



TOGETHER
for a sustainable future

OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50th anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



TOGETHER
for a sustainable future

DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

FAIR USE POLICY

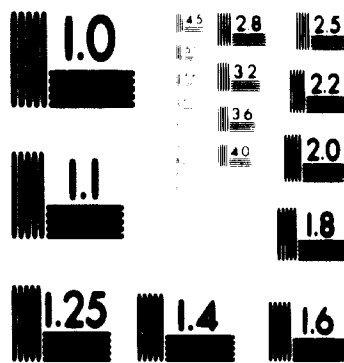
Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

CONTACT

Please contact publications@unido.org for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at www.unido.org

1 OF 2



MICROCOPY RESOLUTION TEST CHART
NATIONAL BUREAU OF STANDARDS
STANDARD REFERENCE MATERIAL 1010a
(ANSI and ISO TEST CHART No. 2)

24 x F

02989

Distr. RESERVADO

UNIDO/TCD

Original : INGLES

ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS
PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL

INFORME SOBRE LA INDUSTRIA DE LA SAL

EN LA REPUBLICA DE PANAMA

FOR

C.L. Malhotra, B.Sc.A.I.S.N.

Experto de ONUDI

2735

Wisión:
SIS 69/651 PANA(2)

Panama, 1971

CONTENIDO

<u>CAPITULO</u>	<u>PAGINA</u>
I Meta y organización de la misión.....	1
II Las salinas existentes en Panamá.....	8
III Clima y otros factores que afectan a la producción de sal en Panamá.....	18
IV La productividad de las tierras salinas en Panamá, planes, etc.....	27
V Medidas de control de calidad y disposiciones específicas.....	48
VI Necesidades de sal para uso humano, agrícola e industrial en Panamá.....	64
VII Elección de lugares para el establecimiento de una nueva planta de sal.....	87
VIII Entrenamiento de personal panameño en la técnica de la manufactura de sal.....	104
IX Planes en perspectiva y recomendaciones.....	108
X Resumen.....	114

III

LISTA DE CUADROS Y GRAFICOS

<u>CUADRO No.</u>		<u>PAGINA</u>
1	Plan general de destajes.....	4
2	Plan general de destajes.....	4
3	Plan propuesto para salinas nuevas.....	33
4	Propuesta para incrementar el área de evaporación.....	34
5	Salina Campo (Aguadules).....	34
6	Propuesta para incrementar el área de evaporación de las salinas existentes.....	34
7	Propuesta para incrementar el área de concentración de las salinas existentes.....	34
8	Plan revisado para una salina.....	34
9	Diseño de una salina patrón.....	34
10	Plan de la salina Lara. (Aguadules)	35
11	Salina Lucila (Aguadules).....	35
12	Salina Virgilio (Aguadules).....	35
13	Salina Campo (Aguadules).....	35
14	Salina Carlos Galves (Zariguá)	36
15	Salina Fomas Alonso	36
16	Plan detallado de un cristalizador.....	36
17	Reparación de diques.....	36
18	Diseño sencillo de acequias.....	36
19	Propuesta para mejorar el diseño de canales y tercios.....	36

TV

CUADRO No.

PAGINA

20	Depósitos en el proceso de concentración.....	47
21	Plan esquemático de la refinaria de PANSAL (Aguadulco,) con las adiciones y alteraciones propuestas.....	55
22	Plan de una refinaria propuesta.....	57
23	Plan revisado, propuesto para una planta transversal de mineralización en Aguadulco.....	61
24	Población de la República de Panamá (en miles).....	71
25	Nacimiento y desarrollo del ganado vacuno.....	75
26	Población de ganado vacuno, porcino y aves de corral.....	75
27	Diagrama esquemático de una planta de sal de 500 hectáreas, en Panamá.....	110

LAMINA I Lugares propuestos (I y II) para una nueva planta de
sal en Aguadulco..... 88-89

LAMINA II Albina Tigre..... 92

LAMINA III Albina Parita..... 93

RECONOCIMIENTOS

Durante el curso de su misión, el autor del presente informe mantuvo entrevistas útiles y fructíferas con numerosos funcionarios del Gobierno, que versaron sobre diferentes aspectos relacionados con la industria de sal en Panamá. También se puso en contacto con representantes de varias agencias e industrias en las cuales la sal juega, de un modo u otro, un papel importante.

Además, tuvo la posibilidad de estudiar varios informes, redactados en su mayor parte en español, pero para cuya clara comprensión tuvo dificultades, por no dominar esa lengua. Por esa razón no puede emitir un juicio acerca de la utilidad de los mismos. El autor, sin embargo, pide de antemano disculpas por cualquier error que, por ese motivo, haya podido haber en este informe.

Muy útiles le resultaron las publicaciones que le fueron facilitadas por Estadística de Panamá, así como los informes del IRHE. Esas informaciones, junto con otras recogidas en los archivos del Departamento de Fomento y con las proporcionadas por el personal del IFE en Aguadulce, Los Santos y Guararé, y por otras muchas fuentes, se han incorporado a este informe cuando se ha considerado necesario.

Las opiniones del doctor M. Fillipi sobre varios aspectos relacionados con este informe, y la ayuda que le brindó en diversas ocasiones, fueron inapreciables para el autor del mismo.

El señor Josef Kozak, Representante Residente Adjunto del PNUD en Panamá, le prestó al autor su ayuda durante toda su misión. Asimismo, tuvo el placer de conocer y de discutir diversos aspectos relacionados con su misión con el señor Gonzalo F. Serrano, Representante Residente

VI

del PNUD en Panamá.

El autor desea testimoniar su sincero agradecimiento a las personas antes citadas y a cuantas le ayudaron a cumplir su misión.

C A P I T U L O I

META Y ORGANIZACION DE LA MISION

1.0 El señor Paul M. Tereizinzi, miembro del personal de UNIDO, permaneció en Panamá desde el 28 de septiembre hasta octubre de 1969, en una misión exploratoria cuya finalidad era la de evaluar el estado de la industria salinera en Panamá. Sobre la base de su informe, se decidió asignar a Panamá un experto para que, en una misión de seis meses, estudiara y evaluara los problemas que enfrenta dicha industria en lo relativo a producción, calidad, etc..

El experto debía principalmente:

- (i) sugerir medidas para incrementar la producción de sal;
- (ii) sugerir medidas para mejorar la calidad de la sal producida en Panamá;
- (iii) determinar las necesidades de sal en Panamá para la década 1970 - 1980;
- (iv) seleccionar nuevos lugares para la instalación de una moderna planta de sal de buena calidad y producida económicamente;
- (v) sugerir las acciones suplementarias para alcanzar los objetivos señalados en (i) y (ii), a fin de que Panamá sea autosuficiente en sus necesidades de sal.

1.1. El autor llegó a Panamá el 17 de noviembre de 1970. Después de haberse informada y haber mantenido discusiones preliminares con el Representante Residente del PNUD en Panamá, y con los funcionarios competentes del Gobierno, se dispuso a planear su trabajo de campo. Fue asignado al Instituto de Fomento Económico en Panamá, que le proporcionó un despacho en el Departamento de Fomento y que designó al Ing. Guardia como su contraparte para entrenamiento y también como intérprete.

1.2. Un informe preliminar, fechado el 4 de diciembre de 1970, se sometió al señor R.P. Aguilar Bolaños, de UNIDO. En el se explicaba que de no surgir ningún obstáculo, la misión se podría cumplir en cuatro meses, en lugar de los seis anteriormente previstos. Sin embargo, eso no fue posible a causa de las fuertes lluvias que interrumpieron el trabajo de campo hasta la cuarta semana de enero de 1971, lo que obligó al autor de este informe a continuar hasta finales de abril de 1971. La labor realizada fue descrita en los dos informes periódicos presentados el 1 de enero y el 1 de abril de 1971, respectivamente.

1.3. Durante el trabajo de campo, se hicieron numerosas visitas a las fuentes de sal en Panamá, y, cuando fue posible, se realizaron observaciones y estudios detallados. No se escatimó esfuerzo alguno, sin embargo, en el estudio y comprensión del problema local de la industria de la sal, y el trabajo se llevó a cabo sin importar la incomodidad personal, las horas de trabajo, los riesgos de travesías a través de áreas de bosques y los trabajos en albinas aisladas.

CAPITULO II

SALINAS EXISTENTES EN PANAMA

2.0 Los lugares en que se obtiene la sal en Panamá, son comunmente llamados "salinas", y datan, quizá, de más de un siglo. Los centros principales de localización de salinas son los siguientes:

- 1 Aguadulce
- 2 Los Santos
- 3 Guararé
- 4 Las Tablas

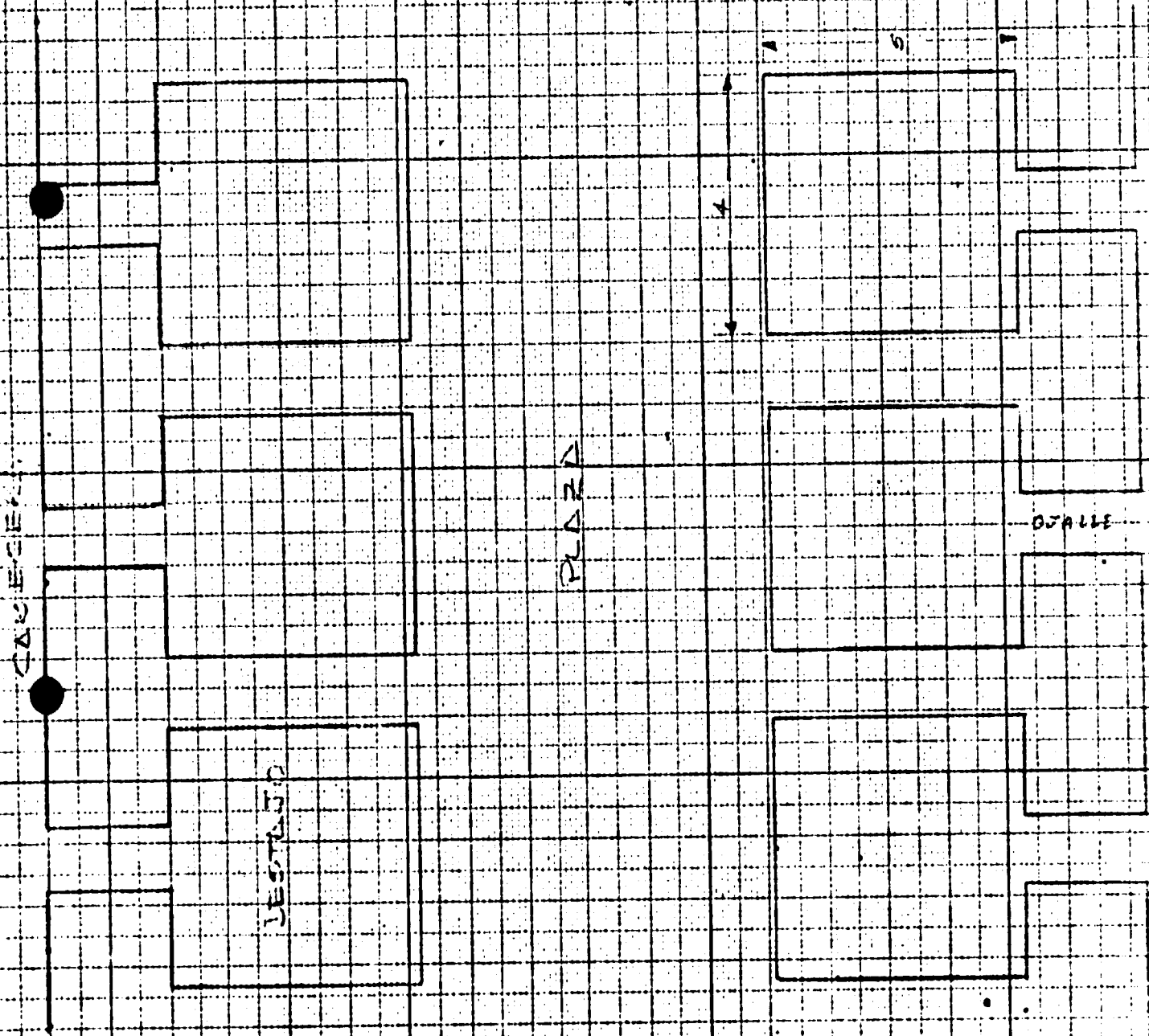
Recientemente, se han construido nuevas salinas en Zarigüá y un número pequeño de salinas se explotan en el área de Hundita.

2.1 PLAN

El patrón general del plan de todos los centros salineros comprende una área pequeña, que mide de media hectárea a tres hectáreas, aproximadamente, en un trozo de tierra plano, adyacente a un río. El área se cierra, en primer lugar, al construir diques, denominados "muros", en tres o cuatro lados. Los diques se comunican entre sí mediante canales llamados "caños", cavados hacia el río o estero, de manera que sirvan para retener las mareas que entran. Dentro del área cerrada, son excavados varios canales, en diversas direcciones, de una anchura de unos tres metros y de 50 a 60 cm. o hasta de un metro de profundidad, dejándose entre ellos barreras de 3 a 4 metros aproximadamente. Estos canales se llaman "tepcios". En la sección central de la salina, los estanques, cristalizadores, llamados "destajos", están

GENERAL LAYOUT OF RECTANGLE

SIZE STAND



GENERAL LAYOUT OF DISTRICT

TERCIO CABESERA

CARRETERA

WELLS

400 ft

300 ft

PLAZA

400 ft

400 ft

300 ft

100 ft

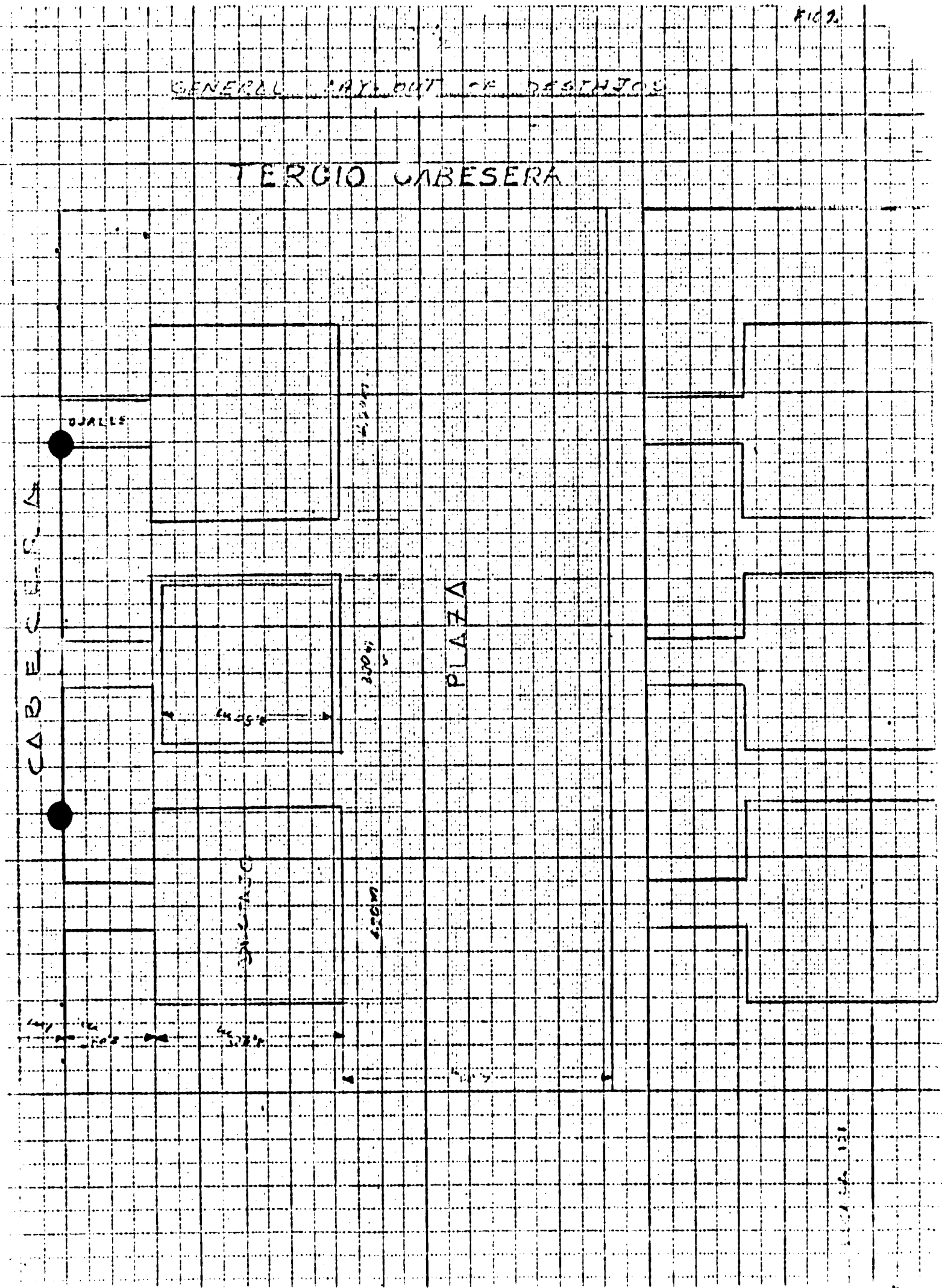
100 ft

400 ft

400 ft

100 ft

100 ft



situados en filas paralelas. El tamaño de un destajo puede ser de 3 x 4 a 5 x 4 metros, es decir, de 12 a 20 metros cuadrados cada uno (Fig. 1). Pequeñas pipas de drenaje denominadas "cabeceras", corren paralelas a las filas de destajos. Su anchura puede variar entre medio metro un metro, y están conectadas con el último tercio, hacia el que corren en ángulo recto. El último tercio es llamado, a veces, "tercio-cabecera", y el último o los dos últimos tercios del sistema son llamados "calentadores". El pequeño canal que une una cabecera y un destajo, y que, aproximadamente, tiene dos metros de largo y 25 centímetros de ancho, es llamado "ojalle". Cada fila de cabecera, ojalle y destajo está separada de la próxima fila paralela por una barrera sólida de tierra de no menos de 5 metros de ancho, llamada "plaza" (Fig. 2). El número de tercios, cabeceras, destajos y plazas varía de salina a salina, como también varía el plano. Para mejor comprender los planes de distribución de algunas salinas, veanse las figuras 10 a 15 (capítulo IV).

2.2. ALMACENAMIENTO Y CONDENSACION DEL AGUA DE MAR

El propósito de los "tercios" es almacenar el agua de mar a la hora de la pleamar, lo que generalmente ocurre una vez al mes. El agua entra a los "tercios" que están interconectados al "caño" en series o paralelos, a través de una especie de compuerta improvisada, y llena los tercios, generalmente de 50 a 60 cm. de profundidad, donde se la deja y en los que lentamente empieza a incrementar su salinidad, dependiendo esta de las condiciones del tiempo. En enero, la salinidad puede ser de 1.5° a 2°; en

febrero, de 3°B a 3.5°B ; en marzo, de 5° a 5.5°B y en abril, de 6° a 7°B . La profundidad de la salmuera de los tercios se varia y se reduce segun las necesidades, de manera que la densidad del agua de mar pueda aumentar. Esto se hace sacando parte del agua almacenada o bien dividiendo los canales de tercio y reduciendo de 5 a 10 cm. la profundidad del agua de mar en los tercios interiores o calentadores, para asi permitir un mayor aumento en la densidad por medio de la evaporación. De este modo, estos tercios interiores o calentadores sirven para concentrar y condensar la salmuera, pero sólo hasta cierto punto. Se observó que, en febrero, la densidad en los calentadores o tercio-cabecera, fue de 5° a 6°B ; en marzo de 7° a 10°B y en abril, de 12° a 15°B . En estas densidades, el agua es guiada a las cabeceyas para alimentar los destajos a traves de los canales de unión llamados ojalles. Algunas veces, estas cabeceyas y ojalles sirven tambien para concentrar pequeñas cantidades de salmuera aun grado más elevado (15° a 20°B). En resumen, los tercios sirven para almacenar agua de mar, los calentadores y los tercios cabeceras sirven para concentrar parcialmente una pequeña cantidad de agua y las cabeceyas tienen por finalidad concentrar, cargar y alimentar los destajos con salmuera de una densidad no superior a una densidad de 15°B . Esto durante la última etapa de la cosecha.

2.3. De la descripción anterior, queda claro que la evaporación principal de 15° a 25°B y la cristalización de 25° a 30°B e incluso el proceso de sacamiento durante marzo y abril, tienen lugar en destajos o pozas de cristalización, las cuales son alimentadas con alrededor de 5 cm. de salmuera cada vez desde la cabecera adyacente, o algunas veces con 20°B (pequeña cantidad) desde el ojalle incluido para el reabastecimiento.

2.4. LA COSECHA DE SAL

No existe un calendario fijo para la carga de las pozas - todo depende del clima - como tampoco hay ningun impedimento para cargarlas con salmuera de cualquier densidad de 6°B a 15°B. Consecuentemente, no hay un límite de tiempo para secar la sal y recargar los destajos. Esto tambien depende de la densidad de la salmuera con la que se cargan y de las condiciones climatológicas. Sin embargo, se observa que si estas condiciones son normales, los destajos son cargados con salmuera de 7°B a 10°B durante la primera quincena de febrero, y la primera cosecha se puede sacar en 7 o 10 días. La frecuencia va disminuyendo conforme avanza la temporada y la disponibilidad de salmuera es cada vez mayor. De manera que pueden ser sacadas dos o tres cosechas en febrero. En marzo, el ciclo de la cosechas puede ser hasta de 5 días y en abril, de tres ó cuatros días, dependiendo de la densidad de la salmuera disponible en las cabeceras. En una temporada de cosecha que se extiende desde mediados de febrero hasta la primera semana de mayo, el salinero extrae sal unas 10 o 12 veces, y en un buen año, hasta quince. La primera cosecha se deja generalmente sin sacar. Las cosechas tempraneras de febrero y marzo no rinden más allá de 20 o 30 libras de sal, y la cantidad aumenta gradualmente al sacarse la sal, siendo mayor la frecuencia de las cosechas en la última parte de la temporada. Por ejemplo, el salinero Moreno, en Los Santos, cosechó sal en las siguientes fechas durante 1970:

<u>Fecha de la cosecha</u>	<u>Cantidad aproximada (sacos)</u>	<u>Peso aprox. en ca</u>
4 de marzo	115	
11 de marzo	151	
16 de marzo	X	lluvia

<u>Fecha de la cosecha</u>	<u>Cantidad aproximada (sacos)</u>	<u>Peso aprox. en qq</u>
25 de marzo	86	
<u>31 de marzo</u>	<u>119</u>	<u> </u>
<u>Total en Marzo</u>	<u>471 sacos</u>	<u>499 qq</u>
6 de abril	189	
11 de abril	X	lluvia
16 de abril	X	lluvia
22 de abril	134	
<u>27 de abril</u>	<u>161</u>	<u> </u>
<u>Total en abril</u>	<u>484 sacos</u>	<u>499 qq</u>
1 de mayo	179	
4 de mayo	108	
8 de mayo	174	
<u>12 de mayo</u>	<u>215</u>	<u> </u>
<u>Total en Mayo</u>	<u>676 sacos</u>	<u>625 qq</u>

(Nota: Las lluvias ocasionales dificultan las operaciones de cosecha).

2.5. En varias salinas, la cosecha se hace cuando queda en el destajo 1° de salmuera y cuando la salinidad de la salmuera es de 28°B. Esto ayuda a lavar la sal, pero también revuelve el lecho flojo de la poza y se extrae lodo con la sal. Después de remover la sal de los destajos, la pequeña cantidad de salmuera de 18° a 20°B en el ojalle o de 10° a 15° en la cubesera se deja en el destajo, y la salinidad resultante es de aproximadamente 20° a 22°B y la cristalización en uno de estos destajos, en marzo, empieza en dos o tres días. La poza es reabastecida con salmuera de baja densidad y de ahí que este método no aumente substancialmente la productividad, pero

ayuda a establecer un ciclo más rápido de cristalización y cosecha, que es lo que interesa al salinero.

2.6. De la anterior descripción general de la disposición de las salinas y del método y desarrollo de la manufactura de sal, se podrá apreciar que el método apropiado de concentración de agua de mar por el proceso de condensación, exponiendo la salmuera sobre superficies planas y agitandola al movilizar el agua de mar de una a otra parte, en rutas circulares, no se practica en las salinas de Panamá. El resultado es que los destajos se cargan con salmueras de ligera densidad, obtenida por los efectos de la temperatura de la atmósfera y el suelo, lo que da como resultado una baja productividad.

2.7. La superficie de evaporación, es decir, el área de los tercios, calentador y cabecera, es generalmente pequeña; en general, no mayor de dos o tres veces el área de los destajos, o sea, la superficie cristalizadora. Además de eso, se emplea principalmente para almacenar agua de mar y solo se utilizan áreas muy pequeñas para la concentración. El resultado es que, aun cuando la relación entre la superficie de evaporación y la superficie de cristalización varía grandemente en un cierto número de salinas, la productividad por destaje en varias de ellas no muestra cambios notables en un mismo año. Ultimamente, sin embargo, los salineros se han dado cuenta de esta desventaja, y algunos de ellos utilizan las depresiones naturales en áreas cercanas (por ejemplo, el salinero Moreno, en Los Santos; el salinero Campo, en Aguadulce y el salinero Codane, en Guararé) o añaden nuevos reservorios a sus salinas para almacenar y concentrar la salmuera. En estas salinas se obtendrá salmuera de mayor densidad y la producción probablemente aumente.

2.8. ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE DE LA SAL

La sal cosechada es apilada en pequeños montones a los bordes y después de uno o dos días, es empacada en sacos de yute, cargada en un camión y entregada en la bodega mas cercana del IFE. El producto es generalmente húmedo y de un color que varía entre blanco opaco a gris oscuro. Después de almacenado es vendido a refinarias, ganaderos, etc.

2.9. OPERACIONES PRELIMINARES

En febrero, antes de que la temporada manufacturera empiece, los salineros limpian las salinas, especialmente los destajos, y renuevan los lechos. El trabajo de limpiar los destajos, tercios, etc., se hace en una quincena de diciembre, y luego otra vez a finales de enero, para aprovechar la marea alta y luego continuar con la carga de las pozas.

2.10. COSTOS DE PRODUCCION

Los siguientes factores constituyen el costo de producción fuera de bodega:

(i) Operaciones preliminares (limpieza de caños, tercios, destajos, reparación de muros, etc.);

(ii) Carga de destajos y cosecha de sal, incluyendo su amontonamiento en los bordes;

(iii) Empacado y transporte al depósito del IFE, en donde se pesan los sacos;

(iv) Impuestos.

2.11. No hay cifras exactas de estos gastos para las diversas operaciones mencionadas. No obstante, el ingeniero Cano ha informado que, basándose en investigaciones efectuadas entre los salineros, el gasto promedio de todos los factores antes mencionados varía entre los \$8.00 y los \$9.00 por

destajo, contra una producción promedio de 8 a 10 qq de sal, también por destajo. De ello, el ha llegado a la conclusión de que el trabajo en las salinas es económicamente marginal, ya que un destajo empieza a producir ganancias cuando excede de 5.5 a 6 quintales. Los salineros obtienen del IFE un préstamo adelantado de \$4.00 por destajo, para cubrir una parte de sus gastos, y el total es recuperable en la cosecha siguiente.

