE ACCESO EN LA BAR RA	337.6	2	- 6.00
066	303701	1	VERACRUZ	COATZACOALCOS					CANAL EXTERIOR DE ACCESO A LA LAGUNA DE PAJARITCS	1670.0	3	-17.00
067	303702	1	VERACRUZ	COATZACOALCOS					CANAL DARSENA Y MUELLES DE ZONA FRANCA	280.0	3	-11.00
068	310101	1	YUCATAN	CELESTUN					CANAL ENTRE ESCOLLERA, D ARSENAL Y MUELLES	120.0	3	- 2.60
069	310201	1	YUCATAN	YUKALPETEN					CANAL ENTRE ESCOLLEPAS, D ARSENAL Y MUELLES	200.0	3	- 3.00
070	310301	1	YUCATAN	JELCHAC					CANAL ENTRE ESCOLLERAS, D ARSENAL Y MUELLES	100.0	3	- 1.50
071	310401	1	YUCATAN	RIO LAGARTOS					CANAL ENTRE ESCOLLERAS IN TERIO Y DARSENA	72.0	3	- 2.00
072	310501	1	YUCATAN	EL CUYO					CANAL ENTRE ESCOLLERAS, D ARSENAL Y MUELLES	130.0	3	- 2.50

## LISTADO DE DRAGAS

REG	CL	LOC	P	A	G	A	TIPO	C.M.	P.M.D.	TIE	T	COSTO	T	COSTO	T	COSTO	TF
001	01	2	TABASCO				AUT	- 4.80	-17.00	300	1	9442935.0	2	6069961.0	3	4945637.0	3
002	02	2	PRESIDENTE MADERO				AUT	- 4.80	-17.00	300	1	9442935.0	2	6069961.0	3	4945637.0	3
003	03	2	PRESIDENTE CALLES				AUT	- 3.40	-11.00	300	1	5552029.0	2	3524248.0	3	2858321.0	3
004	04	2	VERACRUZ II				EST	- 3.00	-25.00	300	1	1261033.0	2	1105706.0	3	1105706.0	3
005	05	2	GUAYMAS				EST	- 1.04	-14.22	300	1	1727013.0	2	1261033.0	3	1105706.0	3
006	06	2	BAJA CALIFORNIA				EST	- 1.24	-13.49	300	1	1727013.0	2	1261033.0	3	1105706.0	3
007	07	1	CD. DEL CARMEN				AUT	- 4.10	-17.00	300	1	9442935.0	2	6069961.0	3	4945637.0	3
008	08	1	PRESIDENTE CARDENAS				AUT	- 3.40	-11.00	300	1	5552029.0	2	3524248.0	3	2858321.0	3
009	09	1	SINALOA				EST	- 2.00	-16.33	300	1	1727013.0	2	1261033.0	3	1105706.0	3
010	10	1	COLIMA				EST	- 2.00	-16.33	300	1	1727013.0	2	1261033.0	3	1105706.0	3
011	11	1	SONORA				EST	- .95	-16.33	300	1	1727013.0	2	1261033.0	3	1105706.0	3
012	12	1	QUEZ VICTORIANO				AUT	- 5.10	-20.00	300	1	11631577.0	2	7322392.0	3	5885997.0	3
013	13	1	PUEBLA				AUT	- 4.80	-17.00	300	1	9442935.0	2	6069961.0	3	4945637.0	3
014	14	1	ALTAMIRA				AUT	- 5.10	-20.00	300	1	11631577.0	2	7322392.0	3	5885997.0	3
015	15	1	PRESIDENTE JUAREZ				AUT	- 4.80	-17.00	300	1	9442935.0	2	6069961.0	3	4945637.0	3
016	16	1	PAPALOPAN				AUT	- 4.10	-17.00	300	1	9442935.0	2	6069961.0	3	4945637.0	3
017	17	1	FRONTERA				AUT	- 4.11	- 9.15	300	1	4783384.0	2	3090418.0	3	2526076.0	3
018	18	1	TAMAULIPAS II				EST	- 1.24	-13.49	300	1	1229019.0	2	932490.0	3	833647.0	3
019	19	1	YUCATAN II				EST	- 1.24	-13.49	300	1	1229019.0	2	932490.0	3	833647.0	3
020	20	1	YUKALPETEN				EST	- .91	-16.00	300	1	1229019.0	2	932490.0	3	833647.0	3
021	21	1	YUMAN-VA				EST	- 1.10	-12.00	300	1	1229019.0	2	932490.0	3	833647.0	3

## LISTADO DE EFICIENCIAS

REG	CLAVE	LOC	L U C A R	D	B	P	A	ND	EFICI	ND	EFICI	ND	EFICI	ND	EFICI	ND	EFICI
001	020101	2	EL SAUZAL														
			CANAL DE ACCESO DARSENAS Y MUELLES	1	0	2	0	3	700	4	0	5	0				
				5	0	7	0	8	0	9	0	10	0				
				11	0	12	0	13	0	14	0	15	0				
				15	0	17	0	18	0	19	0	2	0				
				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
002	020201	2	ENSENADA														
			CANAL ENTRE ESCOLLERAS	1	3100	2	3100	3	700	4	0	5	0				
				5	0	7	0	8	0	9	0	10	0				
				11	0	12	0	13	0	14	0	15	0				
				15	0	17	0	18	0	19	0	2	0				
				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
003	020202	2	ENSENADA														
			DARSENAL FISCAL Y MUELLES	1	3100	2	3100	3	700	4	0	5	0				
				5	0	7	0	8	0	9	0	10	0				
				11	0	12	0	13	0	14	0	15	0				
				15	0	17	0	18	0	19	0	2	0				
				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
004	020301	2	SAN FELIPE														
			CANAL ENTRE ESCOLLERAS	1	0	2	0	3	700	4	0	5	0				
				5	0	7	0	8	0	9	0	10	0				
				11	0	12	0	13	0	14	0	15	0				
				15	0	17	0	18	0	19	0	2	0				
				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
005	020302	2	SAN FELIPE														
			DARSENAL Y MUELLES	1	0	2	0	3	700	4	0	5	0				
				5	0	7	0	8	0	9	0	10	0				
				11	0	12	0	13	0	14	0	15	0				
				15	0	17	0	18	0	19	0	2	0				
				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
006	030101	2	PICHILINGUE														
			CANAL ACCESO A ATACADERO	1	3100	2	3100	3	700	4	0	5	0				
				5	0	7	0	8	0	9	0	10	0				
				11	0	12	0	13	0	14	0	15	0				
				15	0	17	0	18	0	19	0	2	0				
				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
007	030102	2	PICHILINGUE														
			DARSENAL PESQUERA Y MUELLES	1	3100	2	3100	3	700	4	0	5	0				
				5	0	7	0	8	0	9	0	10	0				
				11	0	12	0	13	0	14	0	15	0				
				15	0	17	0	18	0	19	0	2	0				
				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
008	030201	2	CABO SAN LUCAS														
			CANAL ENTRE ESCOLLERAS DARSENA AYRA	1	3400	2	3400	3	700	4	0	5	0				
				5	0	7	0	8	0	9	0	10	0				
				11	0	12	0	13	0	14	0	15	0				
				15	0	17	0	18	0	19	0	2	0				
				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				