2.12. NUMERO DE SALINEROS? DESTAJOS, ETC.

Hay un total de 253 salineros que manufacturan sal en las diferentes salinas que existen en los centros productores. De 1969 a 1970, el número de destajos fue de 24.738, pero en cumplimiento del Decreto de Gobierno de 1969, y después de la apertura de nuevas salinas, el número ha aumentado a 30.110 en 1971. El desglose de salineros y destajos es el siguiente:

<u>Lugar</u>	<u>No. de salineros</u>	<u>No. de destajos</u> <u>(1969-1970)</u>		<u>Incremento</u> <u>Propuesto</u> <u>Sobre 1969</u>	<u>Totales</u> <u>Nuevos</u>
Aguadulce	107	8.750	10.017	3.662	12.412
Los Santos	102	12.901	16.391	2.664	15.565+
Guararé	36	2.407	2.667	1.229	3.636
Las Tablas	<u>8</u>	<u>680</u>	<u>745</u>	<u>234</u>	<u>916</u>
TOTALES	253	24.738	30.110	7.789	<u>32.527</u> 33.363

* El incremento actual es mayor que el propuesto.

2.13. El número de destajos trabajados por cada salinero hasta 1969 varía desde un poco más de 30 hasta un máximo de 300. Tres salineros tienen más de trescientos destajos, como se podrá ver en la siguiente tabla:

Lugar	Numero de destajos								Total
	<u>1-50</u>	<u>51-100</u>	<u>101-150</u>	<u>151-200</u>	<u>201-250</u>	<u>251-300</u>	<u>3-400</u>	<u>400</u>	Total
Aguadulce	37	37	23	4	1	5	--	-	107
Los Santos	30	31	16	11	1	10	-2	3	104
Guararé	16	18	2	--	--	--	--	-	36
Las Tablas	<u>4</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>--</u>	<u>--</u>	<u>--</u>	<u>-</u>	<u>8</u>
Total	87	87	42	17	2	15	2	3	253

2.14. Tomando como base el número de destajos, la producción por destajo durante los últimos cuatro años fue la siguiente:

<u>Año</u>	<u>Aguadulce</u>	<u>Los Santos</u>	<u>Guararé</u>	<u>Las Tablas</u>
1967	9.9 qq	7.9 qq	10.6 qq	8.1 qq
1968	9.0	5.1	4.5	4.5
1969	10.6	9.1	14.0	10.3
1970	<u>6.1</u>	<u>6.6</u>	<u>7.05</u>	<u>7.0</u>
Promedio de 4 años	8.9 qq	7.2 qq	9.0 qq	7.5 qq

2.15. Algunos salineros (su número es, sin embargo, muy reducido) han declarado que pueden obtener hasta 15 qq de sal por destajo en ciertos años; pero, para la mayoría, la producción varía entre los 6 y los 9 qq por destajo, lo que indica un nivel de productividad muy bajo.

2.16. Además, estas cifras indican que en el cuatrienio comprendido entre 1967 y 1970, los salineros obtuvieron una ganancia en su inversión en 1967 y en 1969; quedaron equilibrados en 1970 (excepto en Guararé y Las Tablas), y perdieron en 1968, excepto en Aguadulce.

2.17. Por otra parte, las cifras antes apuntadas señalan que el costo de producción de sal por salinero varía considerablemente de año a año (de \$ 0.80 a \$ 2.00 por quintal y de \$ 16.00 a \$ 40.00 por tonelada) lo cual es muy alto.

CAPITULO III

CLIMA Y OTROS FACTORES QUE AFECTAN A LA PRODUCCION DE SAL EN PANAMA

3.0 A base del agua de mar y de la evaporación solar hay un número de factores que juegan un papel primordial para determinar el éxito de la producción de sal. Estos factores son:

1. Densidad inicial del agua de mar.
2. Suministro continuo de agua de mar.
3. Distribución de las lluvias.
4. Temperatura.
5. Humedad relativa.
6. Velocidad y dirección de los vientos.
7. Superficie de exposición.
8. Evaporación.
9. Impermeabilidad del suelo.
10. Corrientes de las mareas.
11. Seguridad contra inundaciones y tormentas de polvo.

3.1. Los centros productores de sal están situados a lo largo de la zona costera del Golfo de Parita, en cuatro o cinco lugares escogidos por ser los mejores que se pueden encontrar en Panamá, debido a las condiciones que reúnan.

3.2. DENSIDAD DEL AGUA DE MAR

La densidad de la salinidad del agua de mar en el Océano Pacífico, es, generalmente, de 3.5°B, pero está sujeta a descensos en áreas de alta precipi-

tación, ya que los ríos vierten su exceso de agua en el mar y diluyen la salinidad. Parece que este es el caso en el Golfo de Parita, en el que desemboca un elevado número de ríos de caudal constante. En el curso de esta misión, de diciembre a abril, la densidad del agua de mar fue medida en varios días y lugares, a diferentes horas del día, tanto en marea alta como baja, etc. Se notó que la salinidad no llegaba ni siquiera cerca de los 3.5°B . En diciembre fue de 0° ; en enero, de 1° ; 1.5° en febrero; 2° en marzo, y 2.5° en abril (sólo en Antón, se registraron 2.5° el 5 de abril de 1971). En algunos informes antiguos, se ha asumido que el agua de mar de 3.5°B está al alcance de las salinas de Panamá, pero ello no parece tener fundamento de acuerdo con mediciones efectuadas ocasionalmente. Por lo tanto, sería necesario registrar estas mediciones tres veces diarias a lo largo de un período de tres años, durante seis meses desde diciembre a mayo, que son relativamente secos.

3.3. Como resultado de la baja salinidad del agua de mar, la relación entre la superficie de evaporación y la superficie de cristalización para una salina, tendría que ser, en Panamá, no menor de 14:1 comparada con 7.5:1 a 9:1 si la densidad del agua de mar fuera de 3.5° .

3.4. SUMINISTRO CONTINUO DE AGUA DE MAR

En la actualidad, el agua de mar es retenida en las salinas durante la marea alta mensual que inunda las áreas. Como la producción es muy pequeña no se registra ninguna escasez de suministro de agua para las salinas.

3.5. Sin embargo, cuando la producción sea organizada en gran escala, será necesario: 1) retener suministros en grandes depósitos de agua durante la marea alta, depósitos que deberían estar provistos de compuertas, para que la disponibilidad de agua alcance hasta la siguiente marea alta, y 2) bombear

agua de mar a los depósitos de agua durante la marea alta diaria desde el estero más cercano, para asegurar suficiente agua de mar necesaria para la capacidad de producción.

3.6. DISTRIBUCIÓN DE LAS LLUVIAS

Generalmente, la temporada de lluvias en Panamá se extiende desde el 10 de mayo hasta finales de noviembre. Hay algunas lluvias en diciembre e incluso en enero, pero salvo lluvias ocasionales, los meses de febrero, marzo y abril son secos. Durante la presente misión, iniciada en Panamá el 17 de noviembre de 1970, cayeron fuertes lluvias desde diciembre del mismo año hasta el 21 de enero de 1971, lo cual presentó un sombrío cuadro, aunque era opinión general que esto no era normal. Para poder obtener una buena idea de la precipitación fluvial, fue estudiado el registro de 50 años de la Sugar Mills, en la Estrella, cerca de Aguadulce. Los expertos del Proyecto de Arroz en Aguadulce, quienes están interesados en una mayor precipitación, opinaron que hay una probabilidad del 50% para un nivel de 956 mm de lluvia en el área de La Villa (cerca de Los Santos), y una probabilidad del 20% de que la precipitación sea de 747 mm solamente. De ahí que se conjeture que de cada siete años, uno será seco en esta área. Mientras que esta conclusión es buena y favorable para la producción de arroz, es desfavorable para la producción del sal. La siguiente tabla muestra la precipitación en tres estaciones del Golfo de Paritas:

PRECIPITACION ANUAL (EN MM)

<u>Año</u>	<u>Los Santos</u>	<u>Santa Maria</u>	<u>Las Tablas</u>
1966	958.4	1,664.0	1,214.5
1967	968.6	1.720.4	N.A.
1968	1.067.6	1.745.5	1.027.5
1969	1.063.2	1.821.5 (hasta noviembre)	1.058.7

PRECIPITACION DESDE ENERO HASTA ABRIL; (en mm)

<u>Año</u>	<u>Los Santos</u>	<u>Santa Maria</u>	<u>Las Tablas</u>
1966	66.5	37.0	51.5
1967	7.5	76.5	00
1968	73.5	27.5	90.0
1969	68.5	51.0	23.5
1970	111.0	170.5	44.0

3.7. TEMPERATURA

La República de Panamá, cercana al ecuador, tiene temperaturas máximas durante el día relativamente altas (de 97° a 105° F) y temperaturas mínimas de 60° a 67° F. La diferencia alcanza de 30 a 40° F durante los meses secos, de enero a mayo. La temperatura diurna parece ser favorable para manufacturar la sal.

3.8. HUMEDAD RELATIVA

En Antón, la humedad relativa ha sido registrada tres veces diarias en la mañana, al mediodía y en la noche durante un año. Del estudio de estos registros se deduce que la humedad relativa a las 7:00 de la mañana y a las 6:00 de la tarde llega al 100% durante los meses de diciembre a mayo. Sin embargo, a la 1:00 p.m. (mediodía) desciende hasta 45, 46, 49, 56 y nunca es mayor del 61%, lo que demuestra que el aire a mediodía durante estos meses es lo suficientemente seco como para permitir una rápida evaporación.

3.9. VELOCIDAD DEL VIENTO

No hay información disponible, excepto para Antón. Como promedio general, la velocidad de los vientos no excede de los 20 km. por hora durante

el día, y generalmente disminuye durante la noche. Ese promedio de velocidad del viento no resulta muy útil para la evaporación, pero ayuda a prevenir la acción de las olas y mantiene los costos de mantenimiento bajos, ya que las olas causadas por vientos fuertes dañan los diques.

3.10. SUPERFICIE DE EXPOSICION

Se obtiene moviendo el agua de mar en zig-zag en los grandes reservorios y condensadores, con lo que se facilita la evaporación. El plan de las salinas en actual funcionamiento no contribuye a esta operación.

3.11. EVAPORACION

Se estudiaron los registros de evaporación de: (a) Antón; (b) Los Santos, y (c) Santa María. Del examen de estas cifras se deduce que la proporción de evaporación en el área del Golfo de Parita es, generalmente, como sigue:

<u>Mes</u>	<u>Antón</u>	<u>Santa María</u>	<u>Los Santos</u>
Enero	182.9 mm.	170 mm.	180 mm.
Febrero	170.4 mm.	163 mm.	190 mm.
Marzo	225.6 mm.	190 mm.	215 mm.
Abril	217.3 mm.	160 mm.	200 mm.
Mayo	143.3 mm.	160 mm.	180 mm.
Diciembre	<u> </u>	<u> </u>	<u> </u>
TOTAL GENERAL			
(1/12 a 31/5)	939 mm.	865 mm.	1.040 mm.
(15/12 a 10/5)			920 mm.

3.12. Sería posible suponer que la evaporación registrada en Los Santos constituye una posibilidad aproximada para Aguadulce. De 1.040 mm. en 1970, la evaporación desde el 15 de diciembre al 10 de mayo, (la temporada real) fue de 920 mm.

3.13. Debe tenerse en cuenta que la evaporación en superficies grandes y abiertas es de 0.7 de la evaporación experimental hecha en recipientes pequeños. Además, para salmuera de una densidad mayor de $14^{\circ}B$, la evaporación es del 70 al 80% de la evaporación del agua fresca.

3.14. De acuerdo con estos datos, la evaporación neta del agua salada en los Santos durante el período del 15 de diciembre al 10 de mayo, debería ser de 450 mm., y la misma cifra puede adoptarse para Aguadulce.

3.15. IMPERMEABILIDAD DEL SUELO

Como el agua de mar y la salmuera tienen que ser almacenadas y movidas sobre grandes extensiones de tierra para permitir la máxima evaporación, es absolutamente necesario que el suelo de los lechos de los reservorios, condensadores, concentradores, cristalizadores, etc. sean impermeables. En realidad, ningún suelo es absolutamente impermeable y, por lo tanto, se consideran apropiados los suelos que tengan una permeabilidad del 10 al 15%.

3.16. La impermeabilidad de los suelos depende de:

- (a) Corrosión de la arcilla.
- (b) Tabla de aguas subterráneas
- (c) Vegetación.
- (d) Cangrejos, musanos etc. que hacen madriguera.

3.17. Las tierras pantanosas situadas alrededor de las costas del Golfo de Parita, están generalmente arcilladas con cantidades variables de arena

y ciene. Estos materiales se acumulan en el mar por la descarga de los ríos y esteros durante la temporada de lluvia. Parece, sin embargo, que la influencia del mar ha creado estas llanuras o albinas. Esta opinión se basa en la observación de que las llanuras cercanas a las desembocaduras de los ríos, tales como Palo Blanco, Estero Salado, Parita y Villa, están generalmente cubiertas de un lodo llamado "blanco". Esta tierra que ha sido depositada por la acción de las olas del mar es principalmente cieno arenoso. Los granulos van de finos a gruesos, y el contenido de arcilla es muy alto. Durante las mareas bajas esta arena forma montones desordenados de bancos que, pasando el tiempo, se convierten en tierra firme.

3.18. Las autoridades del Proyecto de arroz tuvieron la amabilidad de proporcionar al autor de este informe, un pedazo de tierra procedente de una excavación hecha por ellos y que muestra la composición del suelo, aguas arriba de esta área:

0-1.1m.	primera capa de tierra de arcilla gris.
1.1 - 7.0 m	Arcilla rojiza moteada, algunas capas de arcilla gris, impermeable.
7.0 - 7.6 m.	Piedras redondas "siliceous".
7.6 - 17.7 m	Arena fina, que se vuelve ordinaria con la profundidad y, ocasionalmente, piedras pequeñas.
17.7 - 19.0 m.	Piedras redondas "silicified".
19.0 - 22.0 m.	Arena fina cenagosa.
22.0 - 25.0 m.	Lava gris, con algunas capas pequeñas de arcilla gris.

3.19. Para tener una idea clara de la composición del suelo en las áreas pantanosas, es necesario cavar un elevado número de hoyos a intervalos regulares. Las muestras del suelo que se obtienen de estos hoyos deben ser analizadas química y mecánicamente para determinar su impermeabilidad. En esencia, el suelo cercano al mar en las albinas contiene una capa superior de arena, seguida de fango, y bajo éstas hay limo o arcilla.

3.20. En las partes altas de las llanuras de las albinas, los lechos están hechos de arcilla. Cuando ésta se seca se producen grietas de hasta 1/4 de pulgada de ancho, que no ceden cuando un "jeep" pasa sobre ellas lo cual indica que el terreno es lo suficientemente duro como para soportar la presión del tránsito de vehículos y maquinaria. Pero cuando el terreno está mojado, es fangoso. Algunas partes del terreno de algunas salinas son permeables y tienen un alto grado de filtración.

3.21. Durante las épocas lluviosas, las aguas subterráneas parecen ser bastante profundas y no causaría ninguna dilución debido a la difusión o a la acción capilar de la superficie.

3.22. Las orillas del mar y de los ríos están rodeadas de manglares espesos, con raíces hondas que proporcionan protección suficiente contra las inundaciones o la acción de olas violentas.

3.23. En algunas partes de las salinas y albinas, especialmente cerca de los esteros, se notó la existencia de hoyos hechos por gusanos y cangrejos, que deberán ser destruídos por métodos adecuados. De lo contrario, ocasionarían pérdidas cuantiosas por filtración. En su totalidad, el problema de la infiltración requiere un estudio cuidadoso para determinar su extensión.

3.24. TEMPERATURAS DEL SUELO

El registro de las temperaturas del suelo en Aguadulce es el siguiente:

te:	<u>Enero</u>	<u>Febrero</u>	<u>Marzo</u>	<u>Abril</u>	<u>Mayo</u>
	(En grados centígrados)				
<u>Superficie</u>					
(2 cm. de profundidad)					
13 hrs.	26-36.6	27-40	30-43.3	28.6-43.9	29-35
(10 cm. de profundidad)					
13 hrs.	26-32	29-32	28-34	29-38	27-30

De lo anterior se deduce que las temperaturas del suelo son bastante altas y que favorecen una evaporación rápida.

3.25. MAREAS Y CORRIENTES

Panamá tiene mareas altas, siendo la altura máxima de 18 pies. La marca más baja es de hasta -2.8 pies. La diferencia entre la marca mas alta y la más baja es de 20 pies. Las mareas altas generalmente ocurren una vez al mes, aun cuando en algunos meses (por ejemplo, en Marzo) las mareas altas ocurrieron dos veces: el 1 de marzo y el 26 de marzo de 1971, con una altura de 17.1 y de 17.9 pies, respectivamente. El nivel reducido de la superficie de las tierras salinas en Aguadulce es de 16 pies, aproximadamente, y esas áreas se mantienen inundadas durante todos los días en que la marea alta es superior a los 16 pies. El Estero Salado y el Palo Blanco, así como sus derivaciones en ambos lados en las salinas de Aguadulce, tienen bancos de poca profundidad, y durante las mareas altas diarias es posible bombear agua de mar para cubrir las necesidades diarias o semanales. Del registro de mareas altas, durante el período de diciembre a mayo, se deduce que la marea alta menos pronunciada llega a 11.6 pies, mientras que el nivel reducido de las salinas es de 16,

lo que quiere decir que es necesaria una cabeza de succión no mayor de 6 pies para el diseño de las bombas. Del mismo modo, la altura de los bordes de los depósitos no debería exceder de 3 a 4 pies, para prevenir la inundación.

3.26. Se ha informado que la velocidad de la corriente de la marea es de 0.5 nudos en alta mar, y de 1 nudo en el estuario (en el Estero Salado la velocidad es de 80 cm. por segundo).

MAREAS ALTAS

<u>Año</u>	<u>Diciembre</u>	<u>Enero</u>	<u>Febrero</u>	<u>Marzo</u>	<u>Abril</u>	<u>Mayo</u>
1969	(12) 16.7	(20,21) 17.0	(18) 16.9	(19) 16.8	(4,5) 16.5 (17) 16.1	(3,4) 16.9
1970	(31) 16.5	(10,11) 17.3	(9,10) 17.6	(9) 17.6	(7) 17.3	(5) 16.7
1971	(3) 17.2	(30) 17.4	(27) 17.3	(28) 17.9	(25,26) 17.6	(24,25) 17.0

MAREAS BAJAS

<u>Año</u>	<u>Diciembre</u>	<u>Enero</u>	<u>Febrero</u>	<u>Marzo</u>	<u>Abril</u>	<u>Mayo</u>
1969	(10) -1.7	(20) -1.9	(17,19) -1.7	(19) -1.2	(4) -1.3	(4) -1.2
1970	(14) -0.7	(10) -1.9	(8) -2.0	(9) -2.5	(7) -2.0	(6) -0.8
1971	(3,4) -1.0	(29) -2.1	(27) -2.6	(28) -2.8	(25) -2.0	(25) -0.9

Nota: Las cifras entre paréntesis indican la fecha del mes, y las cifras que aparecen debajo indican la altura alcanzada por la marea, expresada en pies.

3.27. INUNDACIONES

Panamá tiene lluvias copiosas y un gran número de ríos permanentes que cruzan su topografía perpendicularmente al Istmo y cuyas aguas desembocan en el mar.

3.28. Durante los meses de junio a noviembre, la lluvia es bastante abundante y los ríos se desbordan e inundan los bajos. Las salinas y albinas son cubiertas por el agua de los ríos, esteros, quebradas, etc., adyacentes. Los ríos que afectan a las áreas de salinas en Aguadulce son el Río Palo Blanco y el Estero Salado. En la siguiente tabla figuran los detalles de ambos ríos en cada lado de Aguadulce:

	<u>Río Estero Salado</u>	<u>Río Palo Blanco</u>
Fecha:	13.1.68	14.1.68
(1) Velocidad:	0.439 m/seg	0.457 m/seg
(2) Area:		
(Sección media):	242.22 m ²	199.45 m ²
(3) Desemboque:		
1 x 2	106.00 m ³ /seg	91.23 m ³ /seg
(4) Ancho del río	71.93 m	67.97 m

De la anterior información, que se refiere a Enero de 1968, se puede deducir que aún incluso en la temporada seca, estos ríos tienen suficiente caudal como para diluir el agua de mar a una salinidad hasta de 1°B.

3.29. Durante la época de lluvias, cuando la descarga es bastante alta, estos ríos tendrán que ser desviados o, como alternativa, el área de las salinas tendrá que ser protegida contra su arrometida con la construcción de: (a) diques protectores suficientemente fuertes, y (b) canales circulares de diversión.

3.30. Puesto que la salmuera concentrada del año anterior tendrá que ser almacenada para poder usarse el próximo año, es muy importante que la salina protegida contra inundaciones de superficie, para así poder empezar las operaciones de elaboración durante la época seca.

3.31. TRINCHERAS DE POLVO

Se ha informado que las trinchas de polvo son una de las principales causas de la contaminación de la salmuera y la decoloración de la sal amontada en los bordes. El polvo tiene su origen en el cieno fino que se acumula en las tierras baldías adyacentes y en las playas de las salinas. En lo que a la costa se refiere, los manglares ayudarán a detener cualquier polvo que vaya hacia las salinas. De ahí que, si los cristalizadores están bien localizados y rodeados de extensiones de tierra bajo depósitos y condensadores, se presume que el problema del polvo se eliminaría por sí mismo.

3.32. OPINION

De los párrafos anteriores, se puede concluir que las condiciones climáticas existentes en el Golfo de Parita son, en todo Panamá, más ventajo-

sas para la manufactura de sal, pero no son todo lo favorables que sería necesario, y mucho menos las ideales.

3.33. Como se verá en el capítulo VIII, Aguadulce es el área en perspectiva para la instalación de una nueva planta de sal de cerca de 20.000 toneladas de capacidad anual. Paradójicamente, no existen datos concernientes a ese capital para Aguadulce. Es, por lo tanto, indispensable que antes de iniciar ningún programa de instalación de una nueva planta de sal, se efectúen estudios meteorológicos que abarquen un período de uno a tres años.

3.34. Para tal propósito, debe ponerse en operación, inmediatamente, una pequeña estación meteorológica en Aguadulce, con personal capacitado que deberá tomar las mediciones diarias necesarias. Los aparatos para realizarlas son:

- 1 Pluviómetro.
- 2 Evaporómetro.
- 3 Anemómetro o gallo de viento.
- 4 Barómetro.
- 5 Termómetros de máxima y mínima.
- 6 Termógrafo.
- 7 Grabadora de brillo solar.

3.35. Además, estas personas deberán hacer los siguientes estudios:

- (a) medir la densidad del agua tres veces al día en diferentes puntos, en la playa, en la plataforma submarina y en mar abierto, en el Estero Salado y en el Estero Palo Blanco;
- (b) medir el volumen de descarga en el Estero Salado y en el Palo Blanco, durante diferentes meses;

- (c) cavar hoyos de prueba y coleccionar muestras de tierra;
- (d) medir el alcance de las mareas altas y de la superficie de las aguas de inundación durante la temporada de lluvias;
- (e) medir la profundidad de las aguas subterráneas.

CAPITULO IV

PRODUCCION DE LAS TIERRAS SALINAS DE PANAMA, PLANES, ETC.

PRODUCTIVIDAD EXISTENTE

4.0. No hay información fidedigna sobre el área que ocupan las salinas existentes en los cuatro centros de producción. De hecho, no hay un límite en el área ocupada por un salinero al construir una salina, excepto el ceñirse al requerimiento de un mínimo de 100 destajos que midan 2.000 m² de área y un máximo de 300 destajos que midan 6.000 m². Sin embargo, basado en los estudios topográficos, parece que las salinas están localizadas en grandes extensiones de terrenos pantanosos y llanos, cuyas áreas son aproximadamente las siguientes:

<u>Salinan</u>	<u>No. de Salinas</u>	<u>Area de localización</u>
Aguadulce	107	1.200 Has.
Los Santos	102	1.600 Has.
Zariguá ¹⁾	25	300 Has.
Guararé	36	350 Has.
Las Tablas	8	100 Has.

1) Las tierras de Zariguá han sido demarcadas solo en 1970 (excepto unas cuantas antiguas).

4.1 La producción de sal por hectárea, basada en las superficies mencionadas y en el promedio de producción de los últimos cuatro años, es la siguiente:

<u>Salinas</u>	<u>Promedio de Producción</u> (en qq)	<u>Area aprox.</u> (en Has.)	<u>Producción por Ha.</u>
Aguadulce	77.640	1.200	64.70 qq.
Los Santos	89.577	1.600	55.98 qq.

<u>Salinas</u>	<u>Promedio de producción</u> (en qq.)	<u>Área aprox.</u> (en Hts.)	<u>Producción por Ha.</u>
Guararé	21,943	350	63.00 qq.
Las Tablas	5,112	100	<u>51.10 qq.</u>
Promedio			de 58 a 60 qq. o tres tons. al año.

4.2. Las áreas mencionadas incluyen tierras baldías que circundan las salinas desde los límites de los manglares hasta la playa o los esteros o ríos y hasta las tierras altas o carreteras. Aunque las salinas están localizadas sobre grandes áreas, de la lectura atenta de la columna 3 de la tabla I (ver pags. y), se podrá ver que el área de cada salina varía de menos de una hectárea a cinco hectáreas. De las 253 salinas, 200 tienen menos de 150 desajos cada una; 163 tienen menos de 100, y 87 tienen menos de 50. En otras palabras, un alto porcentaje de salinas tienen generalmente un área reducida. Como no se conoce el área exacta de cada salina, puede ser prudente asumir que el área promedio de una salina no será mayor de dos hectáreas. Las 253 salinas ocupan solo 506 de las 3,250 hectáreas sobre las cuales las salinas están localizadas al azar, lo que quiere decir que únicamente el 16.5% de la tierra está ocupada por salinas.

4.3. Como se podrá ver en otros detalles que aparecen en la tabla I, solo un pequeño porcentaje del área situada dentro de las salinas se usa para el almacenamiento de salmuera, evaporación, concentración y cristalización. El porcentaje promedio de utilidad en Agudaloe (promedio de 6 salinas) es del 36.5%; en Los Santos, del 30% (promedio de 6 salinas) y del 37.3% en el caso de Guararé (promedio 3 salinas). El promedio general viene a ser del 34%.

Porcentaje de utilidad quiere decir que el 34% de la tierra de una salina está ocupada en tercios, lago, calentador, cabecera, ojales y destajos, y que el 66% sobrante está ocupado por el muro, plazas, calles, etc. En otras palabras, sólo 119 hectáreas de las 506 hectáreas se utilizan con fines productivos.

Para concluir, de las 32250 hectáreas de tierra en las que están distribuidas 253 salinas en los cuatro centros de producción, solo 506 hectáreas son usadas como salinas demarcadas, y de éstas, 119 hectáreas se emplean para los procesos manufactureros de almacenamiento, concentración y cristalización del agua del mar.

4.4. En las salinas de otros países, el 90% de la tierra demarcada es utilizada para los tres procesos antes mencionados, y sólo el 10% restante es usada para plazas, muros, etc. La producción promedio de dichas salinas en aquellos países de condiciones climatológicas, densidad de agua de mar, etc, idénticas es de 40 a 50 toneladas por hectárea, en contraste con las 18 toneladas anuales por hectárea de las salinas de Panamá.

4.5. PRODUCCION TEORICA DE LAS SALINAS DE PANAMA SITUADAS A LO LARGO DE LA COSTA DEL GOLFO DE PARICA

Como se mencionó en el Capítulo III, los factores que determinan la productividad de sal son los siguientes:

- 1 Evaporación efectiva.
- 2 Superficie de evaporación
- 3 Impermeabilidad del suelo, y
- 4 Densidad del agua del mar.

La evaporación bruta en el área de Los Santos (en el 3 de noviembre), ha sido calculada en 950 mm. durante el período del 15 de diciembre al 10 de mayo, y la evaporación neta viene a ser de 450 mm. o 18 pulgadas. Se puede de nuevo volver a asumir que las tierras son bastante impermeables y que la filtración será de un 10%. Se puede asumir también que la densidad del agua de mar será de $2.5^{\circ}B$ (aceptando la explicación de que el presente año es un año excepcional). El contenido de cloruro de sodio de esta agua de mar es de 2.2 toneladas por acre y pulgada. De ahí que, para una evaporación neta de 18" (450 mm.), la sal depositada por acre de tierra, debería ser, teóricamente, de $2.2 \times 18 = 39.6$ tons. Sin embargo, después de deducir hasta en un 25% las pérdidas por infiltración y por otras causas, la producción neta por acre debería ser de 30 toneladas (75 toneladas por hectárea).

4.6 No obstante, en la práctica, 20 toneladas por acre o 50 toneladas por hectárea debería ser una aproximación segura para las salinas en el Golfo de Parita (aunque la salinidad del agua de mar es un poco menor). Basado en el promedio de producción de los últimos cuatro años, y asumiendo 506 hectáreas de tierras demarcadas en salinas, la producción viene a ser de 18 toneladas por hectárea, es decir, el 30%.

4.7. REQUERIMIENTOS DE SUPERFICIE DE EVAPORACION PARA ASEGURAR LA MAXIMA PRODUCTIVIDAD

Para poder asegurar la productividad antes mencionada es necesario disponer de la suficiente superficie de evaporación. Para calcular esto supongamos que:

- S_1 es el área de superficie de evaporación o la llamada condensadores;
- S_2 es el área de superficie de cristalización, llamada cristalizadores.

El coeficiente de evaporación será de 0.7.

El agua de mar de 2.5°B se concentrará a 25.5°B en los condensadores y aumentará a 29.5°B o a 30°B para la cristalización. De las tablas se podrá deducir que 1.500 litros de 2.5°B reducirán su volumen a 106.5 litros de 25.5° y a 27° litros de 30°B.

Por lo tanto,

Si se tienen suficientes calentadores, teóricamente
se necesitan suficientes calentadores, teóricamente

$$\text{Debería ser: } 0.7 \times \frac{1.500 - 106.5}{106.5 - 27} = 12.3$$

Incluso, si se admite una pérdida del 10% de salmuera, debido a la filtración, la relación de trabajo debería ser de $12.3:0.9 = 13.7$. De ahí que la relación de condensadores a cristalizadores en las salinas de Panamá debería ser de 14:1.

4.8. CAUSAS DE LA BAJA PRODUCTIVIDAD EN LAS SALINAS DE PANAMA

Se ha demostrado que, dadas las condiciones de evaporación y la naturaleza del suelo en Panamá, las superficies de evaporación requeridas para la concentración de agua de mar deberían ser grandes. En la columna 15 de la tabla I que aparece al final de este capítulo, se verá, sin embargo, que en las salinas existentes la superficie de evaporación es muy pequeña comparada con la superficie de cristalización. Además, sólo una parte de la superficie de evaporación de la salina es utilizada para concentración. Solo los calentadores son utilizados para la concentración, mientras que los tercios, que son más numerosos (ver columnas 5y7 de la tabla I), son utilizados para almacenar agua de mar. El resultado es que los destajos están cargados con salmuera cuya densidad varía de 5° en enero, 7° en febrero, 10 a 12° en marzo y

15° a 17° en abril, comparada con salmuera de 25.5° con que deberían cargarse los destajos. Como el contenido de sal en la salmuera de baja salinidad es menor que el contenido de sal en la salmuera de 25.5°, la producción es menor.

4.9. El aumento en el número de destajos no aumenta la productividad de sal, excepto que hay un correspondiente aumento en la productividad baja múltiple y, en algunos casos, puede incluso haber una baja de producción por destajo basada en la cantidad de salmuera almacenada y en la salinidad mínima. Esto puede advertirse en la tabla II que aparece al final de este capítulo, en la que se verá que algunas salinas con un número grande de destajos tienen una productividad menor que otras con menor número de destajos.

4.10. Para concluir, las causas de la baja productividad en las salinas existentes parecen ser:

- (a) La mala utilización de las tierras pantanosas;
- (b) El alto porcentaje de terreno utilizado por las salinas en planes, muros, etc, y el escaso porcentaje destinado a tercios, calentadores, etc.;
- (c) La incorrecta relación que existe entre la superficie de evaporación (cabesera, tercios, etc.) y la superficie de cristalización (destajos);
- (d) La incorrecta relación entre los tercios (reservorio) y los calentadores (condensadores), como resultado de lo cual la sal muera cargada en los destajos es de baja densidad.

4.11. SUGERENCIAS PARA MEJORAS

Como se ha explicado anteriormente, el principio de evaporación del agua de mar en superficies grandes no es entendido ni seguido en las salinas existentes. Los salineros creen que la temperatura atmosférica y el bajo nivel del agua de mar en los calentadores, cabeceras y destajos es todo lo que se necesita para la cristalización. Esto es, sin duda, verdadero, pero si se dispusiera de grandes superficies de evaporación, la concentración sería mayor y más rápida, dando como resultado que los destajos se gargarían con salmuera altamente saturada (25.5°B) y se produciría mayor cantidad de sal.

4.12. Debe considerarse, por lo tanto, cómo pueden introducirse mejoras en las salinas existentes sin producir mayores alteraciones en los planes en que los salineros han invertido. Para ello se proponen las siguientes sugerencias:

1a. En un número elevado de casos, las salinas están rodeadas de terrenos baldíos o que se utilizan para el transporte de vehículos. Estos terrenos podrían ser utilizados para construir diques y para acumular agua de mar y servirían como reservorios y como condensadores, como se muestra en la figura 8 (los salineros han empezado a seguir esta sugerencia desde el año pasado.) Los tercios deberían utilizarse para concentrar la salmuera, y no para almacenamiento.

2a. El ancho existente de los tercios y calentadores, que es de tres metros, debería aumentarse a seis metros; el de las cabeceras,

PROPOSED LAY-OUT FOR NEW SHEDS

AREA 2 RECTANGLES (100 METERS 20m² EACH)

CONCENTRATOR

PUMP ROOM

CONCENTRATOR

CONCENTRATOR

TERCIOS

CALENTADOR

CALENTADOR

TERCIOS

CONCENTRATOR

RESERVOIR

CH. 10/10/14

SECT. 10/14

PROY. 10/14

PROY. 10/14

PROY. 10/14

PROY. 10/14

PROY. 10/14

PROY. 10/14

PROY. 10/14

PROY. 10/14

PROY. 10/14

PROY. 10/14

PROY. 10/14

de 1/2 metro a 1 1/2 metros, y el ancho de las plazas correspondientes debería reducirse a 1 metro, como se muestra en la figura 4.

3c. Parte del bloque de los destajos debería convertirse en tercios calentadores. Esta sugerencia se hace a los salineros que tienen más de 100 destajos. Para mayor ilustración, véase la figura 5.

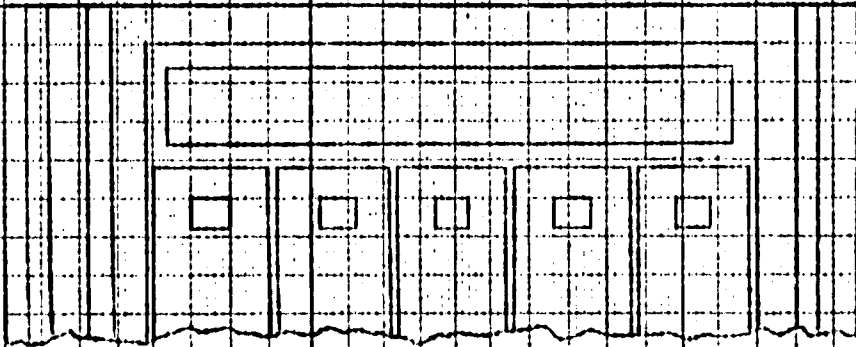
4c. Ciertas hileras de destajos pueden utilizarse para concentrar salmuera de alta densidad. Las figuras 6 y 7 ilustran este punto.

4.13. Sin embargo, debe anotarse que los cambios mencionados no ayudarían a asegurar la relación requerida entre evaporadores y cristalizadores, pero se puede suponer que habría un incremento en la concentración de salmuera y, consecuentemente, un aumento en la producción no menor del 10 al 20%.

4.14. Las nuevas salinas deberían planearse utilizando un área suficiente para la evaporación. Las figuras 3 y 8 ilustran el diseño de salinas en áreas de una a tres hectáreas. En estos diseños, los patrones de los planes para tercios, destajos, etc. han permanecido igual, para que sean aceptables por aquellos salineros que no estuviesen dispuestos a aceptar con facilidad cambios en gran escala. Sin embargo, en la figura 9 se ha diseñado un plan apropiado para salinas en el cual el flujo de salmuera desde el punto de entrada hasta el punto de cristalización permite suministrar la superficie necesaria de evaporación y asegura la concentración de salmuera. Siguiendo estos diseños, la producción aumentará considerablemente.

PROPOSAL FOR IMPROVISING EXPORTING ASER

(Existing)



(Proposed)

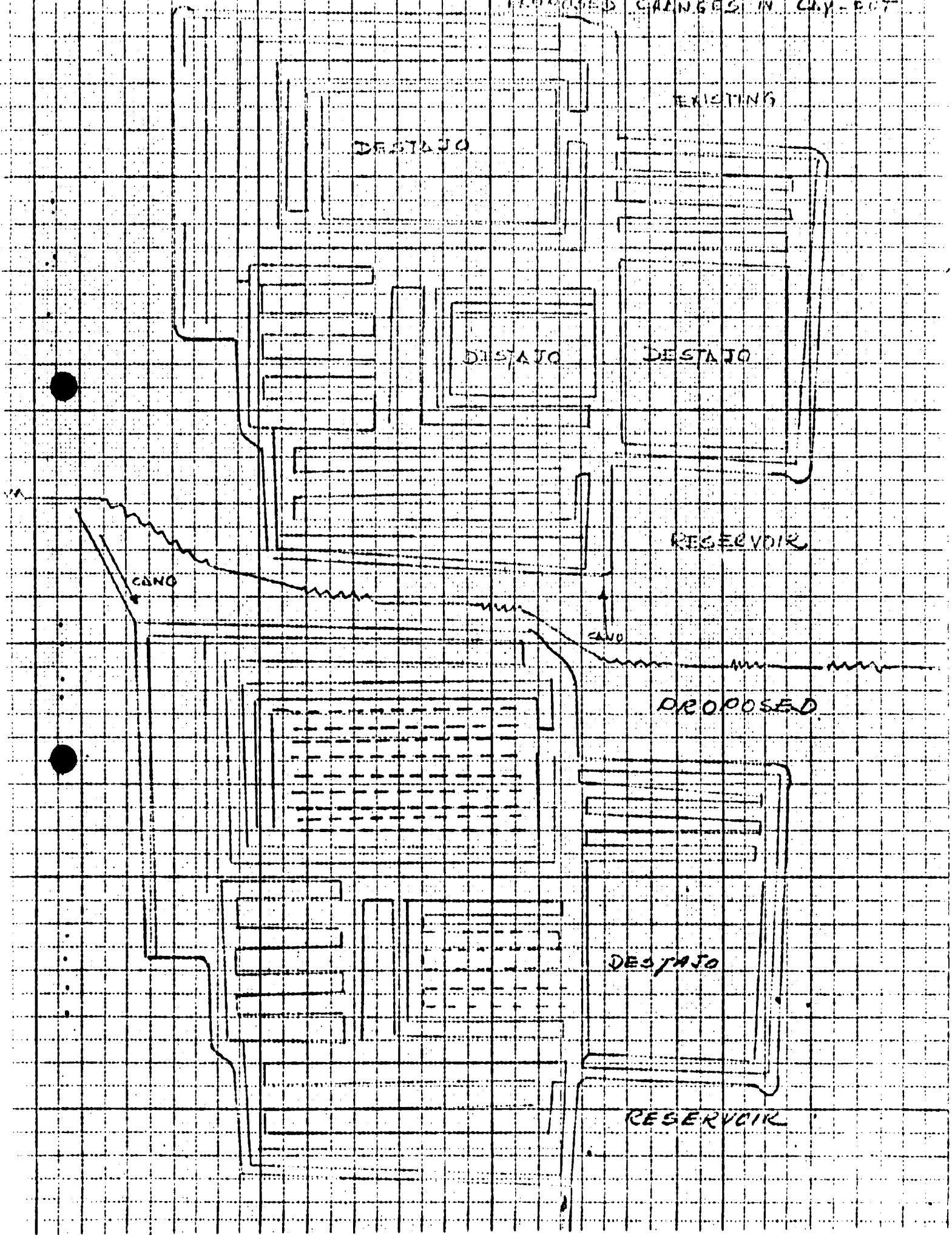


- T. terrace
- P. pizza
- C. cobecosa
- D. destajo

ELIENA CAMION (AGUAJUE) (1965)

FIG. 5

PROPOSED CHANGES IN CAY-POT



DESTAJO

EXISTING

DESTAJO

DESTAJO

RESERVOIR

CANO

CANO

PROPOSED

DESTAJO

RESERVOIR

PROPOSAL FOR INCREASE USING

CAP FOR NEW AREAS

IN EXISTING

QUARTERS

TERMINAL

CASES

FIG. 1

EXISTING

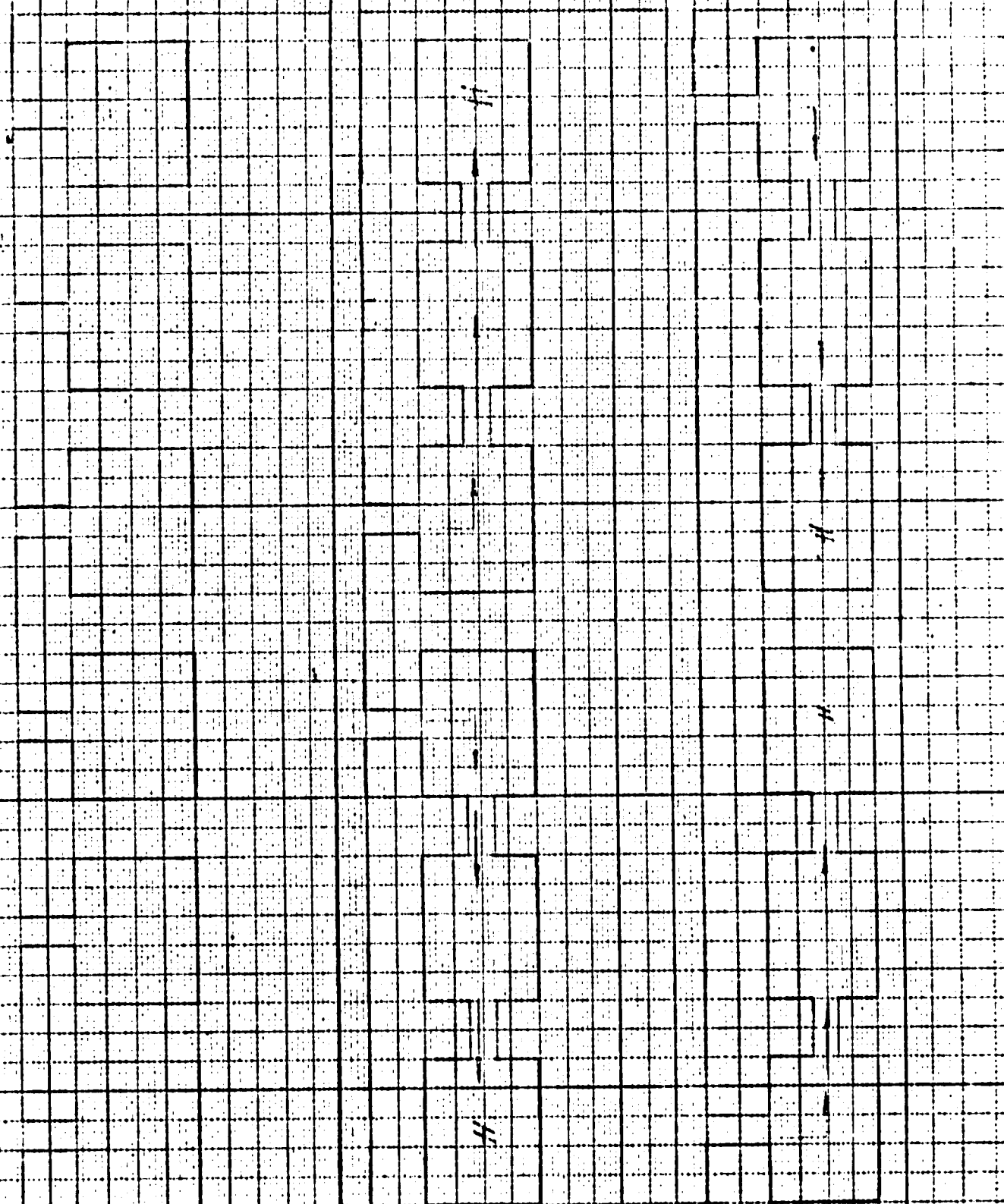
PROPOSED

PROPOSAL FOR ELECTRICAL CONNECTION AREA
IN EXISTING SALINAS

1167

TRACED FAMILIAR

H
=

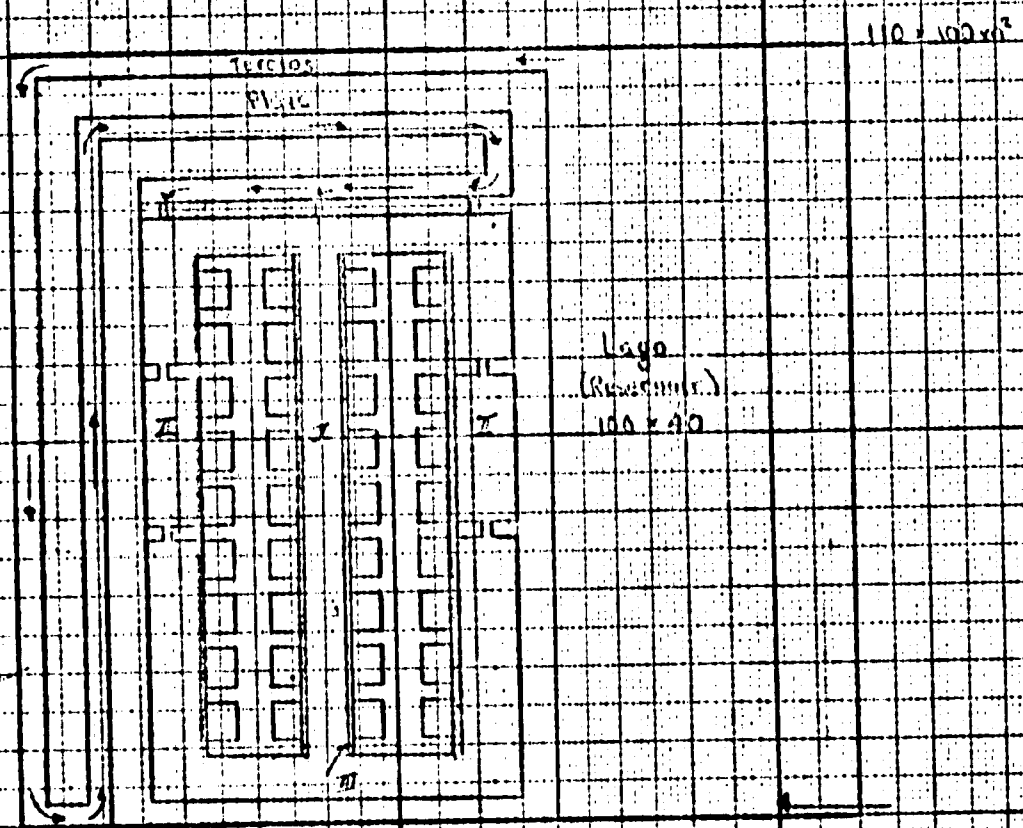


1167

PROPOSED REVISED LAYOUT OF A QUINA

100 x 100 m²

FIG. 8



Escala: 1:10

Lago (reservoir)	4000 m ²
Tercios (condenser 1 stage)	1660 m ²
Calentador 1 stage	1775 m ²
Cabecera (III stage)	300 m ²
Plaza	2400 m ²
Desfijos (crystal.)	36 720 m ²

Ratio: Cryst.: Cond.: 1:11

Plaza: isolated 24.76

SECTION OF A STEAM-HEATED ENGINE

RESERVOIR
 CONDENSERS
 CRYSSTALLIZER
 REFRIGERATORS

6000 sq ft
 12000 sq ft
 12000 sq ft
 2000 sq ft

FIG. 1

CONDENSERS

RESERVOIR

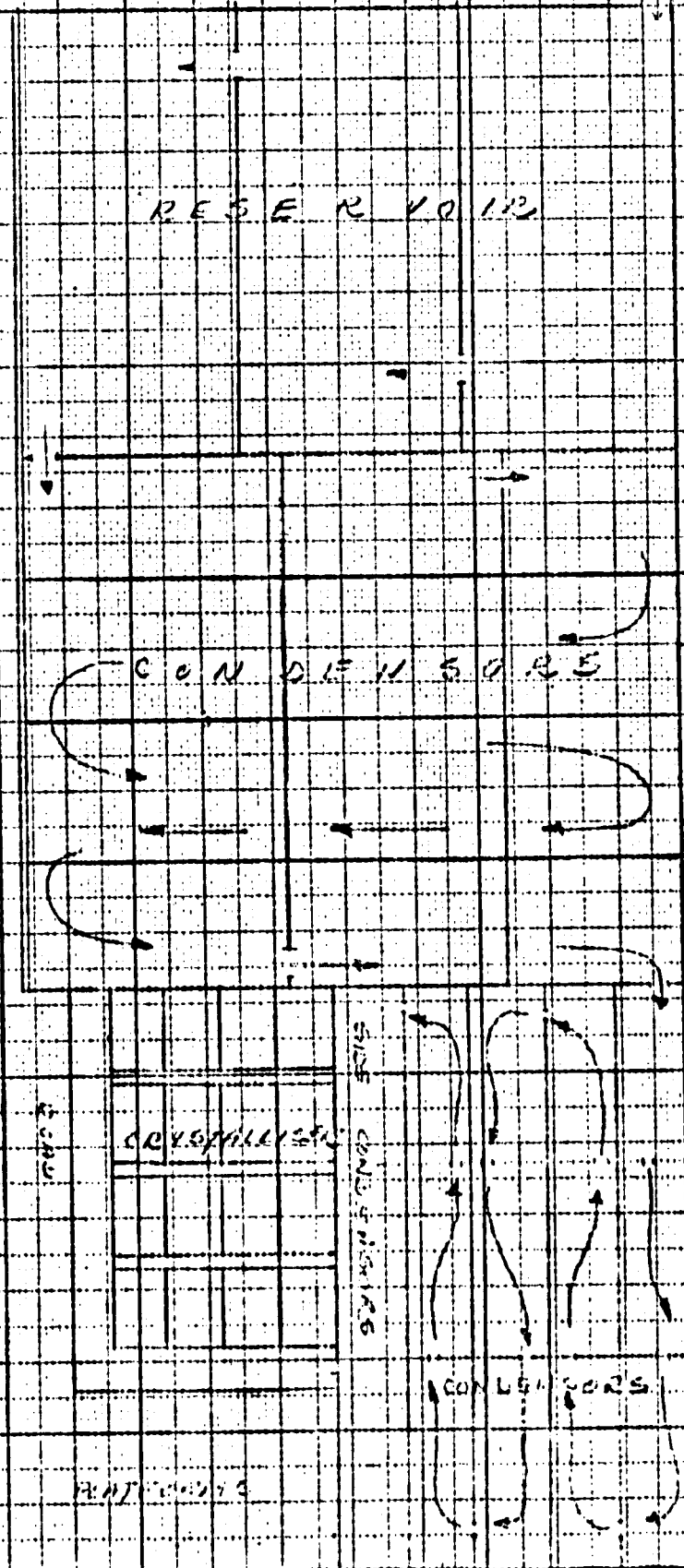
CONDENSERS

CRYSTALLIZER

SIDE CONDENSERS

CONDENSERS

REFRIGERATORS



4.13. Además de estas observaciones generales, los casos de algunas de las salinas existentes serán tratados a continuación, para ilustrar los puntos ya mencionados:

(a) Salina Carmelito Lara, Aguadulce (fig. 10)

El área total de esta salina es de 2.4 hectáreas, y tiene 110 destajos y sólo 8 tercios, el más central de los cuales sirve como calentador. Detrás de esta salina, y también enfrente de ella, en el otro lado de la carretera, hay tierra baldía en la cual se podría construir un reservorio (lago) para aumentar la superficie de evaporación. La segunda sugerencia del párrafo 4.12 podría ser seguida por él.

(b) Salina Lucilla, Aguadulce (fig. 11)

El área demarcada es de 1.3 hectáreas, con 100 destajos y sólo 8 tercios. En los cuatro lados de esta salina hay terrenos baldíos. Se podría fácilmente aumentar el lago y los condensadores en tres de los lados de la salina, para aumentar la concentración. En la figura 11 se indica el plan propuesto y revisado para esta salina.

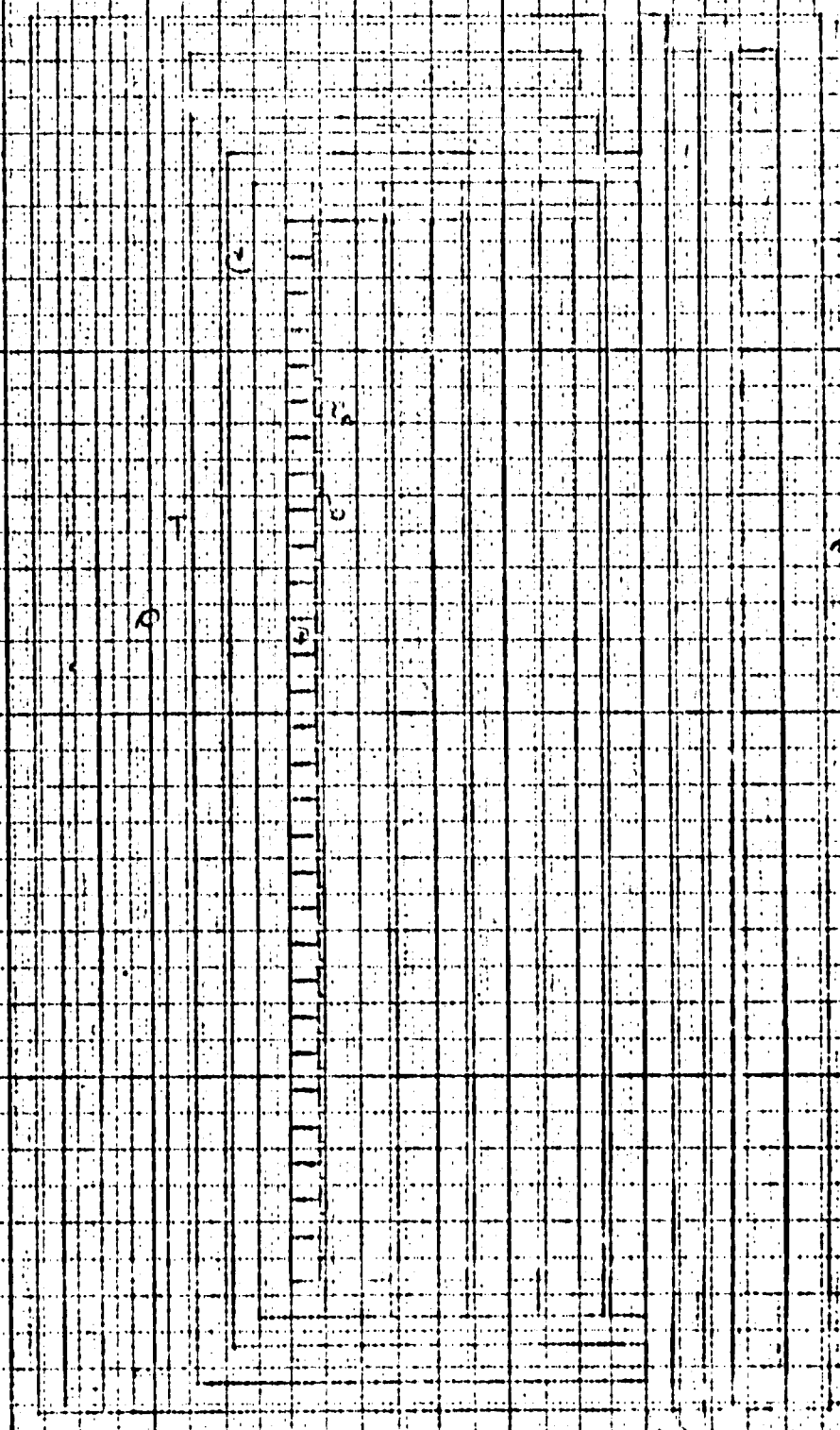
(c) Salina Virgilio, Aguadulce (fig. 12)

El salinero ha hecho un pequeño lago, pero el número de tercios, etc. es pequeño. De todos modos, hay la posibilidad de añadir otro reservorio y condensador detrás de esta salina, con lo que puede aumentarse la producción.