## LISTADO DE EFICIENCIAS

PEG	CLAVE	LCC	L U G A R	C B R A	ND	EFICI	ND	EFICI	ND	EFICI	ND	EFICI	ND	EFICI
009	040101	1	CIUDAD DEL CARMEN	CANAL EXTERIOR DE ACCESO	12	0.	7	0.	3	0.	4	0.	5	0.
					6	0.	7	0.	8	0.	9	0.	10	0.
					11	0.	12	0.	13	0.	14	0.	15	0.
					16	800.	17	800.	18	0.	19	0.	2	0.
					0	0.	0	0.	0	0.	0	0.	0	0.
010	040102	1	CIUDAD DEL CARMEN	CANAL INT. DARSENAS Y HU ELLES DE LAGUNA AZUL	6	0.	7	0.	3	0.	4	0.	5	0.
					11	730.	12	0.	13	0.	14	0.	15	0.
					16	800.	17	0.	18	625.	19	625.	2	0.
					0	0.	0	0.	0	0.	0	0.	0	0.
011	040201	1	LERMA	CANAL DE ACCESO EXTERIOR Y DARSENA	6	0.	7	0.	3	0.	4	0.	5	0.
					11	0.	12	0.	13	0.	14	0.	15	0.
					16	0.	17	0.	18	0.	19	0.	2	0.
					0	0.	0	0.	0	0.	0	0.	0	0.
012	060101	2	MANZANILLO	MUELLE FISCAL	6	0.	7	0.	3	0.	4	0.	5	0.
					11	0.	12	0.	13	0.	14	0.	15	0.
					16	0.	17	0.	18	0.	19	0.	2	0.
					0	0.	0	0.	0	0.	0	0.	0	0.
013	060201	2	SAN PEDRITO	CANAL ENTRE ESCOLLERAS RSENA FISCAL Y MUELLES	6	0.	7	0.	3	0.	4	0.	5	0.
					11	0.	12	0.	13	0.	14	0.	15	0.
					16	0.	17	0.	18	0.	19	0.	2	0.
					0	0.	0	0.	0	0.	0	0.	0	0.
014	060202	2	SAN PEDRITO	CANAL INTERIOR DARSENA MUELLE	6	0.	7	0.	3	0.	4	0.	5	0.
					11	0.	12	0.	13	0.	14	0.	15	0.
					16	0.	17	0.	18	0.	19	0.	2	0.
					0	0.	0	0.	0	0.	0	0.	0	0.
015	070101	2	PUERTO MADERO	CANAL ENTRE ESCOLLERAS Y ANTEPUERTO	6	0.	7	0.	3	0.	4	0.	5	0.
					11	0.	12	0.	13	0.	14	0.	15	0.
					16	0.	17	0.	18	0.	19	0.	2	0.
					0	0.	0	0.	0	0.	0	0.	0	0.
016	070102	2	PUERTO MADERO	CANAL PESQUERO	6	730.	7	0.	3	0.	4	0.	5	730.
					11	0.	12	0.	13	0.	14	0.	15	0.
					16	0.	17	0.	18	0.	19	0.	2	0.
					0	0.	0	0.	0	0.	0	0.	0	0.

## LISTADO DE EFICIENCIAS

PEG	CLAVE	LCC	LUGAR	OSRA	NO EFICI	NO EFICI	NO EFICI	NO EFICI	NO EFICI	NO EFICI			
017	070103	2	PUERTO MADRE	DARSENA FISCAL Y MUELLE	1	2350	2	2350	3	0	4	5	0
					5	0	7	0	8	0	9	0	10
					11	0	12	0	13	0	14	0	15
					15	0	17	0	18	0	19	0	2
					0	0	0	0	0	0	0	0	0
018	070104	2	PUERTO MADRE	DARSENA DE PESCA ARMADA Y MUELLES	1	730	2	730	3	0	4	5	730
					5	0	7	0	8	0	9	0	10
					11	0	12	0	13	0	14	0	15
					16	0	17	0	18	0	19	0	2
					0	0	0	0	0	0	0	0	0
019	140101	2	PUERTO VILARTA	CANAL ENTRE ESCOLLERAS DARSENA Y MUELLES	1	3125	2	3125	3	0	4	5	0
					5	0	7	0	8	0	9	0	10
					11	0	12	0	13	0	14	0	15
					16	0	17	0	18	0	19	0	2
					0	0	0	0	0	0	0	0	0
020	140102	2	PUERTO VILARTA	MARINA	1	3125	2	3125	3	0	4	5	0
					5	0	7	0	8	0	9	0	10
					11	0	12	0	13	0	14	0	15
					16	0	17	0	18	0	19	0	2
					0	0	0	0	0	0	0	0	0
021	180105	2	LAZARO CARDENAS	CANAL ENTRE ESCOLLERAS	1	3250	2	3250	3	0	4	5	0
					5	0	7	0	8	0	9	0	10
					11	0	12	0	13	0	14	0	15
					16	0	17	0	18	0	19	0	2
					0	0	0	0	0	0	0	0	0
022	180102	2	LAZARO CARDENAS	DARSENA	1	3250	2	3250	3	0	4	5	0
					5	0	7	0	8	0	9	0	10
					11	0	12	0	13	0	14	0	15
					16	0	17	0	18	0	19	0	2
					0	0	0	0	0	0	0	0	0
023	180103	2	LAZARO CARDENAS	MUELLES	1	3250	2	3250	3	0	4	5	0
					5	0	7	0	8	0	9	0	10
					11	0	12	0	13	0	14	0	15
					16	0	17	0	18	0	19	0	2
					0	0	0	0	0	0	0	0	0
024	180101	2	SAN BLAS	CANAL ENTRE ESCOLLERAS	1	700	2	700	3	0	4	5	0
					5	0	7	0	8	0	9	0	10
					11	0	12	0	13	0	14	0	15
					15	0	17	0	18	0	19	0	2
					0	0	0	0	0	0	0	0	0

## LISTADO DE EFICIENCIAS

PEG	CLAVE	LDC	L U C A R	O B R A	ND	EFICI	ND	EFICI	ND	EFICI	ND	EFICI	ND	EFICI
025	180102	2	SAN BLAS	DARSENA Y HUELLES	1	700	2	0	3	700	4	0	5	0
					6	0	7	0	8	0	9	0	10	0
					11	0	12	0	13	0	14	0	15	0
					16	0	17	0	18	0	19	0	2	0
					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
026	200101	2	SALINA CRUZ	CANAL ENTRE ESCOLLERAS Y TEPUESTO Y DARSENAS	1	3125	2	3125	3	0	4	0	5	0
					6	0	7	0	8	0	9	0	10	0
					11	0	12	0	13	0	14	0	15	0
					16	0	17	0	18	0	19	0	2	0
					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
027	200102	2	SALINA CRUZ	HUELLES	1	3125	2	3125	3	0	4	0	5	0
					6	0	7	0	8	0	9	0	10	0
					11	0	12	0	13	0	14	0	15	0
					16	0	17	0	18	0	19	0	2	0
					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
028	200103	2	SALINA CRUZ	PUERTO PETERO	1	3125	2	3125	3	0	4	0	5	0
					6	0	7	0	8	0	9	0	10	0
					11	0	12	0	13	0	14	0	15	0
					16	0	17	0	18	0	19	0	2	0
					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
029	230101	1	HOLBOX-CHICOUTL	CANAL COMERCIAL Y DARSENA Y HUELLES	1	0	2	0	3	0	4	0	5	0
					6	0	7	0	8	0	9	525	10	525
					11	625	12	0	13	0	14	0	15	0
					16	0	17	0	18	425	19	425	2	0
					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
030	230201	1	PUERTO JUAREZ	CANAL DE ACCESO Y ATRACA ERO	1	0	2	0	3	0	4	0	5	0
					6	0	7	0	8	0	9	0	10	0
					11	0	12	0	13	0	14	0	15	0
					16	0	17	0	18	0	19	0	2	0
					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
031	230301	1	PUERTO MORELOS	CANAL DE ACCESO Y DARSENA	1	0	2	0	3	0	4	0	5	0
					6	0	7	0	8	0	9	0	10	0
					11	0	12	0	13	0	14	0	15	0
					16	0	17	0	18	0	19	0	2	0
					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
032	230101	2	TOPOLCAMPO	CANAL DE ACCESO EXTERIOR	1	3100	2	3100	3	0	4	0	5	0
					6	0	7	0	8	0	9	0	10	0
					11	0	12	0	13	0	14	0	15	0
					16	0	17	0	18	0	19	0	2	0
					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