(d) Salina Campo, Aguadulce (fig. 13)

El número de destajos, que es de 400, es muy grande al compararse

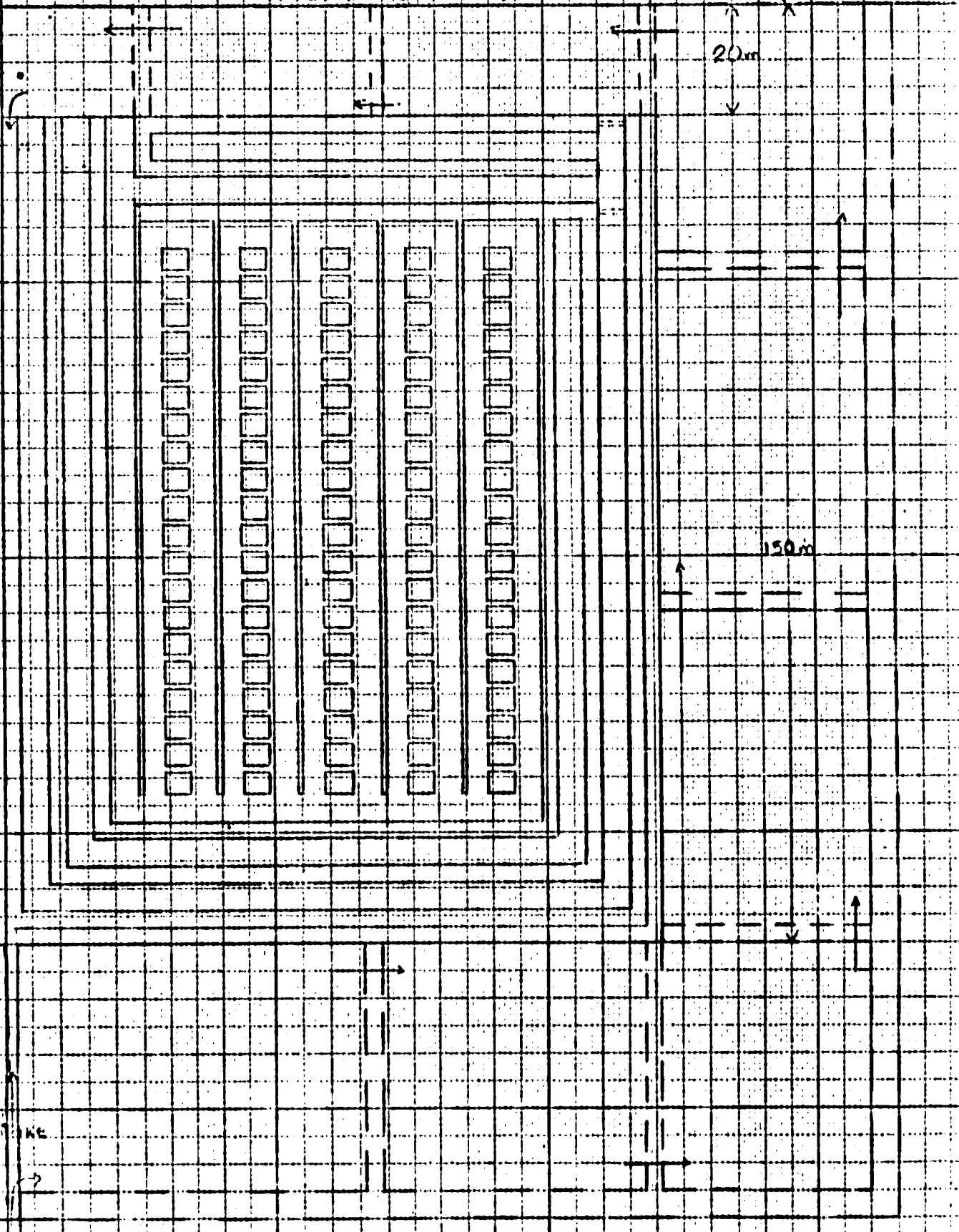
LAYOUT OF WATER LAKE (ASSEMBLY)
AREA (200m x 120m)



- M. MURO
- T. TERCO
- A. PUNTA
- CA. CARRERA
- D. DESTAJO
- C. CALENTADER
- O. OLLAJE

SALINA LOCULA (Aghadulla)

Road to Playa →

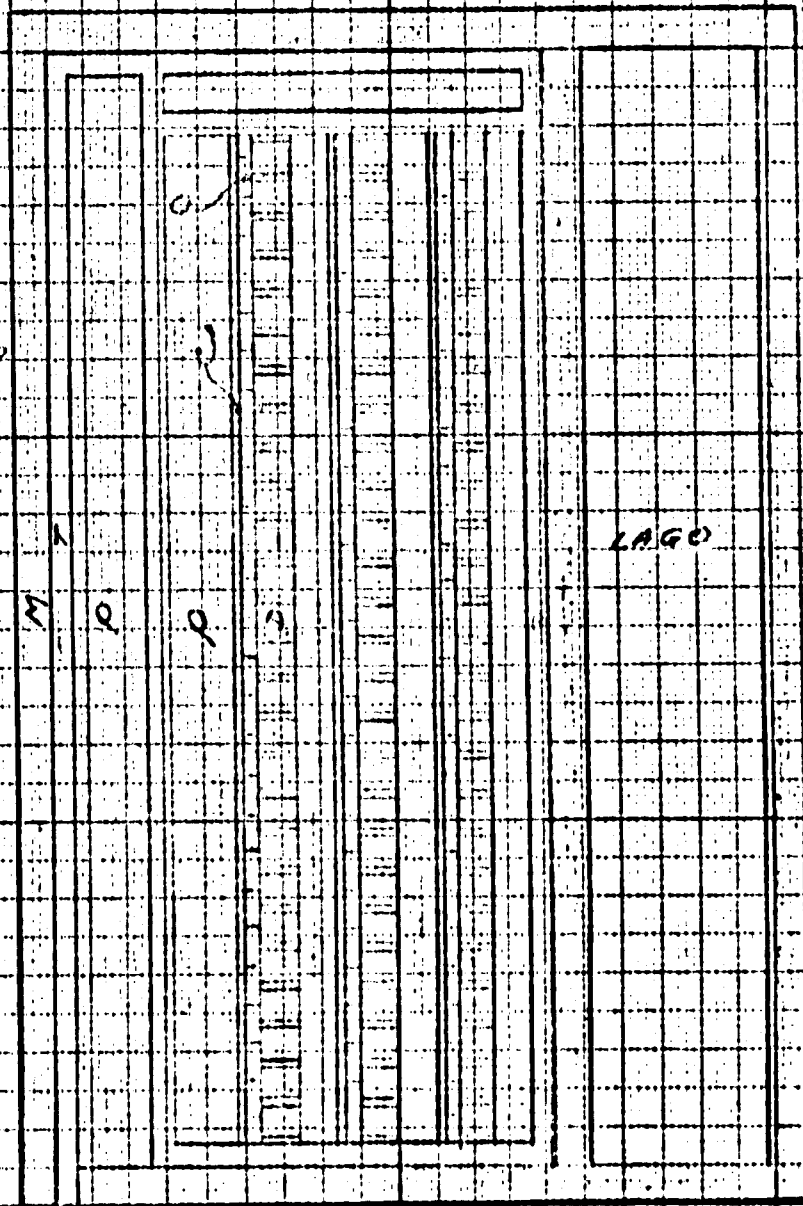


Existing
Additions

Fig. 11

SALINA VIRGILIO (AGUASULCE)

LONGITUD	155 m
ANCHURA	125 m
TERCIO	3 m ancho
CALENTAJON	0.5 m
ESTRADA	2 m
DEPARTICION	6 x 4 m ²
	60 m ²
CAJON	30 m ancho
Nº DE TERCIOS	5
Nº DE TERCIOS	5
CALENTAJON	1
Nº CALENTAJON	3
MUR	5 m ancho
MURO	5 m ancho



LEGEND

- M MUR
- T TERCIO
- P MUR
- CA CALENTAJON
- D DEPARTICION
- TC TERCIO
- C CALENTAJON
- O OLANE

CANT

SALINA COMPO (AGUADULCE)

Fig. 10

(Actual)

cano

:

Destajos

Destajos

Destajos

Reservoir

Destajos

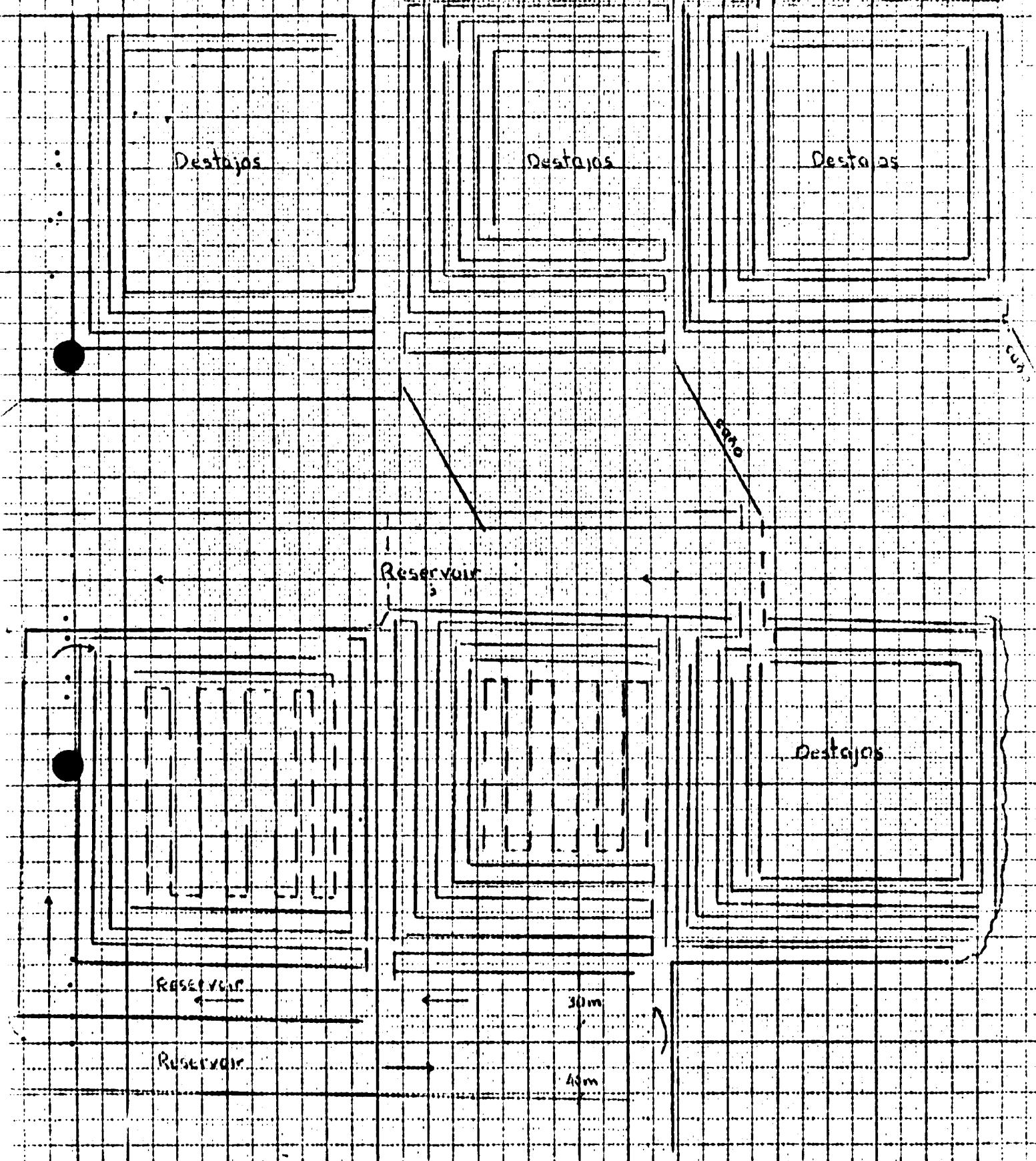
Reservoir

Reservoir

30m

40m

(Proposed)



con la superficie de evaporación. Parto de la salina puede convertirse fácilmente en tercios o en lago, y también se pueden añadir reservorios y condensadores, como se indica en el plan propuesto.

(e) Salina Carlos Calvez, Zaricá (fig. 14)

Esta salina tiene mejor plan que las anteriores. Dispone de un reservorio en la parte posterior, que ha sido construido para el almacenamiento de salmuera concentrada (5°B) en el área llamada "depósito", en la cual el ancho de los tercios es mayor. Además, en los tercios, también se ha previsto para cabeceras más anchas (2 metros de ancho). De esta manera, el ya ha puesto en práctica las sugerencias 1a. y 2a. del párrafo 4.12. Es muy probable que esta salina aumente su producción de sal, comparada con otras salinas cuya área de evaporación es menor.

(f) Salina Formas Alegre, Los Santos (fig. 15)

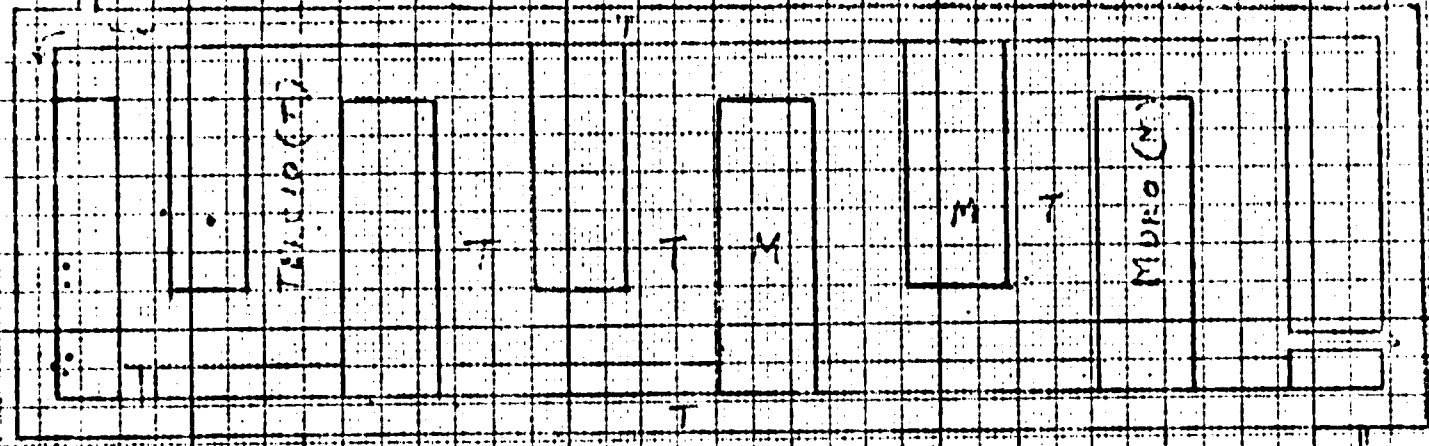
En contraste con el caso anterior, esta salina no tiene reservorio y las plazas son muy anchas. La 3a. sugerencia del párrafo 4.12 podría ser puesta en práctica aquí. En lo que respecta a añadir un lago a la salina, este sefa talves imposible, ya que la salina está rodeada de otras y no hay un sitio adecuado en las proximidades.

(g) Salina Cedane, Guararé

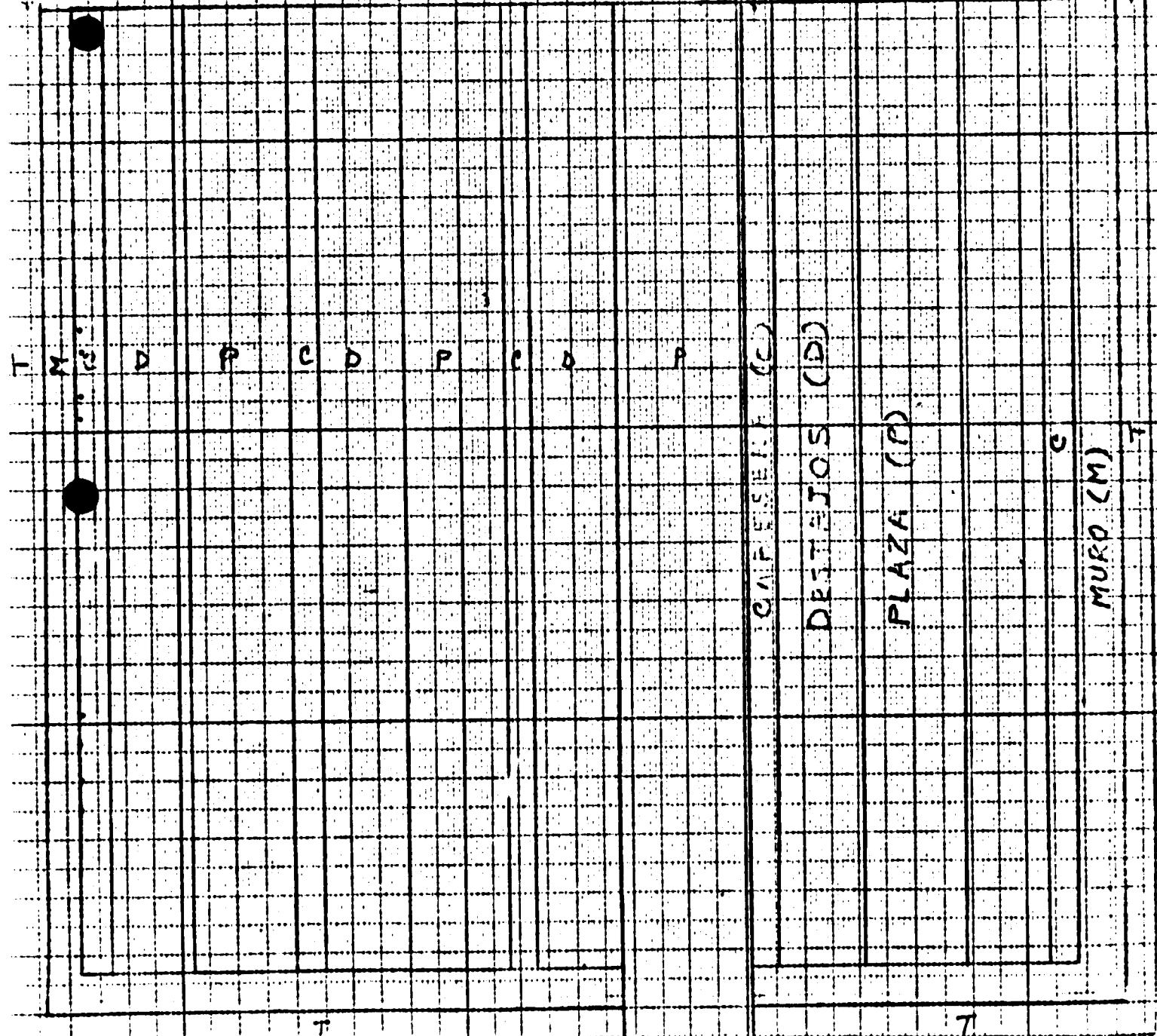
El salinero tiene una visión progresista. Dispone de un reservorio y ha cavado un pose de 6 a 7 metros, aproximadamente de profundidad, del cual bombea salmuera de 5°B. El producto de la salmuera filtrada no es mucho. Los tercios y cabeceras son mayores en número y más anchos. Desafortunadamente, esta salina está sujeta a una considerable cantidad de infiltración y está situada muy cerca del río Guararé, por lo cual la salinidad del agua de mar es siempre menor que la de las salinas de Los Santos y Aguadulce. Sin embargo, a pesar de estas desventajas, su promedio

JALIMA CARLOS GAINEZ (ZARIGUI)

F. 12/14



TERCERO CAFESERA

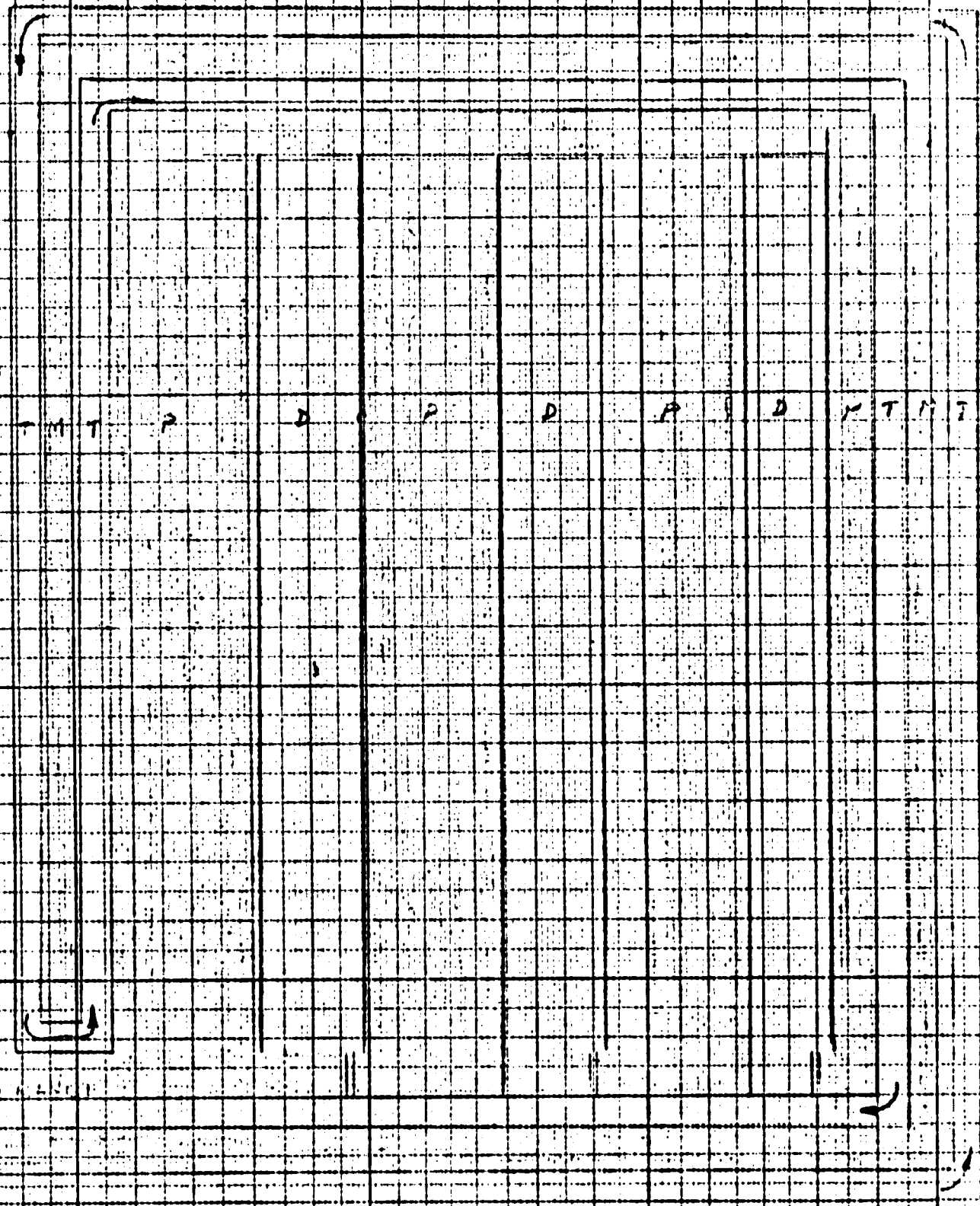


T

T

ANEXO

FIG. 15



T TERCIO
 M MURO
 P PUNTA
 D DISTANCIA
 C CUBIERTA

SECCION DE FONTEO EN UNO

de producción es mayor.

4.16. Pugas, canales, compuertas, diques

Como se ha dicho en párrafos anteriores, en las salinas adecuadamente planeadas, el 90% del área demarcada de una salina es utilizada y solo el 10% restante es usado para la construcción de dique, canales, plataformas, muros, etc. El plan diseñado para las salinas debería, por lo tanto, estar suficientemente preparado para ceñirse al requerimiento antes mencionado. De las salinas existentes en Panamá, hay un plan patentado para la construcción de salinas - el muro es construido con sólo excavar la tierra con tractor y amontonar la tierra adyacente sin ninguna forma o tamaño. Los tercios son de tres metros de ancho, las cabeceras de medio metro de ancho, y los destajos de 12 a 20 metros cuadrados en un área de forma rectangular, flanqueada por plazas de 5 metros de ancho. El resultado ya ha sido mencionado anteriormente: una relación de utilidad muy baja. Por consiguiente, en las salinas nuevas se debería tener cuidado al construir las diferentes partes, para poder utilizar la tierra apropiadamente. Las siguientes sugerencias se ofrecen como guías:

4.17. Reservorios (lago)

Cualquier depresión natural cercana a la salina puede ser usada como reservorio, sin tener en cuenta su forma. Pero donde la tierra es llana, un reservorio rectangular de aproximadamente 1/3 de la superficie total de evaporación debería reservarse para depósito, el cual debería ser subdividido en tres partes.

4.18. Condensadores (evaporadores o concentradores)

En los dos tercios sobrantes del área de evaporación, deberían cons-

truirse tres o cuatro series de juegos de condensadores, generalmente rectangulares. Cada juego debería ser dividido para formar condensadores más pequeños y permitir así un flujo en circuito de un condensador a otro. Finalmente, antes de llegar a los cristalizadores, debería ser construida una hilera de pequeños condensadores laterales.

4.19. Cristalizadores

En el caso de Panamá, el área de cristalización debería ser la cuarta parte del área del reservorio-condensador. Los cristalizadores deberían ser construidos cuidadosamente, en forma rectangular, con lechos consolidados, bordes bien firmados y provistos de un caño de carga en un lado y un caño de descarga en el otro, para remover el licor madre. Deberían ser construidas, a intervalos regulares, anchas vías que sirvan de caminos de comunicación e para poner vagones para el transporte de la sal. La figura 16 ilustra el plan de un juego de cristalizadores en una salina.

4.20. Diques

Los diques exteriores de una salina deberían ser fuertes, para protegerla contra inundaciones causadas por las mareas o por las lluvias. Para ello, estos diques deberían ser anchos, y su declive exterior debería estar cubierto de mampostería de piedra seca, según se ilustra en la figura 17. La altura y el declive del dique deberían ser cuidadosamente diseñados y después de cada temporada de lluvia estos diques deberían ser reparados, como se ilustra en la figura 17.

4.21. Compuertas

Para las pequeñas salinas de Panamá, son preferibles las compuertas

simples. El diseño de estas compuertas se ilustra en la figura 18. Algunas salinas han adoptado estos diseños. Dentro de las salinas, para la conexión interna entre tercios y cabeceras, o para la división de tercios o calentadores, se construyen barreras de lodo cuando son necesarias y se las quita después. Sería preferible instalar compuertas de tubería de concreto fijadas a bancos de tierra firme (ver fig. 18).