## LISTADO DE EFICIENCIAS

REG	CLAVE	LCC	L U C A R	D	B	R	A	NO	EFICI	NO	EFICI	NO	EFICI	NO	EFICI	NO	EFICI	
033	250102	2	TOPOLOBAMPO	CANAL INTERIOR PESQUERO				1	0.	2	0.	3	700.	4	0.	5	0.	
								6	0.	7	0.	8	0.	9	0.	10	0.	
								11	0.	12	0.	13	0.	14	0.	15	0.	
								16	0.	17	0.	18	0.	19	0.	2	0.	
								0	0.	0	0.	0	0.	0	0.	0	0.	
034	250103	2	TOPOLOBAMPO	DARSENAL Y MUELLES				1	0.	2	0.	3	700.	4	0.	5	0.	
								5	0.	7	0.	8	0.	9	0.	10	0.	
								11	0.	12	0.	13	0.	14	0.	15	0.	
								16	0.	17	0.	18	0.	19	0.	2	0.	
								0	0.	0	0.	0	0.	0	0.	0	0.	
035	250201	2	HAZATLAN	CANAL ENTRE ESCOLLERAS INTER.				1	0.	2	0.	3	700.	4	0.	5	0.	
								6	0.	7	0.	8	0.	9	0.	10	0.	
								11	0.	12	0.	13	0.	14	0.	15	0.	
								16	0.	17	0.	18	0.	19	0.	2	0.	
								0	0.	0	0.	0	0.	0	0.	0	0.	
036	250202	2	HAZATLAN	DARSENAL Y MUELLES				1	0.	2	0.	3	700.	4	0.	5	0.	
								6	0.	7	0.	8	0.	9	0.	10	0.	
								11	0.	12	0.	13	0.	14	0.	15	0.	
								16	0.	17	0.	18	0.	19	0.	2	0.	
								0	0.	0	0.	0	0.	0	0.	0	0.	
037	250203	2	HAZATLAN	CANAL DARSENA Y MUELLES ESQUEROS				1	0.	2	0.	3	700.	4	0.	5	0.	
								6	0.	7	0.	8	0.	9	0.	10	0.	
								11	0.	12	0.	13	0.	14	0.	15	0.	
								16	0.	17	0.	18	0.	19	0.	2	0.	
								0	0.	0	0.	0	0.	0	0.	0	0.	
038	260101	2	PUERTO PENIASCO	CANAL ENT. ACCESO DARSENA Y MUELLES				1	0.	2	0.	3	700.	4	0.	5	0.	
								6	0.	7	0.	8	0.	9	0.	10	0.	
								11	0.	12	0.	13	0.	14	0.	15	0.	
								16	0.	17	0.	18	0.	19	0.	2	0.	
								0	0.	0	0.	0	0.	0	0.	0	0.	
039	260201	2	GUAYMAS	CANAL EXTERIOR DE ACCESO				1	0.	2	0.	3	700.	4	0.	5	0.	
								6	0.	7	0.	8	0.	9	0.	10	0.	
								11	0.	12	0.	13	0.	14	0.	15	0.	
								16	0.	17	0.	18	0.	19	0.	2	0.	
								0	0.	0	0.	0	0.	0	0.	0	0.	
040	260202	2	GUAYMAS	DARSENAL Y MUELLES				1	3100.	2	3100.	3	700.	4	0.	5	0.	
								5	0.	7	0.	8	0.	9	0.	10	0.	
								11	0.	12	0.	13	0.	14	0.	15	0.	
								16	0.	17	0.	18	0.	19	0.	2	0.	
								0	0.	0	0.	0	0.	0	0.	0	0.	

LISTADO DE EFICIENCIAS

FEG	CL-VE	LOC	L	J	G	A	P	D	B	R	A	NO	EFICI	NO	EFICI	NO	EFICI	NO	EFICI	NO	EFICI		
041	260301	2	YAVARCS																				
042	260302	2	YAVARCS																				
043	270101	1	SANCHEZ MAGALLANES																				
044	270102	1	SANCHEZ MAGALLANES																				
045	270201	1	DOS BOCAS																				
046	270301	1	CHILTEPEC																				
047	280101	1	EL REZUITAL																				
048	280102	1	EL REZUITAL																				

59

## LISTADO DE EFICIENCIAS

REG	CLAVE	LDC	L	U	G	A	R	D	B	P	A	NO	EFICI	NO	EFICI	NO	EFICI	NO	EFICI	NO	EFICI
049	280103	1	EL	PEZQUITAL				CANAL DE COMUNICACION A LA LAGUNA	1	0	2	0	3	0	4	0	5	0			
									5	0	7	0	8	0	9	730	10	730			
									11	730	12	0	13	0	14	0	15	0			
									15	0	17	0	18	420	19	420	2	0			
									9	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
050	280104	1	EL	PEZQUITAL				DARSENAS Y MUELLE	1	0	2	0	3	0	4	0	5	0			
									5	0	7	0	8	0	9	730	10	730			
									11	730	12	0	13	0	14	0	15	0			
									15	0	17	0	18	420	19	420	2	0			
									9	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
051	280201	1	LA	PESCA				CANAL EXTERIOR DE ACCESO Y ENTRE ESCOLLERA	1	0	2	0	3	0	4	0	5	0			
									6	0	7	900	8	700	9	0	10	0			
									11	0	12	0	13	0	14	0	15	0			
									15	0	17	0	18	0	19	0	2	0			
									9	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
052	280202	1	LA	PESCA				CANAL INTERIOR	1	0	2	0	3	0	4	0	5	0			
									5	0	7	900	8	700	9	0	10	0			
									11	0	12	0	13	0	14	0	15	0			
									15	0	17	0	18	0	19	0	2	0			
									9	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
053	280203	1	LA	PESCA				DARSENAS Y MUELLE	1	0	2	0	3	0	4	0	5	0			
									5	0	7	900	8	700	9	0	10	0			
									11	0	12	0	13	0	14	0	15	0			
									15	0	17	0	18	0	19	0	2	0			
									9	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
054	280301	1	ALTAMIRA					CANAL ENTRE ESCOLLERAS	1	0	2	0	3	0	4	0	5	0			
									4	0	7	0	8	0	9	0	10	0			
									11	0	12	3450	13	0	14	0	15	0			
									15	0	17	0	18	0	19	0	2	0			
									9	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
055	280302	1	ALTAMIRA					DARSENAS Y MUELLES	1	0	2	0	3	0	4	0	5	0			
									5	0	7	0	8	0	9	0	10	0			
									11	0	12	3450	13	0	14	0	15	0			
									15	0	17	0	18	0	19	0	2	0			
									9	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
056	280401	1	TAMPICO					CANAL DESDE FUERA DE ESCOLLERAS HASTA CEM. ANAHUAC	1	0	2	0	3	0	4	0	5	0			
									5	0	7	0	8	0	9	0	10	0			
									11	0	12	1925	13	1925	14	3400	15	0			
									15	0	17	0	18	0	19	0	2	0			
									9	0	0	0	0	0	0	0	0	0			

## LISTADJ DE EFICIENCIAS

PEG	CLAVE	LCC	L	U	C	A	R	O	B	P	A	ND	EFICI	ND	EFICI	ND	EFICI	ND	EFICI	ND	EFICI			
057	280432	1	TAMPICO	DARSENA Y MUELLES					11	0.	12	2750.	13	0.	14	2750.	15	0.	0.	0.	0.	0.	0.	
									5	0.	7	0.	8	0.	9	0.	10	0.	0.	0.	0.	0.	0.	
									11	0.	12	2750.	13	0.	14	2750.	15	0.	0.	0.	0.	0.	0.	
									15	0.	17	0.	18	0.	19	0.	2	0.	0.	0.	0.	0.	0.	
									0	0.	0	0.	0	0.	0	0.	0	0.	0	0.	0	0.	0.	
058	300101	1	BARRA DE TAMPACHICHE	CANAL DE COMUNICACION MAR					5	0.	7	0.	8	0.	9	0.	10	0.	0.	0.	0.	0.	0.	
				-LAGUNA					5	0.	7	0.	8	0.	9	0.	10	0.	0.	0.	0.	0.	0.	
									11	0.	12	0.	13	0.	14	0.	15	0.	0.	0.	0.	0.	0.	
									15	0.	17	0.	18	0.	19	0.	2	0.	0.	0.	0.	0.	0.	
									0	0.	0	0.	0	0.	0	0.	0	0.	0	0.	0	0.	0.	
059	300201	1	BARRA DE CORAZONES	CANAL DE COMUNICACION MAR					5	0.	7	0.	8	0.	9	0.	10	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
				-LAGUNA					5	0.	7	0.	8	0.	9	0.	10	0.	0.	0.	0.	0.	0.	
									11	0.	12	0.	13	0.	14	0.	15	0.	0.	0.	0.	0.	0.	
									15	0.	17	0.	18	0.	19	0.	2	0.	0.	0.	0.	0.	0.	
									0	0.	0	0.	0	0.	0	0.	0	0.	0	0.	0	0.	0.	
060	300301	1	BARRA DE SALINDO	CANAL DE COMUNICACION MAR					5	0.	7	0.	8	0.	9	0.	10	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
				-LAGUNA					5	0.	7	0.	8	0.	9	0.	10	0.	0.	0.	0.	0.	0.	
									11	0.	12	0.	13	0.	14	0.	15	0.	0.	0.	0.	0.	0.	
									15	0.	17	0.	18	0.	19	0.	2	0.	0.	0.	0.	0.	0.	
									0	0.	0	0.	0	0.	0	0.	0	0.	0	0.	0	0.	0.	
061	300401	1	TUXPAN	CANAL DESDE PUERTO DE					5	0.	7	0.	8	0.	9	0.	10	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
				OLLERA HASTA TECONAR					5	0.	7	0.	8	0.	9	0.	10	0.	0.	0.	0.	0.	0.	
									11	0.	12	3450.	13	2100.	14	0.	15	2100.	0.	0.	0.	0.	0.	
									15	0.	17	0.	18	0.	19	0.	2	0.	0.	0.	0.	0.	0.	
									0	0.	0	0.	0	0.	0	0.	0	0.	0	0.	0	0.	0.	
062	300402	1	TUXPAN	DARSENA Y MUELLES					5	0.	7	0.	8	0.	9	0.	10	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
									5	0.	7	0.	8	0.	9	0.	10	0.	0.	0.	0.	0.	0.	
									11	0.	12	3450.	13	2100.	14	0.	15	2100.	0.	0.	0.	0.	0.	
									15	0.	17	0.	18	0.	19	0.	2	0.	0.	0.	0.	0.	0.	
									0	0.	0	0.	0	0.	0	0.	0	0.	0	0.	0	0.	0.	
063	300501	1	VERACRUZ	CANAL ENTRE ESCOLLERAS					5	0.	7	0.	8	750.	9	0.	10	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
				INTERIOR					5	0.	7	0.	8	750.	9	0.	10	0.	0.	0.	0.	0.	0.	
									11	0.	12	0.	13	2100.	14	0.	15	2100.	0.	0.	0.	0.	0.	
									15	0.	17	0.	18	0.	19	0.	2	0.	0.	0.	0.	0.	0.	
									0	0.	0	0.	0	0.	0	0.	0	0.	0	0.	0	0.	0.	
064	300502	1	VERACRUZ	DARSENAS Y MUELLES					5	0.	7	0.	8	750.	9	0.	10	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
									5	0.	7	0.	8	750.	9	0.	10	0.	0.	0.	0.	0.	0.	
									11	0.	12	0.	13	2100.	14	0.	15	2100.	0.	0.	0.	0.	0.	
									15	0.	17	0.	18	0.	19	0.	2	0.	0.	0.	0.	0.	0.	
									0	0.	0	0.	0	0.	0	0.	0	0.	0	0.	0	0.	0.	

## LISTADO DE EFICIENCIAS

REG	CLAVE	LCC	LUGAR	OBRA	NO	EFICI	NO	EFICI	NO	EFICI	NO	EFICI	NO	EFICI
065	300001	1	ALVARADO	CANAL DE ACCESO EN LA BAR PA	1	0.	2	0.	3	0.	4	0.	5	0.
					5	0.	7	0.	8	0.	9	0.	10	0.
					11	0.	12	0.	13	0.	14	0.	15	0.
					15	600.	17	600.	18	0.	19	0.	2	0.
					20	0.	0	0.	0	0.	0	0.	0	0.
066	300701	1	COATZACOALCOS	CANAL EXTERIOR DE ACCESO A LA LAGUNA DE PAJARITOS	1	0.	2	0.	3	0.	4	0.	5	0.
					5	0.	7	0.	8	0.	9	0.	10	0.
					11	0.	12	3300.	13	1700.	14	3300.	15	1700.
					15	0.	17	0.	18	0.	19	0.	2	0.
					0	0.	0	0.	0	0.	0	0.	0	0.
067	300702	1	COATZACOALCOS	CANAL, DARSENA Y MUELLES DE ZONA FRANCA	1	0.	2	0.	3	0.	4	0.	5	0.
					5	0.	7	0.	8	0.	9	0.	10	0.
					11	0.	12	3300.	13	1700.	14	3300.	15	1700.
					15	0.	17	0.	18	0.	19	0.	2	0.
					0	0.	0	0.	0	0.	0	0.	0	0.
068	310101	1	CELESTUN	CANAL ENTRE ESCOLLERAS, D ARSENAL Y MUELLE	1	0.	2	0.	3	0.	4	0.	5	0.
					6	0.	7	0.	8	0.	9	730.	10	730.
					11	730.	12	0.	13	0.	14	0.	15	0.
					15	0.	17	0.	18	625.	19	625.	2	0.
					0	0.	0	0.	0	0.	0	0.	0	0.
069	310201	1	YUMALPETEN	CANAL ENTRE ESCOLLERAS, D ARSENAL Y MUELLES	1	0.	2	0.	3	0.	4	0.	5	0.
					6	0.	7	0.	8	0.	9	730.	10	730.
					11	730.	12	0.	13	0.	14	0.	15	0.
					15	0.	17	0.	18	625.	19	625.	2	0.
					0	0.	0	0.	0	0.	0	0.	0	0.
070	310301	1	TELCHAC	CANAL ENTRE ESCOLLERAS, D ARSENAL Y MUELLE	1	0.	2	0.	3	0.	4	0.	5	0.
					6	0.	7	0.	8	0.	9	730.	10	730.
					11	730.	12	0.	13	0.	14	0.	15	0.
					15	0.	17	0.	18	625.	19	625.	2	0.
					0	0.	0	0.	0	0.	0	0.	0	0.
071	310401	1	RIO LAGARTOS	CANAL ENTRE ESCOLLERAS EN TERICOR Y DARSENA	1	0.	2	0.	3	0.	4	0.	5	0.
					6	0.	7	0.	8	0.	9	625.	10	625.
					11	625.	12	0.	13	0.	14	0.	15	0.
					15	0.	17	0.	18	625.	19	625.	2	0.
					0	0.	0	0.	0	0.	0	0.	0	0.
072	310501	1	ECUYO	CANAL ENTRE ESCOLLERAS, D ARSENAL Y MUELLE	1	0.	2	0.	3	0.	4	0.	5	0.
					5	0.	7	0.	8	0.	9	730.	10	730.
					11	730.	12	0.	13	0.	14	0.	15	0.
					15	0.	17	0.	18	625.	19	625.	2	0.
					0	0.	0	0.	0	0.	0	0.	0	0.