4.22. Canal principal (caño)

El canal principal, que provee el agua de las mareas, no es construido apropiadamente y se llena de cieno después de cada marea alta. Se evitaría una gran cantidad de trabajo y se aseguraría una mejor admisión si la tierra sacada del caño se amontonara debidamente. De la misma manera, se aumentaría la superficie de evaporación si los lados de los tercios tuvieran un declive. Esto disminuiría el número de reparaciones. Las propuestas para mejoras en la construcción del caño y del tercio se ilustran en la figura 19.

CRYSTALLISER

ROAD

FEEDING CHANNEL (25°B)

CRYSTALLISER

BITTERN CHANNEL

ROAD

BITTERN CHANNEL

CRYSTALLISER

FEED CHANNEL

ROAD

WATER CONDENSING TOWER

WATER CONDENSING TOWER

WATER FEEDING CHANNEL

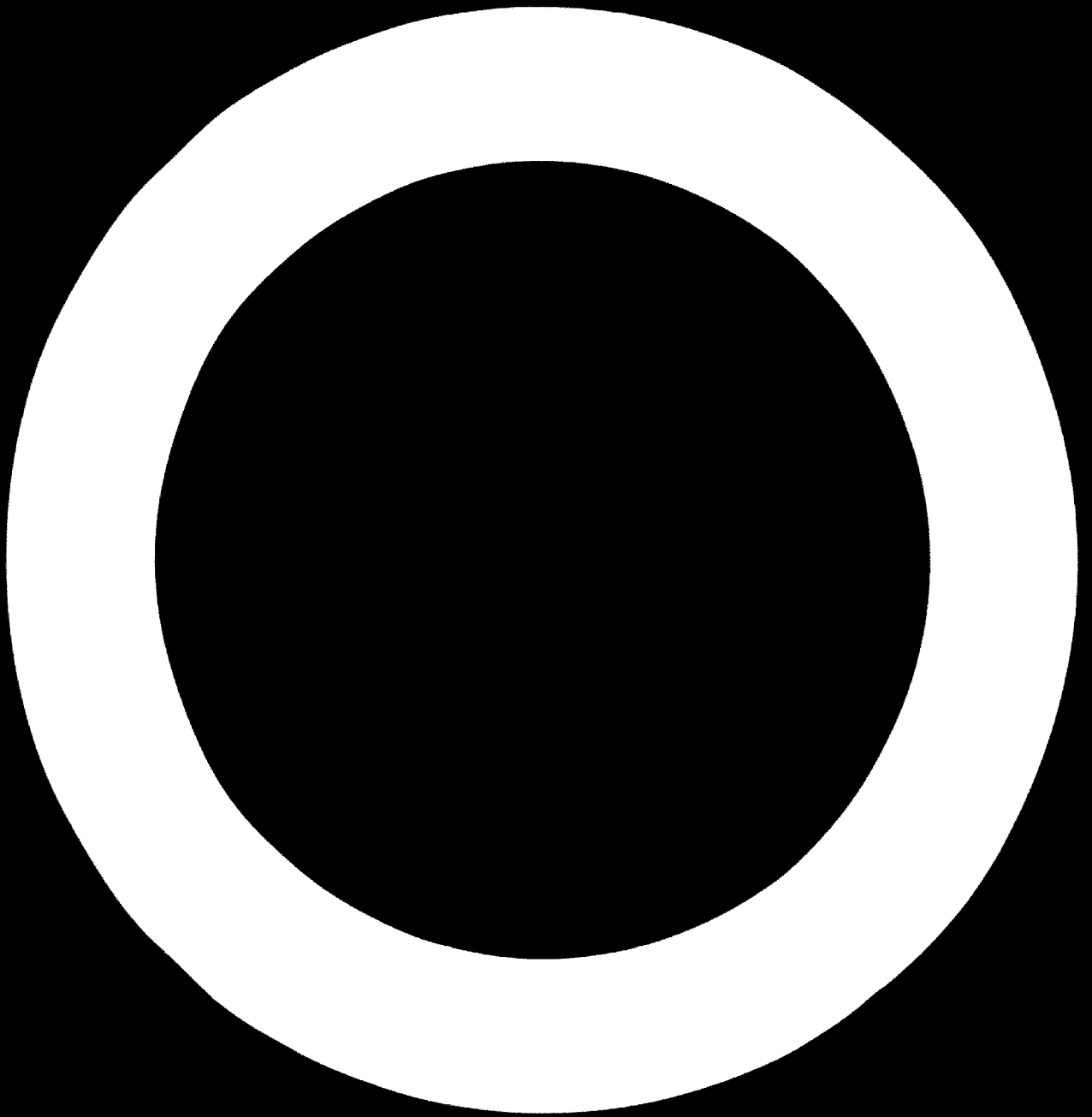


TABLA II

<u>Fuente</u>	<u>Nombre del salinero</u>	<u>Reserv.</u>	<u>No. de tercios</u>	<u>No. de calent.</u>	<u>No. de destaj.</u>	<u>Produc. por min</u>	<u>Comentarios</u>
<u>Aguadulco</u>							
1	Federico Afá	Si	19	1	105	12	-
2	Elida Afá de Peck	No	28	1	300	5	-
3	Encarnación de Pimentel	No	10	1	50	10	-
4	Juan B. Madrid	Si	16	1	138	9	-
5	Felipe Pimentel U.	No	7	1	31	4	-
6	Toribio Oráñez	No	13	1	102	7	-
7	Manuel A. Quezada	-	23	4	185	10	-
8	Cornelio Lara	-	10	3	110	12	5
9	Carlos G. de Belle	-	8	2	60	13	7
10	Adolfo Campo	Si	14	1	115	13	4
11	Dionisio Herrera	-	10	2	60	10	4
12	Ana Raquel Herrera	-	8	1	53	8	4
<u>Los Santos</u>							
13	Antonio Henrique	2	15		190	12.0	10.4 y 7.
14	Fernán Castillo	1 ¹⁾	15		257	8.4	4.5
15	Tomás Alonso	-	8		45	8.4	4.3
16	Elisa Montaña	-	20		122	6.9	2.9
17	Joaquín Palma	-	16		283	6.0	2.8

1) Pequeño

C A P I T U L O V

MEDIDAS DE CONTROL DE CALIDAD Y REQUERIMIENTOS ESTADÍSTICOS

5.0. Del capítulo de las necesidades internas de sal en Panamá, se verá que Panamá necesita sal para los siguientes usos:

1 Consumo humano

- (a) sal de mesa (yodada);
- (b) sal para ganado; (productos lácteos)
- (c) salmuera;
- (d) sal de cocina.

2 Consumo ganadero

3 Uso industrial

- (a) Curtido de pieles;
- (b) Salazón de pescados;
- (c) Procesamiento de productos alimenticios.

5.1. La sal que se requiere para usos diversos debe ajustarse a ciertas medidas de calidad. Por ejemplo, la sal que se usa para consumo humano directo, mencionada en 1 (a) y 1 (d), debe tener la cantidad recomendada de yodo y estar libre de impurezas, tanto solubles como insolubles. La cantidad de humedad debe ser mínima, para que el comprador no esté pagando también por el agua que contiene la sal. Aparte de la composición química enunciada, la sal debería ser blanca, cuidadosamente refinada y a prueba de humedad, especialmente en el caso de la sal de mesa. Del mismo modo, otras especificaciones son requeridas por el comprador en el caso de la sal.

que se usa para otras finalidades.

5.2. Estos requerimientos se cumplen al someter la sal cruda manufacturada a un proceso de lavado, tratamiento químico, refinación, etc. Pero si las salinas reciben los debidos cuidados durante el proceso, es posible eliminar los tratamientos subsiguientes en la sal cruda. Por ejemplo, en algunas salinas en la India, la sal de las salinas tiene las siguientes características:

Cloruro de sodio.....	93% y más
Impurezas (solubles e insolubles).....	No más del 1.5%
Humedad.....	No mayor del 3%

5.3. En los Estados Unidos y en Mexico, donde la sal cruda es lavada, la calidad de la misma es aún superior, como se verá por el siguiente análisis:

	<u>EE. UU.</u>		<u>Mexico</u>	
Cloruro de Sodio	$\frac{1}{99.89}$	$\frac{2}{98.99}$	$\frac{1}{97.48}$	$\frac{2}{97.77}$
Impurezas solu- bles.....	0.67	0.67	0.57	0.57
Humedad.....	2.44	2.54	1.97	2.76

5.4. Comparando lo anterior con la calidad de sal que se produce en Panamá, se podrá advertir que ésta es muy inferior. Este queda ilustrado en el siguiente análisis:

	<u>I</u>	<u>II</u>	<u>III</u>	<u>IV</u>
	<u>Guararé</u>	<u>Las Tablas</u>	<u>Los Santos</u>	<u>Agua Dulce</u>
NaCl	85.01	85.06	81.95	81.70
Impurezas	5.59	5.73	6.00	7.59
Humedad	8.8	9.21	12.05	10.71

5.5. No sólo la sal cruda que se manufactura en las salinas es de calidad inferior, sino también la que se produce en las refineras de Panamá, como se verá en el siguiente análisis:

	<u>I</u>	<u>II</u>	<u>III</u>
NaCl	91.37	91.05	91.30
I Impurezas	1.58	1.75	1.58
Humedad	7.10	7.20	7.15

5.6. Como se ha dicho anteriormente, es posible obtener sal de buena calidad de las mismas salinas si se toman algunas precauciones durante el proceso de manufactura.

5.7. Estas precauciones son, sin embargo, fáciles y prácticas. Para mejor comprenderlas, es necesario hacer un recuento de la naturaleza y carácter de varias de las impurezas que contiene el agua de mar que se utiliza en la manufactura de sal.

5.8. El porcentaje de la composición del agua de mar con una salinidad de 3.2°D es, generalmente, la siguiente:

NaCl	2.20%
MgCl ₂	0.31%
MgSO ₄	0.22%
CaSO ₄ ·2H ₂ O	0.12%
KCl	0.07%
MgBr ₂	<u>0.007%</u>
<u>Total de sólidos</u>	<u>3.327%</u>
Agua	96.673%

En otras palabras, las impurezas solubles en el agua de mar son principalmente de sales de Ca y Mg, que constituyen, en conjunto, el 0.65% del total de los sólidos.

5.9. Durante el proceso de evaporación del agua de mar en las salinas, algunos de estos sólidos empiezan a separarse en las pozas, de acuerdo con la siguiente tabla de concentración:

<u>T. a 21°C</u>	<u>CaSO₄</u>	<u>NaCl</u>	<u>MgSO₄</u>	<u>MgCl₂</u>
16.75	0.5600	-	-	-
20.00	0.5680	-	-	-
22.00	0.1840	-	-	-
25.00	0.1600	-	-	-
26.25	0.0508	3.2614	0.0040	0.0078
27.00	0.1476	9.0500	0.130	0.0350
23.50	0.0700	7.8960	0.0202	0.0434
30.20	0.0144	2.6240	0.0174	0.0150

5.10. De la tabla anterior se verá que CaSO_4 y MgO se separan principalmente entre los 13.75 y los 25^oB; la sal, entre los 25 y los 30^oB, y las sales de magnesio después de los 27^oB, como también puede apreciarse en la figura 29.

5.11. Por lo tanto, no puede sacar provecho del patrón de separación de la sal y de las impurezas. Para esto todo lo que debe hacerse es cargar los pozos de cristalización (destajos) con 25.5^oB y separar la sal o el líquido madre sobrante tan pronto como la concentración pase de 29.5^oB. La cosecha de sal recogida entre los 25.5^oB y los 29.5^oB contiene sal, en su mayoría de buena calidad. Para mejorar aún más la calidad, esta sal recibe un baño de salmuera de 25^oB antes de ser recogida de las pozas, y luego se le deja secar en las orillas de 24 a 48 horas. Durante ese tiempo, las sales de magnesio son lavadas y secadas, y la sal que queda será, típicamente, de buena calidad. Después se la dejará secar en montones durante 10 o 15 días, con lo que reduce el contenido de humedad. Todo ello dará como resultado cloruro de sodio de 95 a 96%, con una humedad no mayor del 3%. Debe tenerse en cuenta que la mayor cantidad de sales de magnesio en la sal tiende a retenerse un porcentaje más elevado de humedad. Por lo consiguiente, uno o dos lavados con salmuera concentrada en los pozas, y períodos subsiguientes de lavado y secado (de una quincena a 3 o 4 meses, dependiendo de la temperatura local), mejora la calidad de la sal sin necesidad de aumentar el trabajo o el costo de las inversiones.

5.12. Antes se han descrito las técnicas simples para retirar las impurezas de la sal. Sin embargo, durante el proceso de manufactura de la sal en las salinas, una cantidad apreciable de impurezas insolubles entra en las pozas cristalizadoras. Esas impurezas, que son, por consiguiente, recogidas con la sal, son las que dan el color a la misma, además de ser nocivas en otros aspectos. Es importante, pues, tomar medidas prácticas para evitar la acumulación de dichas impurezas en la sal en el momento en que ésta se manufactura.

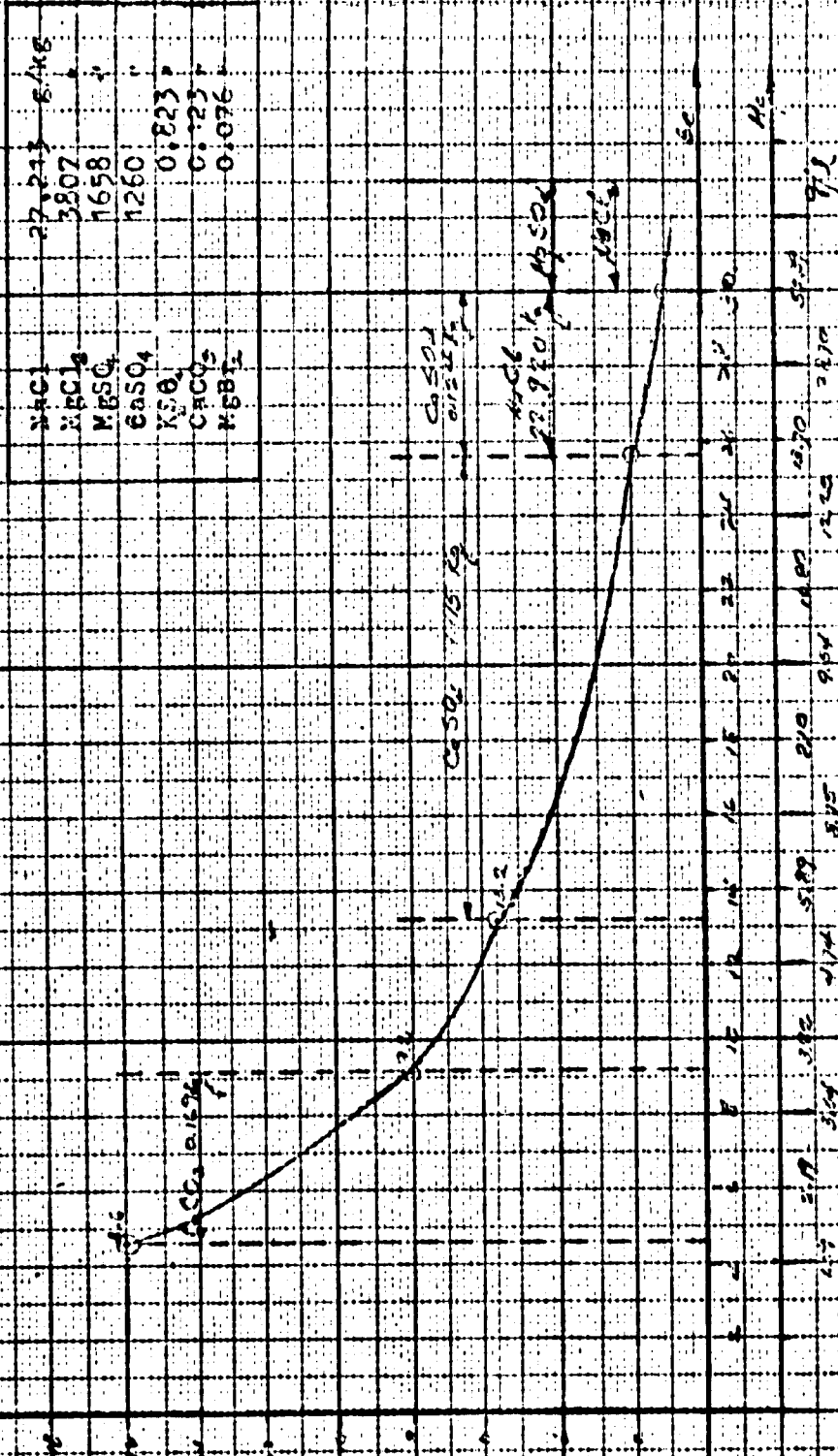
5.13. La sal que se cristaliza en las pozas (destajos) es de color blanco pero cuando se la levanta, se la deposita en los bordes y se la embolsa para llevarla a los depósitos y almacenarla, es de color café y tiene trozos de arcilla, piedras, etc.

5.14. Al hacer un estudio cuidadoso se verá que la existencia de materiales ajenos a la sal débese principalmente a las causas siguientes:

- (i) alimentar los destajos con salmuera que contiene tierras;
- (ii) trozos de cieno, piedras, lodo, etc. que caen en los destajos de las plazas y bordes;
- (iii) polvo que vuela de las plazas y que se deposita en la sal;
- (iv) depósito de tierra y de polvo en las pozas, por lluvias ocasionales durante la temporada de manufactura de la sal.
- (v) levantar tierra al levantar la sal;
- (vi) manejo poco cuidadoso de la sal cuando es amontonada en los bordes, empacada y transportada.

DEPOSITS IN THE CONCENTRATION PROCESS

QUANTITIES DEPOSITED REFERRED TO 100% WIRES 29°C 220



5.15. Aunque algunas de las causas mencionadas están fuera del control humano, en las salinas organizadas y que tienen un plan adecuado, la incidencia de las impurezas puede ser controlada y reducida a un mínimo, sin mayores dificultades. Algunas de las sencillas medidas que se pueden tomar para evitarlas son las que a continuación se indican:

1. Los canales de garga deberían tener lechos de arena en un corte trazo, inmediatamente antes de donde está la salmuera (destajos). La arena ayudará a retener todas las impurezas insolubles y solo entrará salmuera pura a la poza.
2. El ancho de los bordes y de los senderos de la salina, debería ser reducido al mínimo, para disminuir la incidencia de la tierra que cae en las pozas por la acción del viento.
3. Debe tirarse el cieno que se saca de las pozas durante el proceso de limpieza, puesto que, al quedar depositado cerca de las pozas, cuando se seca se convierte en un polvo sumamente fino que se desplaza con mucha facilidad y que volaría sobre las pozas, tanto por la acción del viento, como por el movimiento de personas y vehículos por las plazas (esta es una de las causas principales del color terroso que tiene la sal en Panamá).
4. Los lechos de los destajos se harán duros e impermeables y sólo deberán cargarse en ellos salmuera concentrada de 25°B, a fin de que puedan extraerse las capas de sal más gruesa sin dañarlos. Para mayor seguridad, es a menudo aconsejable dejar una costra de sal en el fondo del lecho.

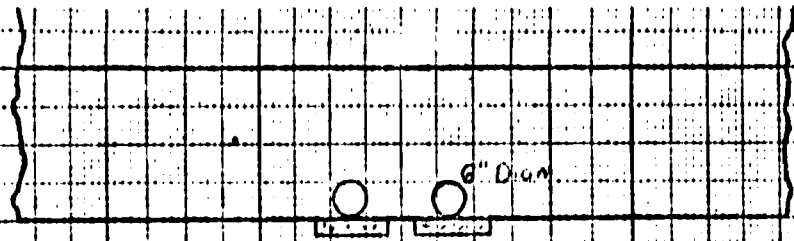
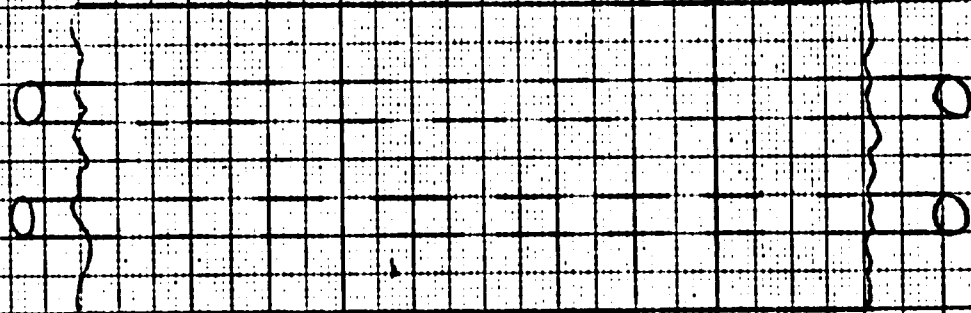


FIG. 18

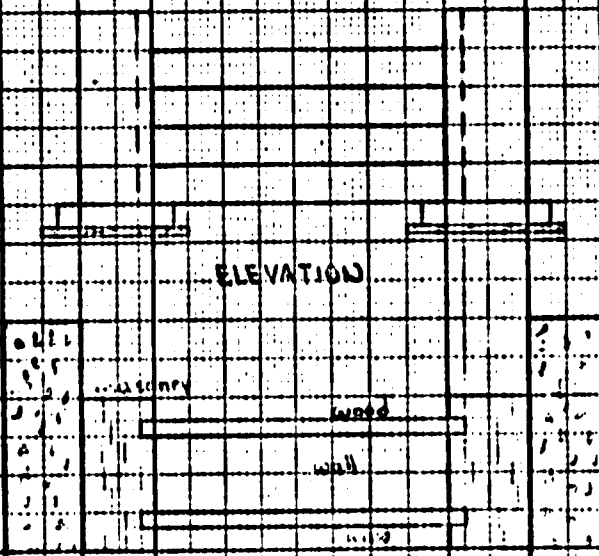
END VIEW



ELEVATION



PLAN
(2)



ELEVATION

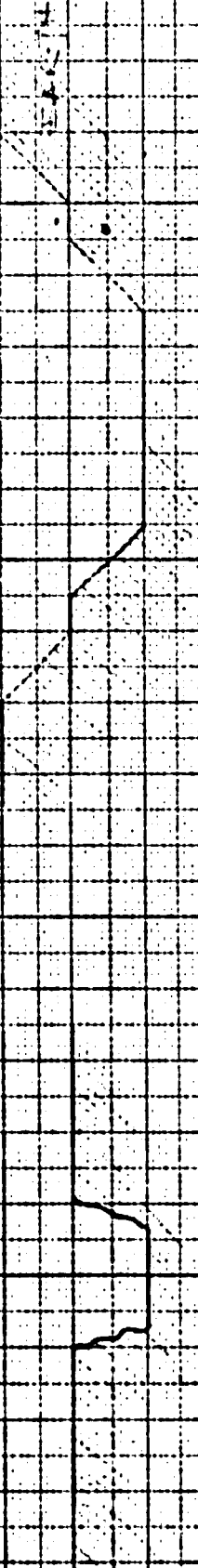
PLAN
(1)

SIMPLE DESIGN OF SLICES

- escapes
- (1) 1cm:1m
- (2) 1.5m:0.9m

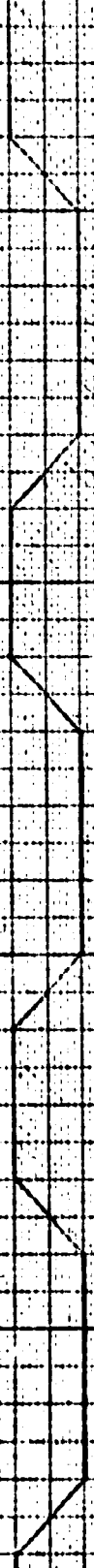
FIG. 19

PROPOSED IMPROVEMENTS IN THE DESIGN OF CANALS IN TERRACE

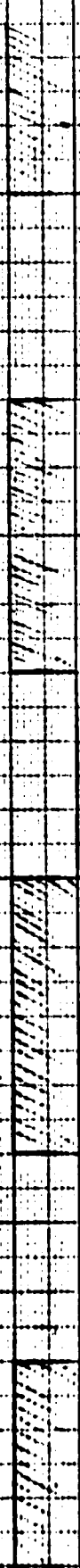


CANAL (EXISTING)

CANAL, PROPOSED



TERRACE (PROPOSED SECTION)



TERRACE (EXISTING SECTION)

FIG. 19

5. Los montones de sal que se forman en los bordes deben hacerse siempre en el mismo lugar, para que la base de estos últimos quede cubierta por una capa de sal. De ese modo, al no estar en contacto directo con la tierra, quedan protegidos los montones que se hagan posteriormente.

6. Los bordes, etc. deberán tener una anchura y un declive apropiados, para asegurar que entre a los pozos un mínimo de agua de lluvia y agua de lavado.

5.10. En el párrafo anterior se han descrito algunas medidas simples, pero efectivas, para mejorar la calidad de la sal durante el proceso de su manufactura en las salinas. Para resumir, éstas consisten en dos puntos: separar las impurezas solubles (CaSO_4 , $2\text{Mg}_2\text{O}$, MgSO_4 , H_2O , MgCl_2) por un proceso natural de fraccionamiento en la cristalización.

- (a) Cargar los destajos con salmuera de 25 a 25.5°B, retirar el licor madre cuando tenga entre los 29.5 y los 30°B y extraer la sal entre los 25.5 y los 28.5°B;
- (b) Bañar con salmuera concentrada la sal cosechada en las pozas;
- (c) Escurrir la sal en los bordes de 24 a 48 horas;
- (d) Secar la sal en montones en las plataformas durante un período de 4 a 6 meses;
- (e) Cargar con salmuera concentrada los lechos consolidados de las pozas;
- (f) Cosechar la sal una vez al mes en lugar de una o dos veces a la semana, cargando suficientemente las pozas.

- (g) Tomar las debidas precauciones en las operaciones de extracción, amontonamiento y transporte de las sal;
- (h) Limpiar las pozas de cieno y tierra.

5.17. Se puede dudar hasta qué punto pueden ser adoptadas las medidas mencionadas en las salinas existentes en Panamá. Después de un cuidadoso estudio, se es difícil concluir que pueden ser adoptadas sin dificultades las siguientes medidas:

1. Se puede reducir el tamaño de los bordes y disponer del material de desecho con mucha facilidad.
2. se pueden tomar las precauciones necesarias al levantar y al lavar la sal en las pozas, así como amontonarla cuidadosamente y secarla en los bordes.
3. También se pueden cargar suficientemente los destajos y extraer la sal una vez al mes, en lugar de una vez a la semana.
4. Asimismo, es posible cargar las cabeceras y los ojales con salmuera filtrada.

5.18. La única dificultad ahora existente estriba en la imposibilidad de cargar los destajos con salmuera concentrada de 25°B, ya que no hay disponibilidad de ésta, como resultado de lo cual los lechos se vuelven suaves y se levanta tierra con la sal. Para solucionar ese problema, en los capítulos II y V se han sugerido ciertas medidas para el mejoramiento de los planes de la salina, con cuya adopción pueden superarse las dificultades mencionadas. De este modo, no sólo se mejorará la calidad de la sal, sino que también aumentará su producción.

5.19. Es posible, por consiguiente, mejorar la calidad de la sal en las

en las salinas existentes, y de hecho ciertos salineros están produciendo, en la actualidad, sal blanca de buena calidad y relativamente libre de impurezas.

5.20. Las medidas antes mencionadas fueron explicadas a los salineros interesados durante el curso de las inspecciones que se efectuaron. Sus reacciones, sin embargo, fueron diversas y, en general, no parecieron muy interesados en mejorar la sal en esta etapa, aún cuando agradecieron los consejos que se les dió. No resulta difícil comprender la reticencia de parte de ellos, puesto que algunos explicaron con franqueza que, en las condiciones de la política de compra del IFE, no les reportaba mayor ganancia mejorar la calidad de la sal, puesto que el precio de compra del IFE es el mismo, ya sea la sal blanca o sucia, de calidad inferior o superior, o si contiene mayor o menor grado de humedad.