## **ANEXO 3**

RELACION DE PUERTOS Y DRAGAS EN EL LITORAL DEL PACIFICO

ESTADO	LUGAR	DESCRIPCION	VOL. (ML)	PEC. (M)	TIPO	DRAGA	EFICIE	COSTO
BAJA CALIFORNIA	EL SAUZAL	CANAL DE ACCESO DARSENAS Y MUELLES	70.0	2	PRESIDENTE CALLES	1400.	7048496.0	
BAJA CALIFORNIA	ENSENADA	CANAL ENTRE ESCOLLERAS	100.0	3	TABASCO PRESIDENTE MADERO PRESIDENTE CALLES	9300. 9300. 2100.	14836911.0 14836911.0 8574963.0	
BAJA CALIFORNIA	ENSENADA	DARSENA FISCAL Y MUELLES	60.0	3	TABASCO PRESIDENTE MADERO PRESIDENTE CALLES	9300. 9300. 2100.	14836911.0 14836911.0 8574963.0	
BAJA CALIFORNIA	SAN FELIPE	CANAL ENTRE ESCOLLERAS	30.0	2	PRESIDENTE CALLES	1400.	7048496.0	
BAJA CALIFORNIA	SAN FELIPE	DARSENA Y MUELLES	25.0	2	PRESIDENTE CALLES	1400.	7048496.0	
BAJA CALIFORNIA SUR	PICHLINGUE	CANAL ACCESO Y ATRACADERO	60.0	3	TABASCO PRESIDENTE MADERO PRESIDENTE CALLES	9300. 9300. 2100.	14836911.0 14836911.0 8574963.0	
BAJA CALIFORNIA SUR	PICHLINGUE	DARSENA PESQUERA Y MUELLE	30.0	3	TABASCO PRESIDENTE MADERO PRESIDENTE CALLES	9300. 9300. 2100.	14836911.0 14836911.0 8574963.0	
BAJA CALIFORNIA SUR	CABO SAN LUCAS	CANAL ENTRE ESCOLLERAS DARSENA ATRA.	50.0	3	TABASCO PRESIDENTE MADERO PRESIDENTE CALLES	10200. 10200. 2100.	14836911.0 14836911.0 8574963.0	
COLIMA	MANZANILLO	MUELLE FISCAL	40.0	3	TABASCO PRESIDENTE MADERO PRESIDENTE CALLES	7050. 7050. 2100.	14836911.0 14836911.0 8574963.0	
COLIMA	SAN PEDRITO	CANAL ENTRE ESCOLLERAS DARSENA FISCAL Y MUELLES	100.0	3	TABASCO PRESIDENTE MADERO PRESIDENTE CALLES	7050. 7050. 2100.	14836911.0 14836911.0 8574963.0	
COLIMA	SAN PEDRITO	CANAL INTERIOR DARSENA Y MUELLE	125.0	3	TABASCO PRESIDENTE MADERO PRESIDENTE CALLES	7050. 7050. 2100.	14836911.0 14836911.0 8574963.0	
CHIAPAS	PUERTO MADERO	CANAL ENTRE ESCOLLERAS Y ANTEPUERTO	300.0	2	TABASCO PRESIDENTE MADERO	4700. 4700.	12139922.0 12139922.0	
CHIAPAS	PUERTO MADERO	CANAL PESQUERO	200.0	2	GUAYMAS BAJA CALIFORNIA	1460. 1460.	2322066.0 2322066.0	
CHIAPAS	PUERTO MADERO	DARSENA FISCAL Y MUELLE	70.0	2	TABASCO PRESIDENTE MADERO	4700. 4700.	12139922.0 12139922.0	
CHIAPAS	PUERTO MADERO	DARSENA DE PESCA ARMADA Y MUELLES	25.0	2	GUAYMAS BAJA CALIFORNIA	1460. 1460.	2322066.0 2322066.0	
JALISCO	PUERTO VALLARTA	CANAL ENTRE ESCOLLERAS DARSENA Y MUELLES	100.0	2	TABASCO PRESIDENTE MADERO	8250. 8250.	12139922.0 12139922.0	
JALISCO	PUERTO VALLARTA	PARINAS	90.0	2	TABASCO PRESIDENTE MADERO	8250. 8250.	12139922.0 12139922.0	
MICHOCAN	LAZARD CARDENAS	CANAL ENTRE ESCOLLERAS	50.0	3	TABASCO PRESIDENTE MADERO	9750. 9750.	14836911.0 14836911.0	
MICHOCAN	LAZARD CARDENAS	DARSENAS	150.0	3	TABASCO PRESIDENTE MADERO	9750. 9750.	14836911.0 14836911.0	
MICHOCAN	LAZARD CARDENAS	MUELLES	15.0	3	TABASCO PRESIDENTE MADERO	9750. 9750.	14836911.0 14836911.0	
MAYARIT	SAN BLAS	CANAL ENTRE ESCOLLERAS	25.0	2	PRESIDENTE CALLES	1400.	7048496.0	
MAYARIT	SAN BLAS	DARSENA Y MUELLES	70.0	2	PRESIDENTE CALLES	1400.	7048496.0	

RELACION DE PUERTOS Y DRAGAS EN EL LITORAL DEL PACIFICO

ESTADO	LUGAR	O B R A	VOL. DEG. T F	D R A G A	EFICIE	COSTO
			(MTL 43)			
CAXACA	SALINA CRUZ	CANAL ENTRE ESCOLLERAS	100.0	2	TABASCO	6250. 12139922.0
CAXACA	SALINA CRUZ	TEPUERTO Y DARSENAS	10.0	2	PRESIDENTE MADERO	6250. 12139922.0
CAXACA	SALINA CRUZ	MUELLES			TABASCO	6250. 12139922.0
CAXACA	SALINA CRUZ	MUELLES			PRESIDENTE MADERO	6250. 12139922.0
SINALOA	TOPOLOBAMPC	CANAL DE ACCESO INTERIOR	318.0	2	TABASCO	9200. 12139922.0
SINALOA	TOPOLOBAMPC	CANAL INTERIOR PESQUERO	25.0	2	PRESIDENTE CALLES	1400. 704896.0
SINALOA	TOPOLOBAMPC	DARSENA Y MUELLES			PRESIDENTE CALLES	1400. 704896.0
SINALOA	HAZATLAN	CANAL ENTRE ESCOLLERAS	200.0	3	TABASCO	9300. 14836911.0
SINALOA	HAZATLAN	INTER.			PRESIDENTE MADERO	9300. 14836911.0
SINALOA	HAZATLAN	DARSENA Y CALLES			PRESIDENTE CALLES	2100. 8574963.0
SINALOA	HAZATLAN	DARSENA Y CALLES			TABASCO	9300. 14836911.0
SINALOA	HAZATLAN	DARSENA Y CALLES			PRESIDENTE MADERO	9300. 14836911.0
SINALOA	HAZATLAN	DARSENA Y CALLES			PRESIDENTE CALLES	2100. 8574963.0
SINALOA	HAZATLAN	CANAL DARSENA Y MUELLES	70.0	3	TABASCO	9300. 14836911.0
SINALOA	HAZATLAN	ESQUERDS			PRESIDENTE MADERO	9300. 14836911.0
SINALOA	HAZATLAN	ESQUERDS			PRESIDENTE CALLES	2100. 8574963.0
SONORA	PUERTO PERIAGO	CANAL ENTRE ESCOLLERAS	100.0	2	PRESIDENTE CALLES	1400. 704896.0
SONORA	GUAYMAS	CANAL INTERIOR	318.0	2	TABASCO	9200. 12139922.0
SONORA	GUAYMAS	DARSENAS Y MUELLES	90.0	3	TABASCO	9300. 14836911.0
SONORA	GUAYMAS	DARSENAS Y MUELLES			PRESIDENTE CALLES	2100. 8574963.0
SONORA	YAVARDS	CANAL INTERIOR	318.0	2	TABASCO	9200. 12139922.0
SONORA	YAVARDS	DARSENA Y MUELLES	30.0	2	PRESIDENTE CALLES	1400. 704896.0