5.21. En estas circunstancias, se puede apreciar que, aparte de la utilidad que el mismo pueda tener en sí, ningún consejo resulta valioso, ya que la naturaleza humana no se ha desarrollado a tan alto grado de refinamiento como para ignorar la ventaja de vender productos de calidad inferior.

5.22. LAVADO DE LA SAL

El propósito del lavado de la sal es mejorar su composición química y su apariencia física. Al lavar la sal con salmuera concentrada y fresca, seguido este por un baño con agua pura, se puede reducir considerablemente la cantidad de sales de Ca y Mg con lo que la sal se hace adecuada para su uso en planta químicas (cloro cáustico y ceniza de soda).

5.23. Se utilizan varios sistemas para el lavado de la sal, que tratan

de conseguir la eliminación de CaSO_4 y de $2\text{H}_2\text{O}$ por medio de: a) disolución, y b) eliminación mecánica. Para ello, la sal es triturada de tal manera que los cristales de CaSO_4 quedan liberados de los cristales de sal, y los primeros pueden entonces reducirse por medio de decoloración - agitación dinámica, decantación (hidrociclón) y centrifugación. Las demás impurezas (MgSO_4 y MgCl_2) se retiran al agitar fuertemente la sal en salmuera y/o agua fresca. También se usan con este propósito hidrociclones y centrifugadoras.

5.24. En lo que se refiere a la producción de sal en las salinas existentes en Panamá, podría no ser posible instalar costosas plantas de lavado por las siguientes razones:

1. Las unidades de producción están dispersas en diferentes áreas separadas, y cada una de ellas tiene una pequeña producción. La operación sería costosa, ya que hasta la salmuera concentrada no se puede obtener en las salinas.

2. La sal que hasta el presente se manufactura, puede utilizarse para la preparación de alimentos para ganado y chupetas para ganado, sin necesidad de lavarla.

5.25. De todas maneras, se recomienda que la planta modelo de sal propuesta para Panamá, disponga de una lavadora moderna. La sal lavada será capaz de llenar las necesidades de sal de buena calidad en Panamá.

5.23. REFINERIAS DE SAL EXISTENTES

Una buena parte de la sal cruda producida en Panamá es entregada

a las diversas refineries de sal existentes en Puncuá, localizadas en varios lugares. En la actualidad, hay nueve refineries, que se encuentran situadas en las siguientes localidades:

<u>Localidades</u>	<u>No. de refineries</u>
1. Aguadulce	2
2. Chitré	1
3. Los Santos	2
4. Las Tablas	2
5. Guararé	1
6. Santiago	1

5.27. La cantidad de sal cruda (local e importada) entregada a estas refineries en los tres últimos años (1968 - 1970) fue la que a continuación se indica:

	<u>1968</u>	(en qq.) <u>1969</u>	<u>1970</u>
Aguadulce	48,421	67,456	62,572
Guararé	9,250	16,717	19,190
Los Santos	168,897	98,811	129,693
Las Tablas	<u>1,023</u>	<u>3,851</u>	<u>2,499</u>
Total	155,191	181,835	213,954

5.28. Admitiendo que se pierda un 10% en el proceso de refinamiento, se puede calcular que estas nueve refineries produjeron de 140.000 a 189.000 quintales armados.

5.29. El proceso de refinamiento se hace por el método convencional de la paila hervidora abierta, que esencialmente consiste en preparar una solución concentrada de sal disolviendo sal cruda en tanques rectangulares

en una cantidad predeterminada de agua irasca y permitiendo que esta solución repose, para que las impurezas se sedimenten. La solución concentrada es entonces filtrada por una tela de yute o puesta directamente en calderas metálicas rectangulares que miden 12" x 5". Estas pailas para hervir son calentadas con leña y algunas con aceite diesel. La sal se saca de las calderas y se coloca en recipientes de madera, desde los que es trasladada a una pequeña planta de iodización. Finalmente, se empaca en bolsas de polietileno, de 11 onzas cada una, las cuales son colocadas en cajas de cartón, con capacidad de 60 bolsas cada una, que son vendidas a los exportadores. La sal manufacturada por el proceso descrito tiene un alto contenido de humedad, las impurezas de calcio y magnesio todavía persisten y solo se mejora el color.

5.20. Mientras que las operaciones en las demás refinarias de Panamá están lejos de ser satisfactorias, la refinaria de sal "Panal", en Acandilco, tiene mejor equipo, y de ahí que se haya hecho un estudio detallado de esta planta, cuyo diagrama aparece en la figura 21. La mencionada refinaria tiene, sin embargo, las siguientes desventajas:

1. No se ha previsto de un proceso químico de purificación de la salmuera y de eliminación de las sales de calcio y potasio.
2. No se ha previsto de agitadoras adecuadas para la salmuera concentrada. Consecuencia de ello es que la solución concentrada tiene una salinidad de 20 a 22°B, cuando la mínima requerida es de 25°B.
3. No hay facilidades para el secado de la sal.

FIG. 24

LIME
TANKS

DISOL. CR.
TANK

TREATMENT
TANK

CONCENTRATION
SOLUTION

FILTERS

WATERING
TANKS

WATERING
TANKS

RECEIVING
TANK

STEAM
WATER

WATER

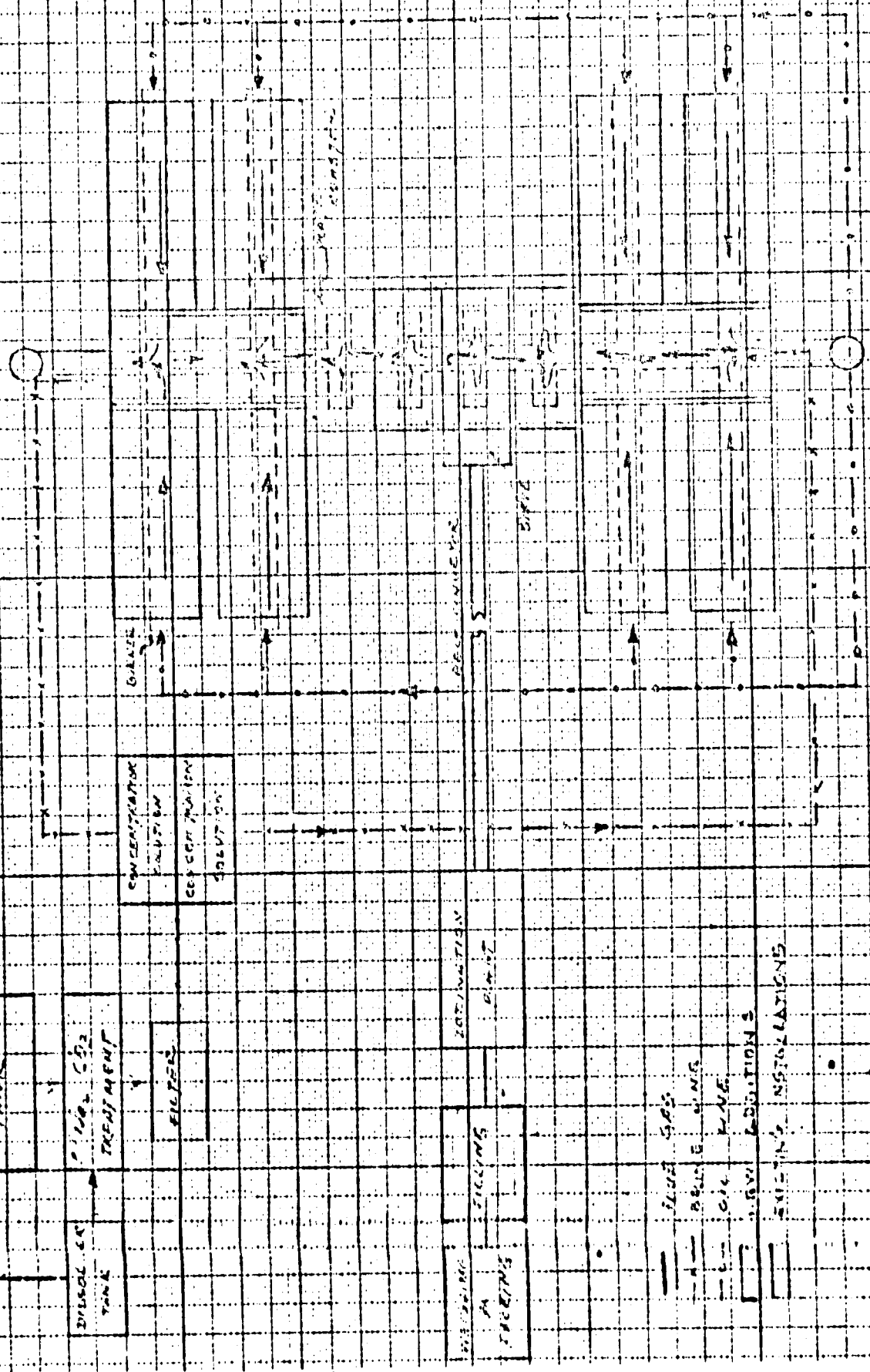
OIL

WATER

WATER

SCHEMATIC DIAGRAM OF WATER TREATMENT PLANT

WITH APPROXIMATE DIMENSIONS AND INSTALLATIONS



4. La planta de iodización no trabaja a un ritmo continuo, ya que la sal es transportada e introducida en la tolva a mano, lo cual toma tiempo.

5. El tiro del sistema de combustible no funcionó satisfactoriamente durante algún tiempo. Después de hacerse cambios en el sistema de calentamiento y de aumentarse la altura de la chimenea, está ahora trabajando mejor.

6. La mezcla de la unidad de iodización (sal y KI en una relación de 10.000:1) no es la apropiada. Esto puede verse en los resultados de las muestras dados a continuación:

<u>Fecha del análisis</u>	<u>No. de muestras analizadas</u>	<u>Promedio del porcentaje de KI</u>
25. 1. 71	6	1 en 17,000
26. 1. 71	4	1 en 15,025
27. 1. 71	11	1 en 12,716
28. 1. 71	18	1 en 16,665
3. 1. 71	16	1 en 9,000
17. 1. 71	14	1 en 10,317
Total de muestras analizadas.....		71
Número de muestras con una relación de mezcla		
de 1 en 10.000.....		10
Número de muestras con una relación de mezcla		
de más de 1 en 10.000.....		17
Número de muestras con una relación de mezcla		
de menos de 1 en 10.000.....		44

En consecuencia, sólo el 14% de la sal totalizada tiene la relación correcta.

5.31. También se advierte que la planta de indicación no tiene un diseño apropiado para asegurar una mezcla correcta. Si en lugar de mezclar en seco, se utilizara el método de rociar la mezcla, los resultados serían quizá mejores. Este tipo de máquinas rociadoras trabaja satisfactoriamente en la India y en otros lugares.

5.32. Las alteraciones y adiciones en el plan de la refinación se indican en la Figura 21. Para evitar cualquier desbalance en el tiro de estos hornos, tal vez sería mejor calentar las calderas sólo en un extremo e instalar pailas de succión en el otro. Se le ha sugerido al propietario de la refinería que cuando se vea en la necesidad de reemplazar los calderos existentes, se podrían efectuar los cambios en el plano tal como se muestra en la figura 22, que está basada en una refinería que trabaja y cuyo consumo de combustible es económico.

5.33. Sin embargo, también se puede producir sal para adecuada para el uso de cocina lavando la sal y haciéndola pasar por un horno secador; luego triturándola y pasándola por una criba, etc. El costo de producción de este tipo de sal (este método es bastante usado en muchas plantas en Tlaxcala, así como en América) es mucho menor que el costo de producción en calderos abiertos, en calderos al vacío y que en los procesos de compresión térmica.

5.34. REQUERIMIENTOS ENERGÉTICOS DE LA SAL

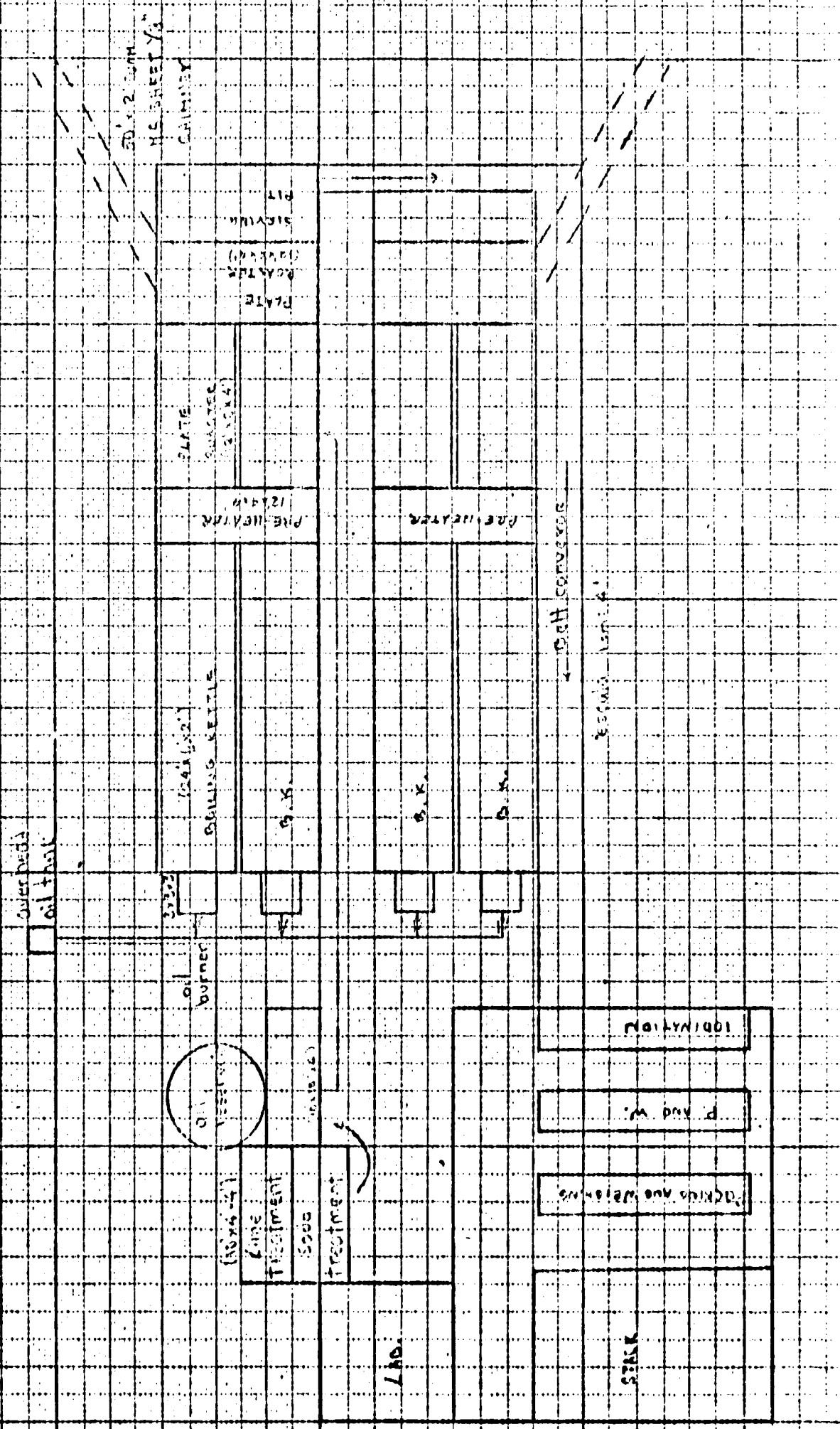
Habiendo reconocido la necesidad de sal de buena calidad en Panamá

para:

LAYOUT OF A PROPOSED SALT REFINERY

FIG. 22

CAPACITY - 4 TONS PER SHIFT



1. Necesidades alimenticias humanas.
2. Alimento de ganado
3. Curtido de pieles, y
4. Salazón de pescado

se hace necesario sugerir las necesidades y especificaciones para la sal, de acuerdo con la calidad que debe ser producida y suministrada a los consumidores del grupo que se indica en (1.).

5.99. 1- NECESIDADES ALIMENTICIAS DE MANA

(a) Sal de cocina

Esta sal debe tener un mínimo de pureza. Otros puntos importantes son los siguientes:

- (1) la sal debe ser de color blanco, cristalino;
- (2) las materias insolubles no deben exceder del 0.5%
- (3) las impurezas solubles no deben exceder del 1 al 1.5%
- (4) la humedad no debe exceder del 6%.

(b) Sal de mesa

El material deberá consistir en cristales blancos de cloruro de sodio, cubiertos con un agente flotante libre (carbonato de magnesio ligero, silicato de calcio o cualquier otro producto químico apropiado) para que sea a prueba de humedad y no forme grumos. Las partículas deberán ser de tamaño uniforme, y el 9% de ellas debería pasar por una criba de 1.00 mm. El contenido de cloruro debería ser del 99.5% e incluso más.

5.37. (c) Sal para productos lácteos

Las especificaciones para la sal para productos lácteos deberían ser las mismas que para la sal de mesa, excepto que no se necesita añadir el agente flotante libre.

5.38. Para llenar los requerimientos para la sal de mesa, para productos lácteos y para otras industrias que procesan alimentos, se propone la instalación, en Panamá, de una planta de 1.000 toneladas o 3 toneladas diarias.

5.39. SAL PARA CONSUMO ANIMAL — Alimentos y aduncas para ganado

La sal se proporciona al ganado como alimento simple — sal ordinaria mezclada con un alimento o como alimento mineralizado que está compuesto de sal y de un gran número de otras sales (Ca, Mg, P, K, Fe, Co, Cu, Mn, etc.). La sal cruda manufacturada localmente en las salinas existentes podrá llenar las especificaciones requeridas para los alimentos de ganado, a excepción del alto contenido de humedad, la cual, como antes se dijo en este capítulo, puede ser reducida al tomar ciertas medidas durante el período de manufactura de la sal y durante su posterior almacenamiento. Para este propósito, toda la producción de sal cruda de las salinas existentes (que es del orden de las 10.000 toneladas) puede ser separada para suministrarse a las haciendas ganaderas. Hay varias fórmulas para preparar sal mineralizada, cada una de ellas de acuerdo con el clima, vegetación y suelo del lugar. No es necesario detenerse en analizar esas fórmulas, puesto que éstas son establecidas por las autoridades de Investigación Vo-

terinaria. Baste tan sólo indicar que la sal usada para la preparación de alimentos mineralizados y bloques deberá tener un bajo contenido de humedad, inferior al 5%

5.40. FABRICACIÓN DE ALIMENTOS MINERALIZADOS DE SAL

El IPR ha instalado recientemente una planta mezcladora "TRAVELER" importada de Costa Rica. Se dice que su capacidad es de 5 toneladas por hora. La planta consiste en un simple transportador de tornillo, en uno de cuyos extremos se encuentra una tolva en forma de túnel, provista de un aparato de regulación para la mezcla de sal y minerales en diferentes proporciones. La sal y los minerales son introducidos en los túneles de la tolva en cantidades predeterminadas. El transportador de tornillo mezcla y lleva la mezcla al otro extremo, situado a cinco metros de distancia, a un recipiente en forma de bolsa.

5.41. La máquina ha sido instalada en una de las bodegas en Aguadulce. La sal y los minerales son transportados manualmente desde el aluvión adyacente e introducidos en la tolva por medio de una escalera mecánica. La inclinación de la máquina y la mezcla no son tan correctas como deberían serlo para asegurar un producto uniforme.

5.42. Con el fin de permitir una mezcla mejor, los fabricantes han estipulado un ángulo más agudo para el transportador. También se requiere que la sal y los minerales se introduzcan mediante un sistema controlado. Sin embargo, estas instrucciones no han sido aplicadas en el momento de la instalación de la planta, dando como resultado que la máquina no trabaje en forma constante y que la mezcla no se haga en la proporción deseada. La

producción diaria, en lugar de ser de la capacidad normal de cinco toneladas/hora es de sólo 60 quintales con la ayuda de tres hombres - un operador y dos asistentes - y la mano de obra cuesta 15 centavos por quintal.

5.43. La administración no consideró que sería necesaria la instalación de un transportador para alimentar la máquina, ya que sólo tiene que producir una pequeña cantidad de alimento mineralizado. Sin embargo, cuando se intente aumentar la producción será necesario reinstalar la planta mezcladora en un lugar más adecuado. El diagrama de la figura 23 ilustra el plan necesario para ello.

5.44. SAL PARA CURTIR PIELES

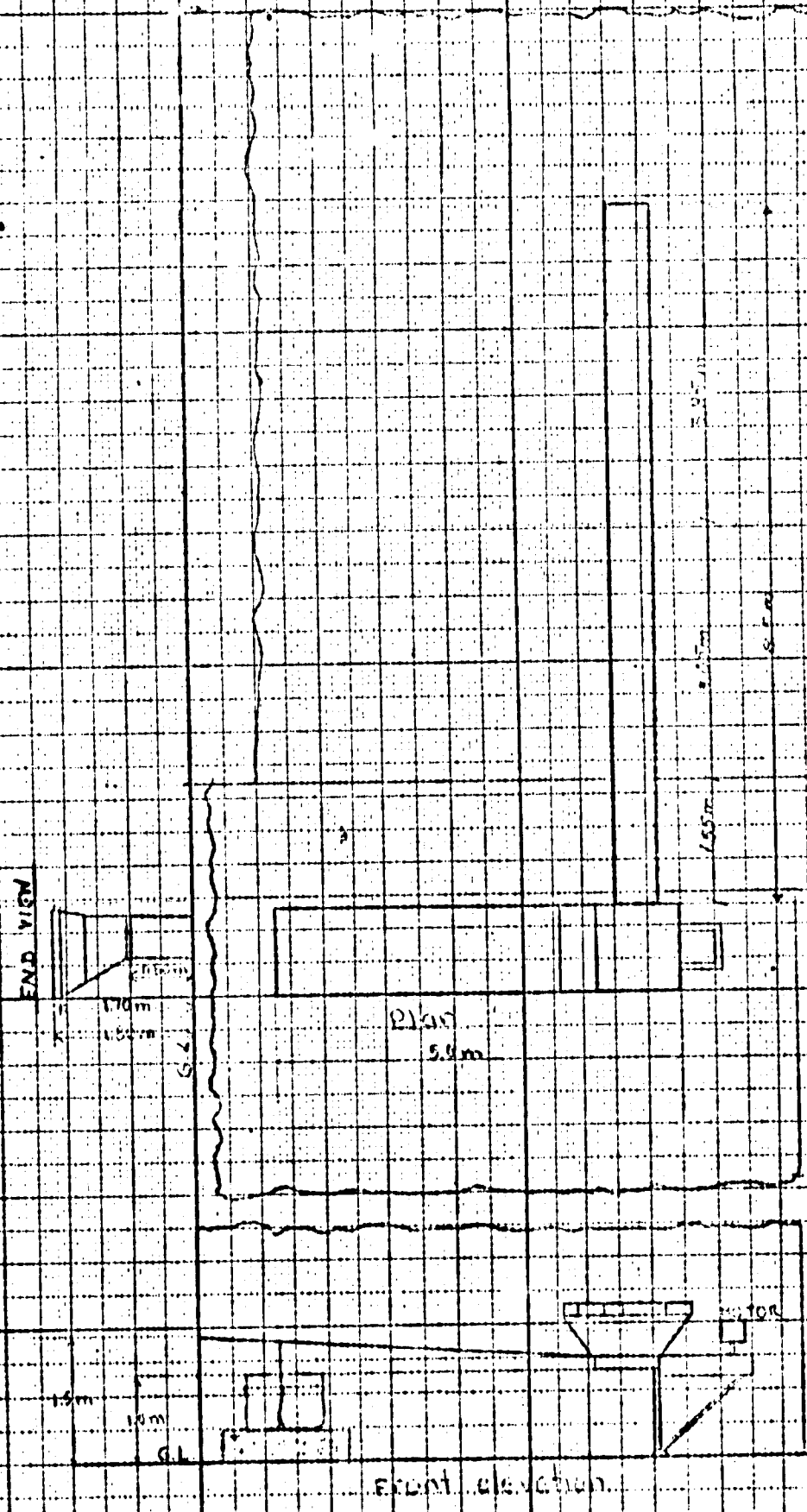
Al seleccionar la especificaciones de la sal para curtir pieles, dos puntos llaman especial atención. Esto son:

1. La sal debería estar libre de contenido de hierro, ya que de otra manera tiende a producir decoloración, manchas y desfiguraciones en las pieles, como es el caso cuando se usa sal cruda, en que se producen manchas de color rojo oscuro en las pieles. (Observado esto en una visita a la granja "Tauro")

2. La alcalinidad de la sal debería ser baja, porque de lo contrario tiende a endurecer las pieles, lo cual no es deseable.

4.45. En las discusiones que el autor de este informe tuvo con el señor Batán, administrador de los talleres de la granja "Tauro", en Panamá, este último estuvo de acuerdo en que la industria de pieles estaría más que satisfecha si la industria de la sal local pudiera proporcionar sal que tuviera las siguientes características:

TRAVELER MINERALINE AVANT AT AQUARIUM I FIG. 23
 PROPOSED AT VISUAL COPY OUT



NaCl:	90 al 95%
Impurezas solubles	3 al 4%
SO ₄	Hasta el 1%
Fe ₂ O ₃	0.01%
Humedad	Que no exceda del 5%
Tamaño del grano	De 2 a 3 mm. y mayores

La planta propuesta puede suministrar sal con especificaciones mejores que las mencionadas.

5.46 SAL PARA SALAR PESCADO

La sal que se necesita para salar pescado debería seleccionarse cuidadosamente, puesto que cualquier descuido podría traducirse en una acción bacteriológica y en otros defectos que harían que el pescado no sea apropiado para el consumo. La presencia de exceso de sales de magnesio y hierro se consideran nocivas para el pescado. De ahí que la presencia de sales solubles, aparte del cloruro de sodio, no debería exceder del 1.5% y el hierro debería ser inferior al 0.01%.

5.47. SAL PARA INDUSTRIAS QUÍMICAS

El principal requerimiento de material en este caso es que el contenido de calcio y de magnesio en la sal sea el más bajo posible. El color y el tamaño de los cristales no son importantes, ya que lo que al final se requiere es que la sal sea disuelta en agua para la purificación y para el proceso subsiguiente. De ahí que la industria química pague el precio de la sal tomando como base su contenido de Ca, Mg, y SO₄. Por lo tanto, se venden dos tipos de sal: el tipo I y el tipo II. La sal de que

se surte la industria química procede, generalmente, de los montones de sal lavada que hay en existencia.

5.48. Las especificaciones sugeridas pueden ser similares a las que a continuación se indican, aprobadas por la "Indian Standard Institution":

	<u>Tipo I</u>	<u>Tipo II</u>
NaCl.....	99.5	98.5
Materia insoluble.....	0.05	0.2
Materia soluble en agua que no sea NaCl.....	—	1.5
Ca.....	0.03	0.2
Mg.....	0.01	0.2
SO ₄	0.20	0.5
Fe.....	10 ppm	—

5.49. CONTROL ANALITICO

Es absolutamente necesario ejercer el necesario control de laboratorio sobre la producción de las diferentes variedades de sal, para asegurar que los productos se ajusten a las especificaciones requeridas. Para ello, será absolutamente necesario el establecimiento de un pequeño laboratorio de análisis bajo el control de un químico competente, en el lugar mismo de la planta. Este laboratorio también puede ser dotado de los instrumentos y del equipo necesarios para registrar observaciones meteorológicas diarias.