68



## **ANEXO 4**

## ASIGNACION DE LAS OBRAS DE DRAGAJE PARA 1988

PACIFICO							
LUGAR	ESTADO	O B R A	VOL. REQ. (MIL M3)	VOL-TIER (MIL M3)	SECC.	D R A G A	DIAS
EL SAUZAL	BAJA CALIFORNIA	CANAL DE ACCESO DARSENAS Y MUELLES	70.0	70.0	.00	PRESIDENTE CALLES	50. 100.00
ENSENADA	BAJA CALIFORNIA	CANAL ENTRE ESCOLLERAS	100.0	102.3	2.30	TABASCO	21. 102.30
ENSENADA	BAJA CALIFORNIA	DARSENA FISCAL Y MUELLES	60.0	65.1	5.50	TABASCO	7. 109.50
SAN FELIPE	BAJA CALIFORNIA	CANAL ENTRE ESCOLLERAS	30.0	31.9	2.67	PRESIDENTE CALLES	22. 102.67
SAN FELIPE	BAJA CALIFORNIA	DARSENA Y MUELLES	25.0	25.2	.60	PRESIDENTE CALLES	18. 100.60
PICHILINGUE	BAJA CALIFORNIA SUR	CANAL ACCESO Y DARSENA ATRA.	40.0	41.5	1.50	TABASCO	7. 109.50
PICHILINGUE	BAJA CALIFORNIA SUR	DARSENA PESQUERA Y MUELLE	30.0	37.2	24.00	TABASCO	4. 124.00
CABO SAN LUCAS	BAJA CALIFORNIA SUR	CANAL ENTRE ESCOLLERAS DE DARSENA ATRA.	50.0	51.6	2.00	PRESIDENTE MADROZ	2. 102.00
RAMZANILLO	COLIMA	MUELLE FISCAL	40.0	42.3	5.75	TABASCO	6. 109.75
SAN PEDRITO	COLIMA	CANAL ENTRE ESCOLLERAS DE DARSENA FISCAL Y MUELLES	100.0	107.0	5.75	TABASCO	15. 109.75
SAN PEDRITO	COLIMA	CANAL INTERIOR DARSENA Y MUELLES	125.0	126.9	1.52	TABASCO	19. 101.52
PUERTO MADROZ	CHIAPAS	CANAL ENTRE ESCOLLERAS Y ANTEPUERTO	100.0	101.8	1.27	PRESIDENTE MADROZ	64. 100.27
PUERTO MADROZ	CHIAPAS	CANAL PESQUERO	200.0	200.0	.01	GUAYPAS	137. 100.01
PUERTO MADROZ	CHIAPAS	DARSENA FISCAL Y MUELLES	70.0	70.5	.71	PRESIDENTE MADROZ	25. 100.71
PUERTO MADROZ	CHIAPAS	DARSENA DE PESCA ARMADA Y MUELLES	25.0	26.3	5.12	BAJA CALIFORNIA	17. 109.12
PUERTO VALLARTA	JALISCO	CANAL ENTRE ESCOLLERAS DE DARSENA Y MUELLES	100.0	100.0	.00	TABASCO	21. 100.00

## ASIGNACION DE LAS OBRAS DE DRAGADO PARA 1988

## PACIFICO

LUGAR	ESTADO	O B R A	VOL. PEG. (MIL M3)	VOL-TIEN (MIL M3)	% EXC.	D R A G A	DÍAS	%
PUERTO VALLARTA	JALISCO	MAPINAS	80.0	81.3	1.56	TABASCO	13.	101.56
LAZARO CARDENAS	MICHUACAN	CANAL ENTRE ESCOLLERAS	75.0	58.9	17.00	TABASCO	6.	117.00
LAZARO CARDENAS	MICHUACAN	DARSENAS	150.0	156.0	4.00	TABASCO	16.	104.00
LAZARO CARDENAS	MICHUACAN	MUELLES	15.0	15.0	99.00	TABASCO	2.	199.00
SAN BLAS	HAYARIT	CANAL ENTRE ESCOLLERAS	25.0	25.2	.80	PRESIDENTE CALLES	18.	100.80
SAN BLAS	HAYARIT	DARSEN Y MUELLES	21.0	21.0	9.00	PRESIDENTE CALLES	17.	109.00
SALINA CRUZ	OAXACA	CANAL ENTRE ESCOLLERAS AN TERMINA DARSEN	100.0	100.0	.00	TABASCO	16.	100.00
SALINA CRUZ	OAXACA	MUELLES	10.0	12.5	27.00	PRESIDENTE MADERO	12.	127.00
SALINA CRUZ	OAXACA	PUERTO PETROLERO	250.0	250.0	.00	TABASCO	40.	100.00
TOPOLOBAMPO	SINALOA	CANAL DE ACCESO INTERIO	11.0	32.4	1.80	PRESIDENTE MADERO	32.	101.80
TOPOLOBAMPO	SINALOA	CANAL INTERIOR PESCUERO	25.0	25.2	.80	PRESIDENTE CALLES	18.	100.80
TOPOLOBAMPO	SINALOA	DARSENAS Y MUELLES	25.0	25.2	.80	PRESIDENTE CALLES	18.	100.80
HAZATLAN	SINALOA	CANAL ENTRE ESCOLLERAS E INTER.	200.0	204.6	2.30	PRESIDENTE MADERO	22.	102.30
HAZATLAN	SINALOA	DARSEN FISCAL Y MUELLES	100.0	102.2	2.30	PRESIDENTE MADERO	11.	102.30
HAZATLAN	SINALOA	CANAL DARSEN Y MUELLES P ESQUERDS	70.0	74.4	6.20	TABASCO	9.	106.20
PUERTO PENIASCO	SONORA	CANAL EXT. ACCESO DARSEN MUELLES	30.0	30.0	2.47	PRESIDENTE CALLES	32.	102.47

## ASIGNACION DE LAS OBRAS DE DRAGADO PARA 1988

## PACÍFICO

L U G A R	E S T A D O	O B R A	VOL. REG. (MIL M <sup>3</sup> )	VOL-TIEN (MIL M <sup>3</sup> )	R EXC.	D P A G A	DIAS	t
QUAYNAS	SONORA	CANAL EXTERIOR DE ACCESO	450.0	455.7	1.27	PRESIDENTE MADRO	49.	101.27
QUAYNAS	SONORA	DARSENAS Y MUELLES	90.0	93.0	3.33	TABASCO	10.	103.33
YAVAROS	SONORA	CANAL EXTERIOR DE ACCESO	30.0	30.1	.27	PRESIDENTE CALLES	16.	109.27
YAVAROS	SONORA	DARSENA Y MUELLES	30.0	30.0	2.67	PRESIDENTE CALLES	22.	102.67

ASIGNACION DE LOS CERROS DE DEPOSITO PARA 1968

PACIFICO

D E A S A	E S T A D O	L U G A R	O S P A	VOL. REC. (MIL M3)	VOL-TIEM (MIL M3)	% EXC.	DIAS	Z
TABASCO	BAJA CALIFORNIA	ENSENADA	CANAL ENTRE ESCOLLEPAS	100.0	102.3	2.30	11.	102.30
	BAJA CALIFORNIA	ENSENADA	DARSENAL FISCAL Y MUELLES	60.0	65.1	8.50	7.	108.50
	BAJA CALIFORNIA SUP	PICHILINGUE	CANAL ACCESO Y ATACADERO S	60.0	65.1	9.50	7.	109.50
	BAJA CALIFORNIA SUR	PICHILINGUE	DARSENAL PESQUERA Y MUELLE S	30.0	37.2	24.00	4.	124.00
	COLIMA	MANZANILLO	MUELLE FISCAL	40.0	42.3	5.75	5.	105.75
	COLIMA	SAN PEDRITO	CANAL INTERIOR DARSENA Y MUELLE	125.0	126.9	1.52	13.	121.52
	COLIMA	SAN PEDRITO	CANAL ENTRE ESCOLLEPAS DA RSENAL FISCAL Y MUELLES	100.0	105.8	5.75	15.	105.75
	JALISCO	PUERTO VALLARTA	CANAL ENTRE ESCOLLEPAS DA RSENAL FISCAL Y MUELLES	100.0	100.0	.00	16.	100.00
	JALISCO	PUERTO VALLARTA	DARSENAL Y MUELLES MARINAS	80.0	81.3	1.56	13.	101.56
	MICHUACAN	LAZARO CARDENAS	DARSENAL	150.0	156.0	4.00	16.	104.00
	MICHUACAN	LAZARO CARDENAS	CANAL ENTRE ESCOLLEPAS	50.0	58.5	17.00	6.	117.00
	MICHUACAN	LAZARO CARDENAS	MUELLES	10.0	19.5	95.00	2.	195.00
	CHXACA	SALINA CRUZ	CANAL ENTRE ESCOLLEPAS AN TERPUERTO Y DARSENAS	100.0	100.0	.00	16.	100.00
	CHXACA	SALINA CRUZ	MUELLE PETROLERO	250.0	250.0	.00	40.	250.00
	SINALOA	MAZATLAN	CANAL DARSENA Y MUELLES P ESQUERDAS	70.0	74.4	6.29	8.	106.29
	SONORA	GUAYMAS	DARSENAL Y MUELLES	90.0	93.0	3.33	10.	103.33
PRESIDENTE MADRID	BAJA CALIFORNIA SUR	CABO SAN LUCAS	CANAL ENTRE ESCOLLERAS DA RSENAL ATRAL	50.0	51.0	2.00	5.	102.00
	CHIAPAS	PUERTO MADRE	DARSENAL FISCAL Y MUELLE	70.0	70.5	.71	15.	100.71
	CHIAPAS	PUERTO MADRE	CANAL ENTRE ESCOLLERAS Y ANTERPUERTO	300.0	300.8	.27	64.	100.27
	CHXACA	SALINA CRUZ	MUELLES	10.0	12.5	25.00	2.	125.00
	CHXACA	TOPOLZAMPO	CANAL DE ACCESO EXTERIOR	316.5	322.4	1.88	22.	101.88
	SINALOA	MAZATLAN	CANAL ENTRE ESCOLLEPAS E INTERIOR	200.0	204.4	2.20	22.	102.20

ASIGNACION DE LAS OBRAS DE DRAGADO PARA 1968

PACIFICO								
DRAGA	ESTADO	LUGAR	O B R A	VOL. REC. (MIL M3)	VOL-TIEN (MIL M3)	% EXC.	DIAS	%
	SINALOA	NAZATLAN	DARSENA FISCAL Y MUELLES	100.0	102.3	2.30	11.	102.30
	SONORA	GUAYMA	CANAL EXTERIOR DE ACCESO	450.0	459.7	1.27	99.	101.27
PRESIDENTE CALLES	BAJA CALIFORNIA	EL SAUZAL	CANAL DE ACCESO DARSENAS Y MUELLES	70.0	70.0	.00	50.	100.00
	BAJA CALIFORNIA	SAN FELIPE	DARSENA Y MUELLES	25.0	25.2	.20	18.	100.80
	BAJA CALIFORNIA	SAN FELIPE	CANAL ENTRE ESCOLLERAS	30.0	30.2	.20	18.	102.67
	NAYARIT	SAN BLAS	CANAL ENTRE ESCOLLERAS	25.0	25.2	.20	18.	100.80
	NAYARIT	SAN BLAS	DARSENA Y MUELLES	20.0	21.0	1.00	17.	105.00
	SINALOA	TOPOLABARPO	CANAL INTERIOR PESQUERA	25.0	25.2	.20	18.	100.80
	SONORA	PUERTO PEÑASCO	CANAL EXTERIOR DE ACCESO	30.0	30.0	.00	22.	100.00
	SONORA	YAVAROS	CANAL EXTERIOR DE ACCESO	30.0	30.0	.00	22.	100.27
	SONORA	YAVAROS	DARSENA Y MUELLES	30.0	30.8	2.67	22.	102.67
	GUAYMAS	CHIAPAS	CANAL PESQUERA	100.0	200.0	100.00	11.	100.01
	BAJA CALIFORNIA	CHIAPAS	PUERTO MADERO	25.0	26.3	5.12	18.	105.12

57

## ASIGNACION DE LAS CERAS DE DRAGADO PARA 1988

## PACIFICO

D R A G A	TRABAJADOS		DISPONIBLES		- TRASLADOS	
	DIAS	€	DIAS	€	DIAS	€
TABASCO	105.	52.42	110.	30.14	60.	16.44
PRESIDENTE MADRID	220.	85.27	117.	37.05	28.	7.67
PRESIDENTE CALLES	219.	60.00	110.	30.14	36.	9.86
QUAYMAS	137.	37.53	228.	62.47	0.	.00
BAJA CALIFORNIA	18.	4.93	347.	95.07	0.	.00

## **ANEXO 5**



PROGRAMACION DE LA DRASA

DRAGA		: TARESCO																
PUERTO DE PARTIDA		: GUAYMAS, SON.																
FECHA DE INICIO DE PROGRAMACION		: 01/01/1988																
P U E R T O	O B R A	TIEN.	VOL.	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	F E C H A		
																DIAS	MIL	INICIO
GUAYMAS, SON.	DARSENAS Y MUELLES	10	93.0	*													01/01/88	11/01/88
PICMILINGUE, B.C.S.	DARSENA PESQUERA Y MUELLE	37															11/01/88	13/01/88
PICMILINGUE, B.C.S.	CANAL ACCESO Y ATRACADERO	7	55.1	*													15/01/88	22/01/88
ENSENADA, B.C.	DARSENA FISCAL Y MUELLES	59															22/01/88	29/01/88
ENSENADA, B.C.	CANAL ENTRE ESCOLLERAS	11	102.3														29/01/88	09/02/88
RAZATA, B.C.	CANAL DARSENA Y MUELLES ESCOLLERAS	3															09/02/88	17/02/88
PUERTO VALLARTA, JAL.	CANAL ENTRE ESCOLLERAS DA RSENA Y MUELLES	13	81.3	**													17/02/88	01/03/88
PUERTO VALLARTA, JAL.	MANTENIMIENTO	36															01/03/88	05/04/88
PUERTO VALLARTA, JAL.	MARINAS	13	81.3	**													05/04/88	19/04/88
PUERTO VALLARTA, JAL.	CANAL ENTRE ESCOLLERAS DA RSENA Y MUELLES	3	18														19/04/88	22/04/88
HANZANILLO, COL.	MUELLE FISCAL	6	42.3														22/04/88	28/04/88
SAN PEDRITO, COL.	CANAL ENTRE ESCOLLERAS DA RSENA FISCAL Y MUELLES	15	105.8														28/04/88	13/05/88
SAN PEDRITO, COL.	CANAL INTERIOR DARSENA Y MUELLE	28	125.9	**													13/05/88	31/05/88

78

PROGRAMACION DE LA DRAGA

DRAGA : TABASCO

PUERTO DE PARTIDA : GUAYMAS, SON.