C A P Í T U L O VI

NECESIDADES INTERNAS DE SAL EN LOS SECTORES HUMANO, AGRÍCOLA E INDUSTRIAL
DE PANAMA

6.0. PRODUCCION NACIONAL DE SAL

Comparada con la producción de sal que hay en muchos de los países del mundo, Panamá tiene una pequeña e insignificante producción, que se ha mantenido aproximadamente estática como se verá por las siguientes cifras de producción de los últimos once años:

<u>Año</u>	<u>Producción (en tons.)</u>
1960	7.500
1961	8.200
1962	9.800
1963	10.300
1964	10.600
1965	10.300
1966	12.300
1967	11.200
1968	7.910
1969	12.600
1970	8.000

La presente producción se obtiene de alrededor de 250 pequeñas salinas, situadas en cuatro centros de producción: Los Santos, Guararó, Aguadulce y Las Tablas.

6.1. El método de producción existente ya quedó descrito en el capítulo II. Las causas de tan limitada producción también fueron expuestas de-

talladamente en el mismo capítulo. A continuación se indica la producción de cada una de las salinas en los últimos cuatro años, pudiéndose apreciar la importancia de cada fuente de producción:

<u>Fuente</u>	<u>Producción (en quintales)</u>			
	<u>1967</u>	<u>1968</u>	<u>1969</u>	<u>1970</u>
Aguadulco	85.173	78.321	92.956	53.610
Los Santos	97.103	64.936	117.323	83.008
Guararé	25.601	11.572	33.642	16.958
Las Tablas	<u>5.463</u>	<u>3.000</u>	<u>7.243</u>	<u>4.736</u>
	213,345	158,120	521.169	158.582
	(11.105 tons.)	(7.907 tons.)	(12.557 tons.)	(7.976 tons.)

6.2. La industria solar de sal es, esencialmente, una industria de temporada, restringida a uno o dos intervalos de clima seco al año. En Panamá, el grueso de la producción se cosecha durante los meses de marzo y abril y se producen pequeñas cantidades durante la última parte de febrero y la primera de mayo, como se verá en la siguiente tabla, que muestra el desglose mensual de la producción de sal:

<u>Fuente</u>	<u>Producción (en quintales)</u>					<u>Total</u>	<u>Año</u>
	<u>Ene.</u>	<u>Febrero</u>	<u>Marzo</u>	<u>Abril</u>	<u>Mayo</u>		
Aguadulco	--	1,516.12	33,693.45	26,088.73	23,229.91	85,175.74	1967
	--	4.148.78	14,978.22	45,300.26	14.293.48	78.623.74	1968

—	1,933.03	30,868.03	51,400.22	8,709.35	92,953.53	1969
—	988.81	17,319.36	17,607.64	17,882.14	53,809.45	1970

Los Santos

—	1,000.76	29,927.56	44,528.06	21,559.54	97,103.96	1967
—	889.87	8,126.11	48,411.98	7,507.90	64,035.83	1968
52.46	10,741.36	42,226.23	58,973.88	5,328.84	113,220.75	1969
—	1,581.95	18,732.85	37,164.20	25,503.50	83,047.59	1970

Guararé

+	604.50	8,018.71	11,212.32	5,764.45	25,000.03	1967
—	342.26	1,990.33	7,157.25	2,081.63	11,571.87	1968
—	4,763.98	10,409.19	14,230.40	4,172.33	33,641.90	1969
—	1,070.53	5,937.80	6,757.33	3,192.29	16,957.05	1970

Las Tablas

+	488.11	2,244.58	2,071.98	712.99	5,462.66	1967
—	152.25	1,003.22	1,339.53	442.38	2,999.33	1968
—	1,804.97	2,027.79	3,205.15	619.93	7,247.04	1969
—	185.68	1,854.58	2,177.68	516.87	4,736.31	1970

6.3. IMPORTACIONES

Como se dijo en párrafo anterior, la producción interna de sal en Panamá no ha mostrado ninguna mejora apreciable, a pesar de que la industria de sal data de más de un siglo y de que el Gobierno panameño ha otorgado generosamente concesiones y facilidades a las personas dedicadas a la manufactura de sal.

6.4. La producción actual de sal en Panamá es más pequeña que la demanda presente y futura para la década de 1981-1990. El alcance del descenso en la producción, que seguramente ocurrirá, se explica a continuación. Sin embargo, en vista de la situación, el Gobierno de Panamá tiene que importar sal de diversas fuentes, principalmente sal cruda del Ecuador, sal de mina de Alemania Occidental, sal altamente purificada de los EE.UU. y del Reino Unido, etc.

6.5. Del estudio de antiguos informes del Instituto de Fomento Económico, se desprende que cada año se calculan las necesidades estimadas de importación de sal, después de tomar en cuenta la cuantía de las existencias y la producción local. La evaluación que se hace, no se fundamenta en ningún examen sistemático, pero las conclusiones se basan en cifras antiguas y de ahí que varias firmas y agencias de negocios de Panamá soliciten permisos de importación para algunas cantidades de sal altamente purificada. Después del necesario examen, el IFE otorga los permisos de importación a los interesados. En lo que a la importación de sal cruda se refiere, el permiso de importación es otorgado al IFE, y el Director i/c Fomento hace los trámites para la importación de las cantidades aprobadas, que son suministradas por "Ecuasal", empresa ecuatoriana productora de sal.

6.6. Con el fin de tener una idea de las cantidades y tipos de las diferentes variedades de sal importadas en Panamá durante 1970, se transcriben los siguientes datos, procedentes de los archivos del IFE:

(a) Sal para curtiebros - Sal en grano

Importador

Cantidad

1. Hugo E. Montón	100 tons.
2. Procesadora Germán	80 "
3. Teneria Tauro	60. "
4. Abbatóir Nacional	<u>100 "</u>
Total:	<u>340 toneladas</u>

Importada de los Estados Unidos y Alemania Occidental

(b) Sal para industrias varias - Sal refinada

1. Bina, S.A.	180 sacos de 100 lbs. c/u	1,300 lbs.
2. Alimentos Superior	5,000 kilos	11,000 lbs.
3. Productos Alimentos	400 qq	40,000 lbs.
4. Panamá Acetas	80 tons.	160,000 lbs.
5. Industrias Panamá Boston	40 tons.	80,000 lbs.
6. Compañía Panamá de Alena	85,000 kilos	200,000 lbs.
7. Ganado Moises Cohen (Chitra)	90 sacos	9,000 lbs.
Total:		840 tons.

Importada de los Estados Unidos

(c) Sal para pasteleria, quesos, mantequilla,
etc. - Sal para productos lácteos y refinada

1. Industrias Lácteos	10 tons.	Sal secada al vacío
2. Industrias Panamá	40 tons.	
3. Lavery Panamá	5 tons.	
4. Productos Alimentos Pascual	10 sacos	1,000 libras

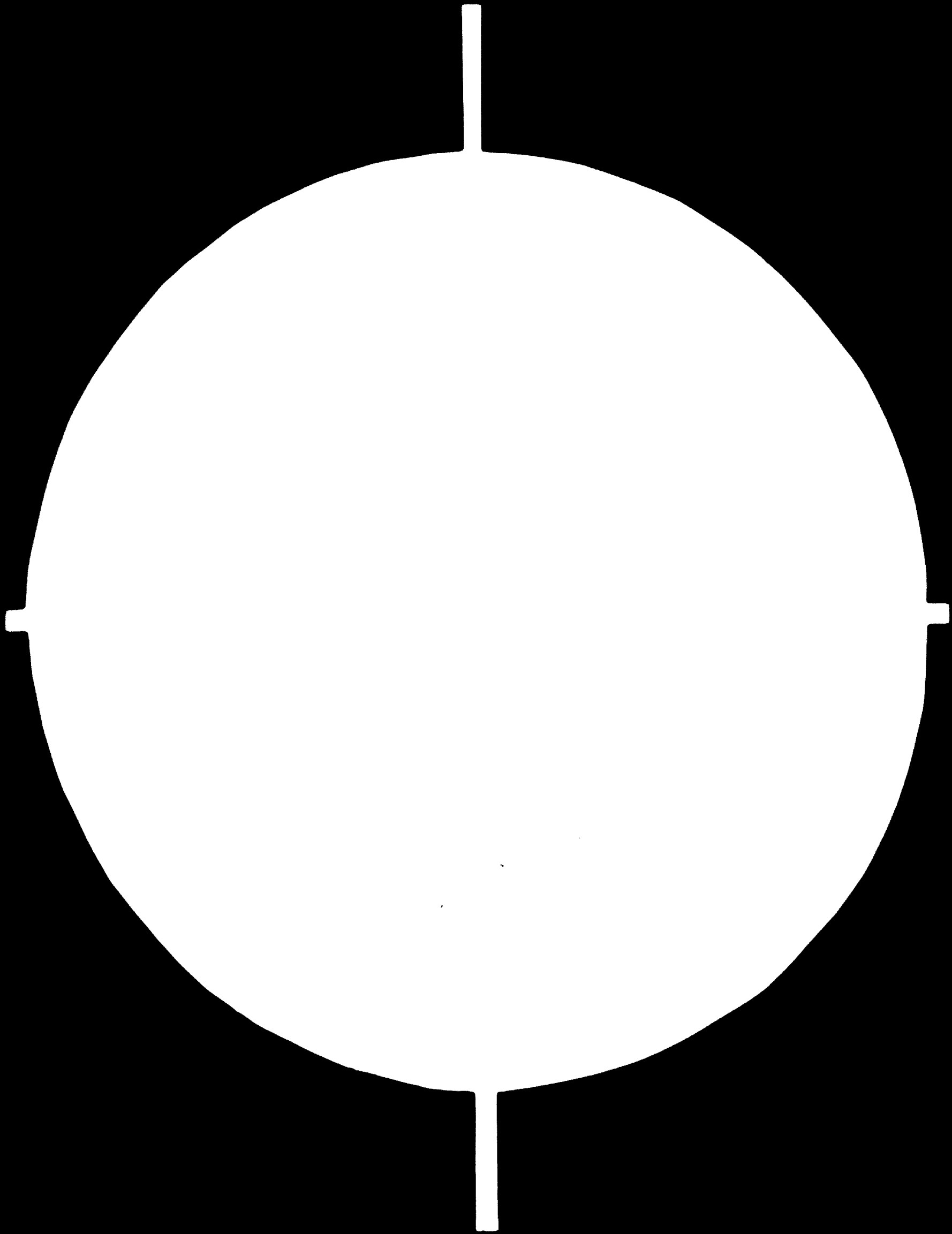
C-584



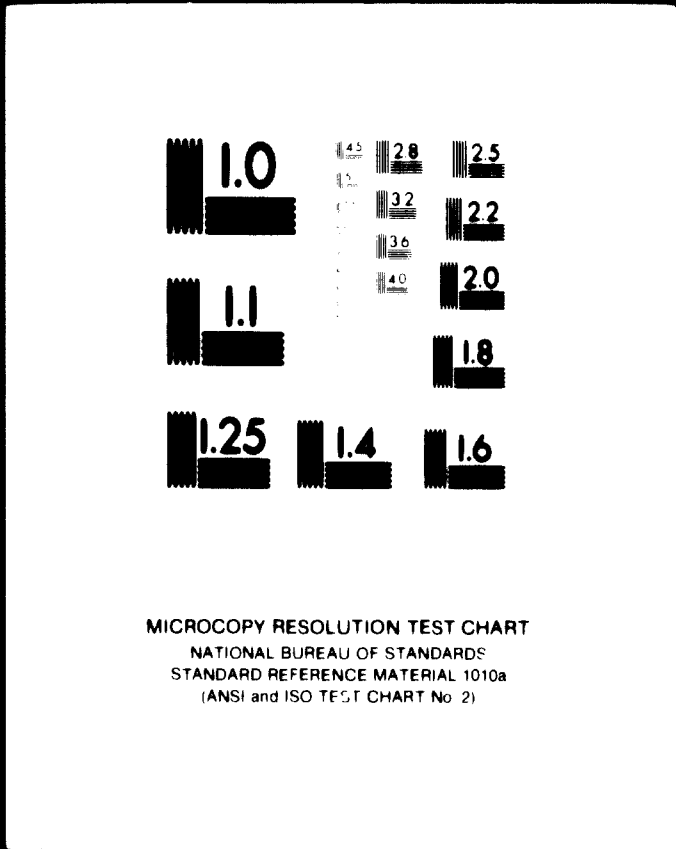
84.12.14

AD.86.07

ILL5.5+10



2 OF 2



24 x
F

MICROCOPY RESOLUTION TEST CHART
NATIONAL BUREAU OF STANDARDS
STANDARD REFERENCE MATERIAL 1010a
(ANSI and ISO TEST CHART No. 2)

5. Lavery Panamá	14 tons.	
6. Pollos Fritos Toledano	50 qq.	5,000 libras
7. Cía., Panameña de Ga- lletas de Plantas	7 qq.	700 libras
8. Productos Alimentos		
Pascual	200 sacos	20,000 libras
Total		82.5 tons.

Importada de los EE.UU. y del Reino Unido.

(d) Sal de mesa - Refinada, iodizada, seca (free flowing)

	<u>1969</u>	<u>1970</u>
1. Tagarópulos	100 qq	150 qq
2. Donald Dickerson	75 qq	100 qq
3. Productos Alimentos		
Pascual	39 qq	50 qq
4. Compañía Kraft	29 qq	75 qq
5. Haralins Tsanet	45 qq	100 qq
6. La Binkayna	111 qq	25 qq
7. Riba Smith	20 qq	50 qq
8. Swift & Co,	50 qq	50 qq
9. Donald & Dickerson	<u> </u>	<u>244 qq</u>
Total importado	475 qq	894 qq = 37.5 tons.
	27.5 tons.	Importados de los EE.UU.

TOTAL IMPORTADO DE (b) A (d) DURANTE 1970 = 300 tons.

(e) Alimentos y chupetas mineralizados para ganado

IFE 200.00 tons.

Importadas de los EE.UU.

(f) Sal cruda del Ecuador

100,000 qq = 5,000 tons.

TOTAL IMPORTADO DE (a) A (f) 5,900 tons.

De la anterior información puede apreciarse que la importación total de sal en Panamá es del orden de las 6.000 toneladas anuales, incluyendo 5,000 toneladas de sal cruda procedente del Ecuador.

6.7. Tomando en cuenta la actual producción interna de sal en Panamá, que oscila entre las 8,000 y las 12,000 toneladas (promedio de 10,000 toneladas), la cantidad total de sal para distribución, tanto para las necesidades humanas como para las agrícolas o industriales, es de 10,000 toneladas por año.

La cantidad antes mencionada no indica todas las necesidades actuales, pues en el curso de su misión, el autor tuvo la oportunidad de visitar haciendas ganaderas, curtiembres, centros de salazon de pescado y plantas mezcladoras de alimentos para animales, y tuvo la impresión de que la cantidad de sal era escasa, particularmente para alimento del ganado. Por consiguiente, el consumo real sería mayor si el suministro fuera más amplio.

CONSUMO "PER CAPITA"

6.8. Como se verá en los siguientes párrafos de este capítulo, las principales necesidades de sal en Panamá en la actualidad y hasta 1975 y 1980, probablemente serán para: (a) consumo humano, y (b) consumo ganadero. En países avanzados, más del 80% de la producción se destina a uso industrial; pero, en Panamá, ni en el presente, ni durante la década de 1971 a 1980 habrá una apreciable demanda para consumo industrial. Esta conclusión se basa en el hecho de que no hay ningún plan para establecer, en un futuro próximo, fábricas de cloro cáustico y ceniza de seda, que requieren sal en grandes cantidades. Las repetidas consultas que hizo el autor en el Ministerio de Industria y Comercio no obtuvieron una respuesta que confirmara que se contemple la instalación de alguna de estas industrias.

6.9. En consecuencia, para poder establecer las necesidades para los dos usos principales - consumo humano y ganadero - se asumirá que 5.5 kilogramos (11 libras) de sal por año per capita, se precisará para el consumo humano y que una cantidad igual se requerirá para el consumo ganadero.

6.10. Estas cifras, que han sido adoptadas en los EE.UU., también deberán servir para Panamá. Además, la validez de las necesidades per capita para el consumo humano ha sido obtenida del actual consumo en Panamá y, por otra parte, el Doctor Medina, Director del Departamento de Salud Ganadera de Panamá, estuvo de acuerdo con la cantidad establecida para el consumo ganadero.

6.11. REQUERIMIENTOS DE SAL PARA CONSUMO HUMANO

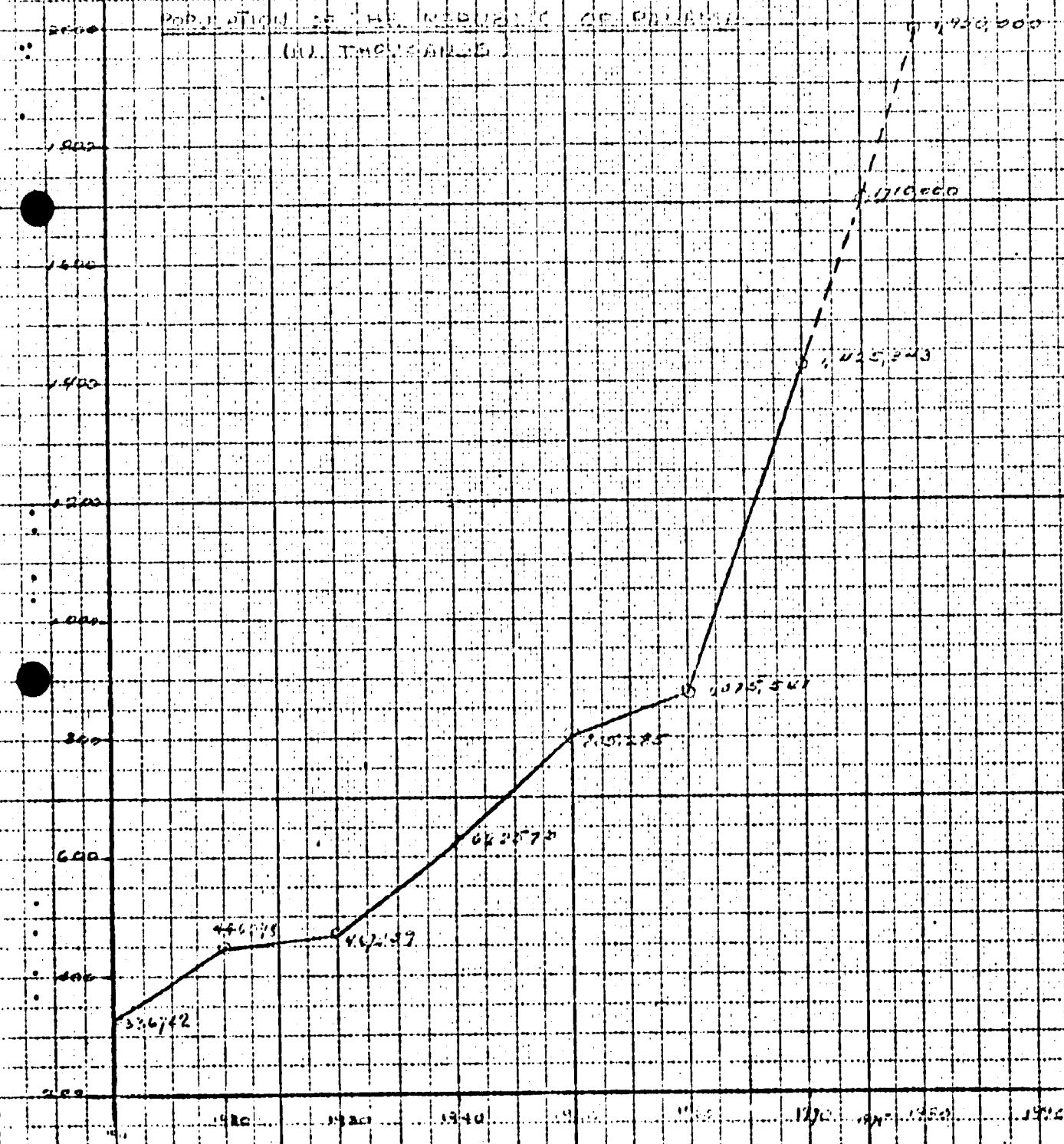
La población de Panamá desde 1910 a 1970 fue la siguiente:

1910	336,742
1920	446,098
1930	467,459
1940	662,576
1950	805,285
1960	1.007,541
1970	1.425,847

6.12. Después de proyectar las cifras mencionadas en una gráfica (ver figura 24), parece que la población en 1975 y en 1980 será:

FIG. 28

POPULATION OF THE REPUBLIC OF PHILIPPINES
(IN THOUSANDS)



1975	1,710,000
1980	1.850,000 o 2.000,000

6.13. Las cifras anteriores sugieren un aumento poco mayor del 40% anual desde 1960 hasta 1970 y de ahí que, basado en esto, las cifras proyectadas parecen ser razonables.

6.14. Calculando un consumo de 5 kilos de sal per capita, las necesidades estimadas son las siguientes:

1970	7,200 tons.
1975	8,500 tons.
1980	10,000 tons.

Las necesidades antes mencionadas incluyen sal de alta calidad para consumo de mesa.

6.15. NECESIDADES DE SAL PARA GANADO EN PANAMA

El principal consumidor de sal del reino animal en Panamá es el ganado vacuno. Hay gran número de haciendas ganaderas en todo el país. Otros animales consumidores de sal son los cerdos, las aves y otros animales domésticos. Las cifras de cabezas de ganado vacuno existentes y nacidas durante el decenio 1960 - 1969 fueron las siguientes:

<u>Año</u>	<u>Nacimientos</u>	<u>Existencias</u>
1960	127,000	805,000
1961	137,000	760,033
1962	137,570	805,400
1963	151,350	842,400
1964	147,740	800,600

(cont.)	<u>Año</u>	<u>Nacimientos</u>	<u>Existencias</u>
	1965	154,990	968,600
:	1966	162,040	1.010,700
∴	1967	158,980	1.036,600
.	1968	N.A.	1.118,600
.	1969	N.A.	1.156,800

6.16. Después de proyectar las cifras indicadas (ver figura 25), la cantidad estimada de ganado vacuno durante el período 1975-1980 podría ser la siguiente:

<u>Año</u>	<u>Existencias</u>
1970	1.200,000
1975	1.400,000
1980	1.750,000

6.17. Las cifras anteriores indican un aumento anual del 3.5 al 4%, que fue corroborado por investigaciones (las estimaciones indicadas fueron también aprobadas por el Doctor Molina, Director del Departamento de Salud Ganadera de Panamá).

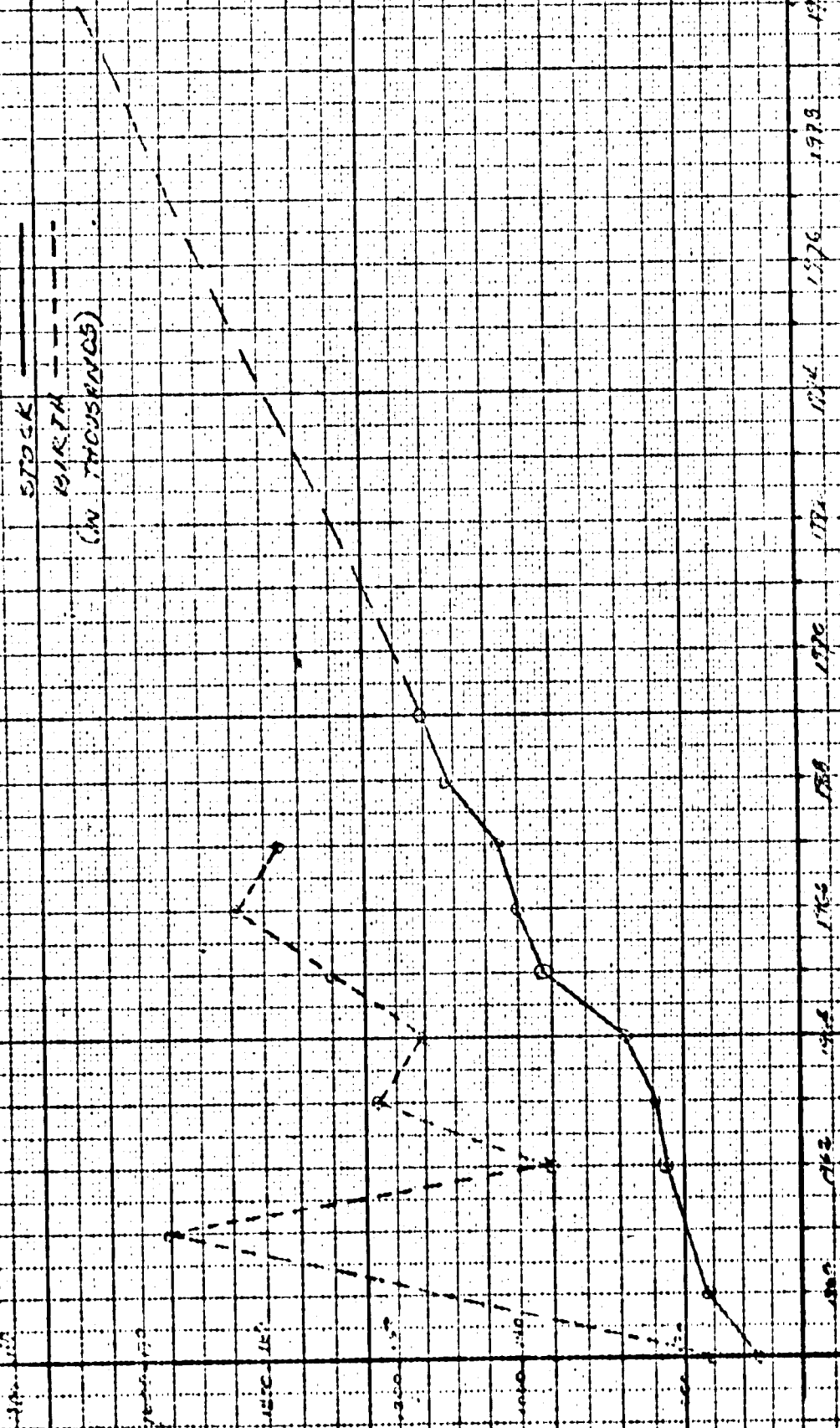
6.18. Partiendo de la base de que el consumo per capita sea de 5 kilogramos, el patrón de consumo sería el siguiente:

<u>Año</u>	<u>Cantidad</u>
1970	6,000 tons.
1975	7,000 tons.
1980	8,500 tons.