FECHA DE INICIO DE PROGRAMACION : 01/01/1988

P U E R T O D E P A R T I D A	TIEN. VOLC. ENE FEB MAR ABR MAY JUN JUL AGO SET OCT NOV DIC	DIAS	FECHA	
			INICIO	FINAL
LAZARD CARDENAS, MICH. CANAL ENTRE ESCOLLERAS	6	58.5	31/05/88	06/06/88
LAZARD CARDENAS, MICH. DARSENAS			06/06/88	22/06/88
LAZARD CARDENAS, MICH. MUELLES	2	19.5	22/06/88	24/06/88
SALINA CRUZ, OAX. CANAL ENTRE ESCOLLERAS			24/06/88	10/07/88
SALINA CRUZ, OAX. PUERTO PETROLERO	10	250.0	10/07/88	19/08/88

79

SAIR DE LA BIBLIOTECA  
 ESTA TESIS NO DEBE

PROGRAMACION DE LA DRAGA

DRAGA	PRESIDENTE MADERO	DIAS												FECHA INICIO	FECHA FINAL		
PUERTO DE PARTIDA	SAN PEDRITO, COL.	GEN	VOL	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC		
FECHA DE INICIO DE PROGRAMACION	01/01/1988																
SALINA CRUZ, BAJ.	MUELLES	2	12.5													01/01/88	03/01/88
PUERTO MADERO, CHIS.	DARSEN FISCAL Y MUELLES	15	70.8													03/01/88	18/01/88
PUERTO MADERO, CHIS.	CANAL ENTRE ESCOLLERAS Y ANTEPUERTO	64	300.8													19/01/88	22/03/88
HAZATLAN, SIN.	CANAL ENTRE ESCOLLERAS INTER	27	20.8													22/03/88	13/04/88
HAZATLAN, SIN.	DARSEN FISCAL Y MUELLES	11	102.3													13/04/88	24/04/88
TOPOLDRANPO, STB.	CANAL DE ACCESO EXTERIO	5	37.2													24/04/88	15/05/88
GUAYNAS, SON.	CANAL EXTERIOR DE ACCESO	49	455.7													15/06/88	03/03/88
CABO SAN LUCAS, B.C.S.	CANAL ENTRE ESCOLLERAS Y DARSENA	5														03/08/88	06/08/88
HAZATLAN, SIN.	MANTENIMIENTO	73		RHHHHHHHHH												08/08/88	20/10/88

08

PROGRAMACIÓN DE LA DRAGA

CPAGA		PRESIDENTE CALLES			
PUERTO DE PARTIDA		SAN BLAS, NAY.			
FECHA DE INICIO DE PROGRAMACION: 01/01/1988					
P U E R T O D E P A R T I D A					
D I A S M A N I E N F E B M A R A B R M A Y J U N J U L A G O S E P O C T N O V D I C					
		F E C H A			
		I N I C I O F I N A L			
SAN BLAS, NAY.	DARSENA Y MUELLES	19	21.0 **	01/01/88	16/01/88
SAN BLAS, NAY.	CANAL ENTRE ESCOLLERAS			16/01/88	03/02/88
TOPOLBANPO, SIN.	DARSENAS Y MUELLES	18	29.2 **	03/02/88	21/02/88
TOPOLBANPO, SIN.	CANAL INTERIO: PEQUENO			21/02/88	10/03/88
YAVAROS, SON.	DARSENA Y MUELLES	22	30.8 ***	10/03/88	01/04/88
YAVAROS, SON.	CANAL EXTERIO: DE ACCESO			01/04/88	17/04/88
PUERTO PENIASCO, SON.	CANAL EXT. ACCESO DARSENA MUELLES	22	30.8 ***	17/04/88	09/05/88
SAN FELIPE, B.C.	DARSENA Y MUELLES			09/05/88	27/05/88
SAN FELIPE, B.C.	CANAL ENTRE ESCOLLERAS	9	12.8 *	27/05/88	03/06/88
YAVAROS, SON.	CANAL EXT. DE ACCESO			05/06/88	05/08/88
SAN FELIPE, B.C.	CANAL ENTRE ESCOLLERAS	13	18.2 *	08/08/88	21/08/88
EL SAUZAL, B.C.	CANAL DE ACCESO DARSENAS Y MUELLES	50	76.0 *****	21/08/88	10/10/88

PROGRAMACION DE LA DRAGA

DPAGA	:	GUAYMAS													
PUERTO DE PARTIDA	:	PUERTO PENIASCO, SON.													
FECHA DE INICIO DE PROGRAMACION	:	01/01/1988													
PUERTO		TIEN. VOL.	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	FECHA
		DIAS MIL M3													INICIO
															FINAL
PUERTO MADERO, CHIS.		CANAL PESQUERO	93	135.8	*****										01/01/88
PUERTO VALLANTAL, JAL.		CANAL PESQUERO	44	64.2						*****					03/04/88
PUERTO MADERO, CHIS.		CANAL PESQUERO	44	64.2						*****					26/05/88
															09/07/88

82

PROGRAMACION DE LA DRAGA

DRAGA : PAJA CALIFORNIA  
 PUERTO DE PARTIDA : TOPOLEBANPO, SIN.  
 FECHA DE INICIO DE PROGRAMACION : 01/01/1988

PUERTO	UBICACION	MES												FECHA			
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	INICIO	FINAL		

PUERTO MADERO, CHIS.	DARSENA DE PESCA ARMADA Y MUELLES	18	26.3 **													01/01/88	19/01/88
----------------------	-----------------------------------	----	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------	----------

LAZARO CARDENAS, NICH.	MANTENIMIENTO	9															19/01/88	09/04/88
------------------------	---------------	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------	----------

83

## **BIBLIOGRAFIA**

- 1) MARIN P., B. (1980). "Apuntes de Programación Lineal. Ingeniería de Sistemas". Facultad de Ingeniería. UNAM. México, D.F.
- 2) ESPINOSA B., H. (1982). "Programación Lineal. Aplicaciones a la Economía". Pax-México. México, D.F.
- 3) BAZARAA M., S., JARVIS J., J. (1981). "Programación Lineal y Flujo en Redes". LIMUSA. México, D.F.
- 4) C.D.C. (1985). "Fortran Versión 5. Reference Manual". E.U.A.
- 5) LAVALLE A., M. (1972). "Manual de Dragado". Secretaría de Marina. México, D.F.
- 6) C.I.C.M. (1987). "Seminario Conservación y Mantenimiento de la Infraestructura Física". Volumen I. Colegio de Ingenieros Civiles de México.