6.19. A lo anterior pueden sumarse las necesidades de sal para cerdos, aves, etc.

FIGURE

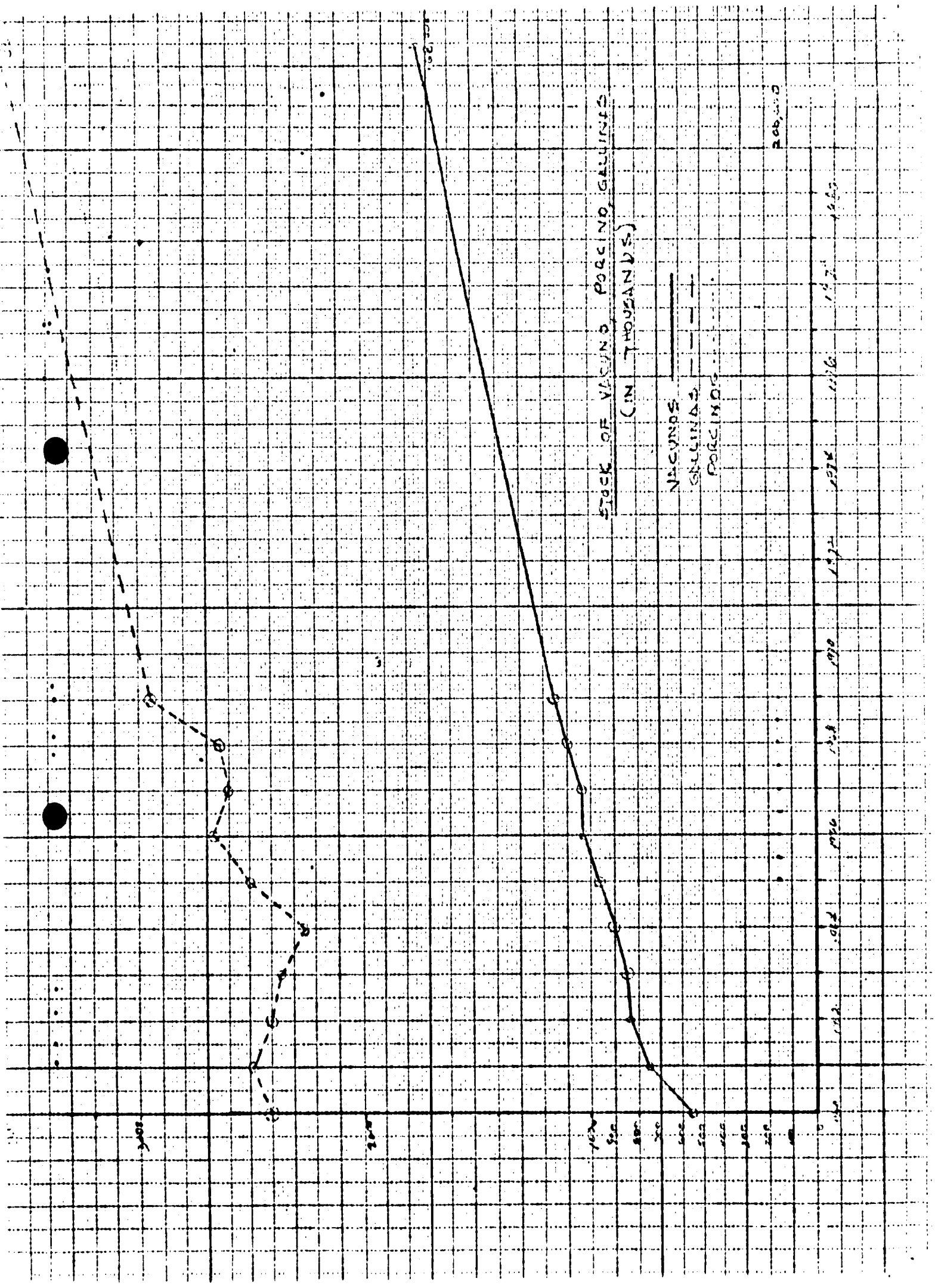
EARM AND STOCK OF CAME, BULLS AND CALVES



STOCK OF WAGONS, HORSES, CATTLE, AND SHEEP
(IN THOUSANDS)

WAGONS ———
HORSES ———
CATTLE ———
SHEEP ———

1900



Se ha considerado razonable calcular 500, 750 y 1,000 toneladas para atender a estas demandas durante 1970, 1975 y 1980, respectivamente, ya que el número de cabezas de ganado de cerda ha permanecido más o menos estable (ver figura 26) y que los requerimientos de sal para alimentos de aves son muy pequeños.

6.20. Por tanto, después de tener en cuenta todas las demandas, las necesidades estimadas de sal para ganado son las siguientes:

1970	6,500 tons.
1975	7,750 tons.
1980	9,500 tons.

6.21. NECESIDADES DE SAL PARA CURTIEMBRES Y PARA CURAR PIELES

Como quiera que la industria de la piel es importante en Panamá, y en vista de que el futuro desarrollo de esta industria depende de la creciente producción de pieles de los rastros, se consideró necesario estudiar las necesidades de sal para esta industria.

6.22. Para ello se visitó la tenería "Tauro", situada en las afueras de la ciudad de Panamá. Esta es una curtiembre que trabaja bien, bajo la dirección del Sr. Batán, quien es un gerente con experiencia y habilidad, y con quien se mantuvieron interesantes discusiones sobre el futuro de la industria del cuero en Panamá, con especial referencia a las necesidades cualitativas y cuantitativas de sal. Posteriormente, el autor tuvo conversaciones sobre este mismo tema con el Sr. Gabriel Favry, experto de la FAO, quien en la actualidad está haciendo un detallado estudio sobre el futuro de esta industria.

6.23. CURTIEMBRES EXISTENTES

Hay dos curtiembres existentes en la ciudad de Panamá y una tercera se ha instalado en Chitró, pero esta última todavía no trabaja a plena capacidad. Las dos primeras, situadas en las afueras de la ciudad de Panamá, son la tenería "Tauro" y la tenería "Progreso".

6.24. TENERIA "TAURO"

En la conversación mantenida, se informó que esta telería trabaja 300 cueros diarios y se pensó que este número aumentará a un millar diario en 1975. Las necesidades de sal para un cuero de 65 libras se estiman entre 12 y 14 libras. Sobre esa base, las necesidades de sal para curtir pieles es, en la actualidad, de 420 toneladas anuales, cifra que se triplicará en 1975. Además, la sal también se usa en el proceso de curtiembre, y se estima un consumo de 230 kilos para 150 cueros. Actualmente, esta telería está trabajando 3.000 pieles mensuales, por lo cual:

$$3,000 \times \frac{230}{150} \times \frac{1}{1,000} = 4.6 \text{ toneladas por mes o } 55.2 \text{ toneladas por año.}$$
 En 1975, el número de pieles curadas será de 1,000 al día, con lo cual las necesidades de sal para ese año serán de $\frac{1,000 \times 300}{1,000} \times \frac{230}{150} = 460$

toneladas anuales.

6.25. Telería "Progreso"

Esta es una antigua telería establecida en 1951. Su capacidad es de 5,000 pieles al mes, que pueden aumentar a 6,000 cuando es necesario. La producción actual es, sin embargo, de solo 4,000 pieles mensuales. Sus necesidades presentes de sal, a razón de 18 libras para una piel de 30 a 35 kilos de peso, vienen a ser de 24 toneladas por mes o 288 toneladas por año, que aumentan a 36 toneladas mensuales cuando es necesario.

6.27. Las necesidades de sal para colorear vienen a ser de:

$$\frac{4,000}{1,000} \times \frac{230}{150} = 62 \text{ toneladas al mes o } 740 \text{ toneladas al año.}$$

6.28. Sumando los cálculos anteriores, los requerimientos totales de las dos tenerías es del orden de:

<u>Tenería "Tauro"</u>	<u>1971</u>	<u>1975</u>
Cura	420 tons.	1,400 tons.
Curtiembre	55 tons.	460 tons.
<u>Tenería "Progreso"</u>		
Cura	280 tons.	280 tons.
Curtiembre	62 tons.	90 tons.
La tenería en Chitre necesita la misma cantidad que la tenería "Progreso" (cifra asumida)		
Cura	280 tons.	280 tons.
Curtiembre	62 tons.	90 tons.
<hr/>		
TOTAL:	Cura	980 tons. 1,900 tons.
	Curtiembre	179 tons. 640 tons.
		<hr/>
		1059 tons. 2,600 tons.
		o 1,060 tons.

6.29. NECESIDADES PARA 1980

En discusiones mantenidas por el autor de este informe con el Sr. Favry, éste adelantó la idea de que sólo un pequeño porcentaje de las pieles debe curarse y de que debe procurarse que el suministro de pieles de los rastros a las tenerías sea uniforme para poder así usar las pieles directamente para curarlas. El Sr. Favry opinó que las necesidades de sal para curar las pieles pueden ser inferiores a las 2,500 toneladas hasta 1980, y aconsejó que sería razonable estimar esta demanda en 2,000 toneladas anuales.

6.30. NECESIDADES DE SAL PARA CURAR PESCADO

Gracias a la amabilidad del Sr. McAllister, experto de la FAO asignado al Ministerio de Agricultura, este tema fue discutido con el Sr. Juan L. de Obarrio, Director de Pesca del Gobierno de Panamá, quien informó, que durante 1969, sólo 3,603 toneladas de pescado para consumo humano fueron traídas a tierra. Esta cantidad, no obstante, posiblemente aumente en los años venideros. Debe indicarse, sin embargo, que de ese total sólo se necesita salar no más del 5%, puesto que la mayor parte del pescado se consume fresco y este patrón probablemente no cambie en el futuro, aún cuando la cantidad de pescado para consumo aumente. Así, durante 1969, se salarían aproximadamente 160 toneladas de pescado, para las cuales se emplearían no más de 60 toneladas de sal (3 toneladas de pescado requieren 1 tonelada de sal). Por tanto, las necesidades de sal para curar pescado son insignificantes y se han calculado, tentativamente, 100 y 200 toneladas para 1975 y 1980 respectivamente.

6.31. NECESIDADES DE SAL PARA EMPACAR CARNE

Se entiende que no se requiere sal para empacar carne, ya que se ha recurrido a la refrigeración de la carne en vez de salarla.

6.32. NECESIDADES DE SAL PARA LA INDUSTRIA QUIMICA

En Panamá, no hay industrias químicas que requieran sal. Sin embargo, en el curso de las conversaciones mantenidas con representantes del "SENAPI", se descubrió que tienen en estudio el establecimiento, en Panamá, de una planta de cloro cáustico de 5 toneladas diarias. Este proyecto

no está todavía, al parecer, en una etapa muy avanzada, y la demanda no puede considerarse como firme sino hasta quizá 1975. Para cuando el establecimiento de esta planta se materialice, el requerimiento anual de sal para la misma, sobre la base de 300 días de trabajo, sería de $5 \times 2 \times 300 = 3,000$ toneladas (aproximadamente 1.6 toneladas de sal por tonelada de soda cáustica, pero 2.0 toneladas se han estimado como margen para desperdicios etc.).

6.34. Del estudio anterior y del análisis de las informaciones estadísticas disponibles, las necesidades totales de sal para 1970, 1975 y 1980 pueden considerarse como de:

	<u>1970</u>	<u>1975</u> (en toneladas)	<u>1980</u>
1- Consumo humano (incluyendo sal de mesa, sal para productos lácteos)	7,200	8,500	10,000
2- Consumo Ganadero	6,500	7,750	9,500
3- Curtiembre de pieles	1,100	2,000	2,000
4- Salazón de pescado	60	100	100
5- Industrias varias de procesamiento de alimentos	200	250	300
6- Industrias químicas	<u> </u>	<u> </u>	<u>3,000</u>
Total:	15,040	19,250	25,000
redondeando....	15,000 tons.	20,000 tons.	25,000 tons.

6.35. En los archivos de los depósitos del IFE en Aguadulce, Los Santos y Guararé, se computaron las cifras de venta de sal de las tres categorías

principales - (a) refinarias (consumo humano); (b) consumo ganadero y (c) otros propósitos (curtiembre de pieles, salazón de pescado, etc) - cifras que a continuación se reproducen:

1- SAL ENTREGADA AA REFINERIAS -- EN CUINTALES --

	1967	1968	1969	1970
AGUADULCE	24,085	29,617 10,814 (importados)	26,450 30,936	13,470 24,102
LOS SANTOS	90,518	103,567	99,811	120,693
GUARARE	20,327	9,250	10,717	19,190
LAS TABLAS	<u>3,456</u>	<u>1,023</u>	<u>3,851</u>	<u>2,499</u>
TOTAL	138,386	153,201	181,325	193,654
	(6,919.3 tons.)	(7,160 tons.)	(9,091.7 tons.)	(9,697.7 tons.)

2- SAL ENTREGADA PARA CONSUMO GANADERO -- EN CUINTALES --

	1967	1968	1969	1970
AGUADULCE	45,533 11,155	29,103 2,233 8,650 1,100	20,692 20,490	25,356 8,737
LOS SANTOS	24,111	3,625	6,273	3,058
GUARARE	6,526	3,093	5,206	10,630
LAS TABLAS	<u>2,807</u>	<u>1,476</u>	<u>3,890</u>	<u>2,322</u>
TOTAL	90,125	49,403	62,321	55,233
	(4,565 tons.)	(2,470 tons.)	(3,116 tons.)	(2,563 ton)

3- SAL ENTREGADA PARA OTROS PROPOSITOS // EN CUINTALES --

AGUADULCE	6,710	6,779	10,752	6,718
-----------	-------	-------	--------	-------

	1967	1968	1969	1970
LOS SANTOS	4,942	2,029	5,800	5,572
		7,124		
GUARARE	---	---	---	---
LAS TABLAS	---	---	---	---
TOTAL	11,652	15,022	16,552	12,290
	(532.5 tons.)	(799.1 tons.)	(827.7 tons.)	(314.5 ton)

6.36. Comparadas con los requerimientos para 1970, y después de analizar lo anterior, las cifras mencionadas presentan el siguiente cuadro:

(EN TONELADAS)

	<u>BASADO EN ANALISIS</u>	<u>BASADO EN VENTAS E IMPORTACIONES</u>	<u>± %</u>
1. Consumo humano	7,200+	$\frac{-9}{10} \times 9,697.7 + 300 = 9,030$	+25%
2. Consumo Ganadero	6,500	2,583 + 200 = 2,783 (importado)	-57%
3. Otros propósitos	200	614.5 + 340 = 954.5 (importado)	

• (10% de pérdida por el proceso de refinamiento)

6.37. Las marcadas discrepancias en el consumo actual se deben posiblemente a las siguientes razones:

(a) El patrón de uso para consumo humano durante los años 1967-1970 ha tenido un aumento regular y más o menos uniforme, y para el año de 1970 viene a ser de 0.35 kilos per capita, contra la base de 5.5 kilos adoptada en nuestros cálculos. Obviamente, este incremento quizá se deba a que sal cruda de las refineras ha sido utilizada clandestinamente para otras finalidades como para alimento de ganado, etc. Este hecho quedó confirmado en el curso de las conversaciones que se mantuvieron.

(b) El consumo de sal para ganado está muy por debajo de los requerimientos mínimos recomendados por los veterinarios. El consumo per capita del ganado, de acuerdo con las estadísticas de 1970, viene a ser de 2.3 kilos, contra los 5.5 kilos adoptados para las estimaciones. Puede decirse, con seguridad, que este consumo es muy bajo y que debe aumentarse para que alcance los requerimientos nutricionales. Este asunto debe ponerse en conocimiento de las autoridades de Investigación Veterinaria, a fin de que éstas hagan las recomendaciones pertinentes y los necesarios cambios en las estimaciones y en los efectos sobre la demanda, si esto fuera necesario.

6.38. SISTEMA DE DISTRIBUCION

De acuerdo con el artículo 5 del Decreto de Gobierno No. 303, del 26 de noviembre de 1969 (promulgado el 4 de diciembre de 1969), es responsabilidad del Instituto de Fomento Económico la administración, gerencia, expansión y regulaciones de las actividades relacionadas con la producción y venta de sal cruda comprada a los salineros, la redistribución de la sal refinada y también la importación de sal de cualquier tipo en Panamá.

6.39. De conformidad con esa disposición legal, toda la sal cruda producida por los salineros de Aguadulce, Los Santos, y Guararé, Hundita y Las Tablas es entregada por ellos en los tres depósitos que el referido Instituto tiene en Aguadulce, Los Santos y Guararé. Del mismo modo, toda la sal importada es transportada y almacenada en estos mismos depósitos, de acuerdo con la capacidad de almacenamiento y con la demanda. La sal refinada importada y la sal en grano son vendidas o consumidas directamente por los importadores.

6.40. La sal se distribuye a los consumidores a través de un número fijo de agencias para diferentes propósitos, de acuerdo con cuotas semanales establecidas.

6.41. La sal refinada en las nueve refineries existentes en Aguadulce (2), Chitre (1), Los Santos (2), Guararé (2), Las Tablas (1) y Santiago (1), se vende a los mayoristas fuera de las refineries. Los mayoristas transportan la sal a sus tiendas en sus propios vehículos y la venden a los minoristas a precios a por menor, después de añadir al precio la comisión, y el transporte. Los mayoristas y minoristas tienen sus establecimientos en todas las poblaciones importantes, en donde los consumidores pueden comprar la sal que consumen. Los centros mercantiles importantes son: Ciudad de Panamá, Chorrera, Bijuco, San Carlos, Antón, Penonomé, Natá, Aguadulce, Chitré, Los Santos, Las Tablas, Santiago, Chiriquí, David, etc.

6.42. TRANSPORTE

La sal se transporta de las refineries a estos centros urbanos en camiones que utilizan la carretera principal de Panamá.

6.43. EMPAQUADO

La sal refinada es empacada en bolsas de polietileno de 11 onzas, a razón de 60 de éstas bolsas por caja de cartón. Estas cajas son llevadas a los centros de mercadeo en camiones y en otros medios de transporte.

6.44. La sal cruda es vendida en bruto, y el comprador tiene que proporcionar sus propias bolsas de yute. Generalmente, estas bolsas tienen 100 libras de capacidad (1 quintal), y la sal así transportada se usa para el consumo del ganado.

6.45. La sal cruda importada se entrega a las refinarias en bolsas de yute de 100 libras (1 quintal).

6.46. Los alimentos para ganado se venden en bolsas de papel forradas de polietileno de 1 quintal (100 libras).

6.47. El costo del empaquetado de la sal conforme a lo descrito es del orden de:

1. Bolsa de yute de 100 libras de capacidad..... \$ 0.23 cada una
2. Bolsa de papel de 100 libras de capacidad... \$ 0.12 a 0.14 cada una
3. Bolsa de papel de 50 libras de capacidad.... \$ 0.7 a 0.8 cada una
4. Revestimiento de polietileno..... \$39.80x100 lbs. al peso
5. Bolsas de papel forradas de polietileno,
de 100 libras de capacidad..... \$ 0.18 cada una
6. Bolsas de yute forradas de polietileno,
de 100 libras de capacidad..... \$ 0.27 cada una

6.48. La sal cruda que se recibe de los salineros en Aguadulec, Los Santos y Guararé se almacena en los galpones cubiertos que se han construido en cada sitio. El número y la capacidad de estos almacenes en cada lugar es del orden de:

<u>Lugar</u>	<u>No. de depósitos</u>	<u>Capacidad (en quintales)</u>
Aguadulec	5	150,000
Los Santos	5	100,000
Guararé	2	40,000

6.40. PRECIOS DE VENTA

De acuerdo con la Tabla I del informe de James Cooperman, los precios de la sal vendida para el consumo del ganado durante el período de 1953 a 1961, fueron los siguientes:

1953-1957	\$ 0.60 por quintal
1958-1961	\$ 1.00 por quintal

Sin embargo, de acuerdo con los precios actuales, los precios de la sal de las diferentes variedades son los que aparecen en el siguiente cuadro:

PRECIO DE LA SAL EN LOS DEPOSITOS DEL IIE

Sal cruda (local)	\$ 2.00 por quintal
Alimentos mineralizados para ganado (importados)	\$ 0.00 por quintal
Chupetas mineralizadas para ganado (importadas)	\$ 3.00 cada 50 libras
Sal cruda (importada)	\$ 2.50 por quintal

6.50. PRECIO DE VENTA DE LA SAL REFINADA

De acuerdo con la información proporcionada por un refinador, el precio de la sal que el ofrece a los mayoristas es de \$ 2.30 por paquete que contiene 60 bolsas, cada una de las cuales tiene 11 onzas de sal. El mayorista tiene que pagar \$ 0.25 por el transporte de cada quintal desde Aguadulce hasta Panamá, lo que da un precio de transporte de \$0.10 por cada caja de cartón de 60 bolsas. Tenemos, pues, que el precio de una caja con 60 bolsas, cada una de las cuales contiene 11 onzas, es de \$ 2.40, es decir, que el importe de cada bolsita de sal refinada es de \$ 0.04. El precio de venta al por menor es de 0.05 de Balboa por bolsita de 11 onzas.

6.51. VENTAS DE SAL DEL IFE

	<u>PARA REFINAMIENTO</u>	<u>PARA GANADO</u>	<u>VENTA DE LA SAL EXPORTADA</u>
	<u>(EN CUDITALES)</u>		
1954	132,060	22,012	397
1955	133,683	22,356	302
1956	133,303	22,131	437
1957	130,235	27,033	943
1958	144,800	23,357	1,311
1959	134,036	23,780	1,175
1960	123,055	26,904	1,549
1961	137,573	24,195	763
			OTROS PROPOSITOS
1967	138,386	90,125	11,053
1968	155,201	49,403	15,922
1969	181,835	62,321	16,522
1970	193,054	55,263	12,300

Las cifras
opuestas in-
cluyen sal
importada

6.52. ESTUDIO E INVESTIGACION

El artículo 32 del Decreto No. 365 del 26 de noviembre de 1969, establece la creación de una comisión permanente de estudio e investigación para el desarrollo de la industria de la sal en Panamá.

6.53. ESFUERZO COOPERATIVO EN LA INDUSTRIA DE LA SAL

En el caso de que los salineros se organicen en cooperativas para la producción de sal cruda o refinada, el Gobierno de Panamá, por medio de los artículos 14, 15 y 16 del Decreto antes mencionado, ha establecido

que les asistirá con ayuda financiera, asistencia técnica, etc. Al parecer, se han formado dos cooperativas, pero éstas parecen ser más del tipo de unión o sindicato de trabajadores para procurar solucionar los problemas de los salineros, y no están interesadas en hacer esfuerzos encaminados a la organización de la industria de la sal a nivel nacional.

CAPITULO VII

SELECCION DE LUGARES PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LA NUEVA PLANTA DE SAL

7.0. El factor climatológico y otros factores, así como sus efectos en la manufactura de la sal en Panamá, fueron expuestos en el Capítulo III. La productividad por hectáreas de tierra para el cultivo de la sal en Panamá quedó descrita en el Capítulo IV. También las necesidades de sal que exceden la producción existente durante 1970, 1975 y 1980 quedaron ya apuntadas. Sobre la base de estos estudios es posible deducir que se necesitarán alrededor de 400 hectáreas de tierra para establecer una planta de sal de 20.000 toneladas anuales.

7.1. Como consecuencia de las conclusiones antes mencionadas, fueron visitadas e inspeccionadas las áreas llanas disponibles a lo largo de la Costa del Golfo de Parita, que es la mejor área disponible de Panamá, a fin de examinar sus conveniencias con el propósito antes mencionado. Estas tierras pantanosas - que son llanas y que están situadas a un lado de un río o entre ríos importantes, y a las que se da el nombre de "albina" - son inundadas por la pleamar mensual y también reciben el desagüe de las colinas adyacentes y el exceso de agua de los ríos que se produce durante la temporada de lluvias, y después desembocan en el mar. Las albina más importantes son:

- (a) Entre el Río Grande y el Río Palo Blanco;
- (b) Entre el río Palo Blanco y el río Estero Salado;
- (c) Albina Tigre, entre el río Estero Salado y el río Santa María;
- (d) Albina Parita, entre el río Santa María y el río Parita;
- (e) Albina Zariguá, entre el río Parita y el río Villa;
- (f) Albina Chame;

(g) Albina Grande, cerca de Hundita;

(h) Albina Pocerí, después de las tablas.

7.2. Ya próximo al término de esta misión, los representantes del SENAPI solicitaron que se inspeccionara un área cercana a Antón, con el fin de que se estudiara la posibilidad de establecer salinas en dicha área. Esta se visitó, pero no se encontraron tierras apropiadas disponibles.

7.3. A continuación se describe cada una de las áreas señaladas:

(a) ALBINA ENTRE EL RIO GRANDE Y EL RIO PALO BLANCO

Está situada entre los dos ríos al norte y al sur, respectivamente; por el este linda con el mar, y por el oeste con la carretera Panamá-Divisa, detrás de las plantaciones del ingenio de azúcar en La Estrella, a lo largo del área del Proyecto de Arroz, en dirección a Penonomé (ver cuadro I). El área disponible es, aproximadamente, de 3,500 a 4,000 hectáreas, con un gran número de ríos y quebradas (cerca de doce) que desembocan su caudal en esta área. Por esta razón, la albina tiene un alto nivel superior de aguas subterráneas y de ahí que el área esté cubierta de abundante vegetación, con hierba alta y gruesa, arbustos y manglares. Se descubrieron grandes estancamientos de agua. El área tiene un nivel muy bajo, lo que hace que hasta las mareas altas diarias inunden la mayor parte de la misma. La albina principia a 8 kilómetros de la carretera, y se tiene que cruzar a través de grandes plantaciones de caña de azúcar antes de llegar al lugar en donde se encuentra. El acceso es difícil y el terreno es irregular y lleno de depresiones.

7.4. Se ven signos de filtraciones de agua dulce, lo cual junto a lo apartado del lugar hace que esta área no sea apropiada para la proyectada planta de sal. Además, en vista de que esta área es más apta para el cultivo de caña de azúcar y arroz, no debería ser considerada, en vista de que hay áreas disponibles más prometedoras. La administración del ingenio de azúcar planea extender sus plantaciones hacia el área de la albina.

7.5. (b) ÁREA ENTRE EL RÍO P'LO BLANCO Y EL RÍO ESTERO SALADO

Esta área está rodeada por los dos ríos, el mar al este y la carretera Agudulco-El Roble al oeste. En las partes altas hay haciendas ganaderas, y pasando el pueblo de Agudulco, en dirección del Golfo, el área está ocupada, en su mayor parte, por las salinas existentes. Se estima que éstas cubren una superficie de más de 1,200 hectáreas (ver cuadro I). Hay, sin embargo, dos lugares disponibles, cada uno de los cuales tiene un área mayor de la que se necesita para la planta propuesta. Estos lugares están marcados en el mapa como "Lugar I" y "Lugar II".

7.6. El lugar No. I consiste en dos partes a cada uno de los lados del canal que va desde Agudulco a Playa Caleta y El Salado. Duplica justamente donde termina la salina del salinero Lucila. La tierra es llana, pero en la parte sur está entremezclada con manglares. No obstante, ésta puede ser utilizada para el almacenamiento de agua de mar. En las orillas del Estero Salado pueden encontrarse lugares apropiados para bombeo. La altura del lugar tiene, aproximadamente, de 15 a 16 pies sobre el nivel

del mar. El área situada a la izquierda del casino es grande y llana, y la arcilla es relativamente firme. Limita con manglares en dos de sus lados, a través de los cuales entra el agua de la marea. En una parte del límite este, el área está protegida por una alta barra de arena. Hay facilidades para caminos y puertos y lugares apropiados para bombeo y suministro de electricidad. En general, esta área parece ser adecuada.

7.7. El lugar No. II, situado a un kilómetro del depósito del IFE, tiene una superficie de más de 600 hectáreas. En un lugar adyacente al casino, la gente de la zona tiene una poza de pescar, o montería, que no es de mucha importancia y cuyo uso, si es necesario, se le puede permitir dentro de ciertos límites. El área comprende varias albina adyacentes y comunicadas entre sí, de las cuales las principales son: 1) Albina de Pena o Pithaya; 2) albina Blanca, y 3) albina Priyeta. El terreno es llano y arcilloso, pero cerca del límite oeste, se torna rocoso. El nivel del suelo aumenta hacia el oeste. La altura sobre el nivel del mar parece ser mayor de los 10 pies. Varias quebradas y ríos desembocan en ésta área durante la temporada de lluvias, pero, a excepción del Estero Salado, los demás ríos permanecen secos de enero a mayo. La existencia de estos ríos y quebradas indica que esta área está sujeta a inundaciones y, por lo tanto, será necesario construir diques protectores en cantidad suficiente para proteger las instalaciones. Por otro lado, este lugar tiene bastantes ventajas. Hay un camino adyacente, se dispone de suministros de electricidad en las inmediaciones, el depósito del IFE está próximo y, aunque se

halla lejos del mar, está junto al Estero Salado, del cual se puede bombear agua con facilidad. Aun cuando no se ha podido determinar el nivel superior del agua subterránea, se supone que el terreno es firme, ya que ha pesar de que la superficie estaba mojada, debido a las lluvias, un jeep o pick-up pudo pasar fácilmente el día que se efectuó la inspección.

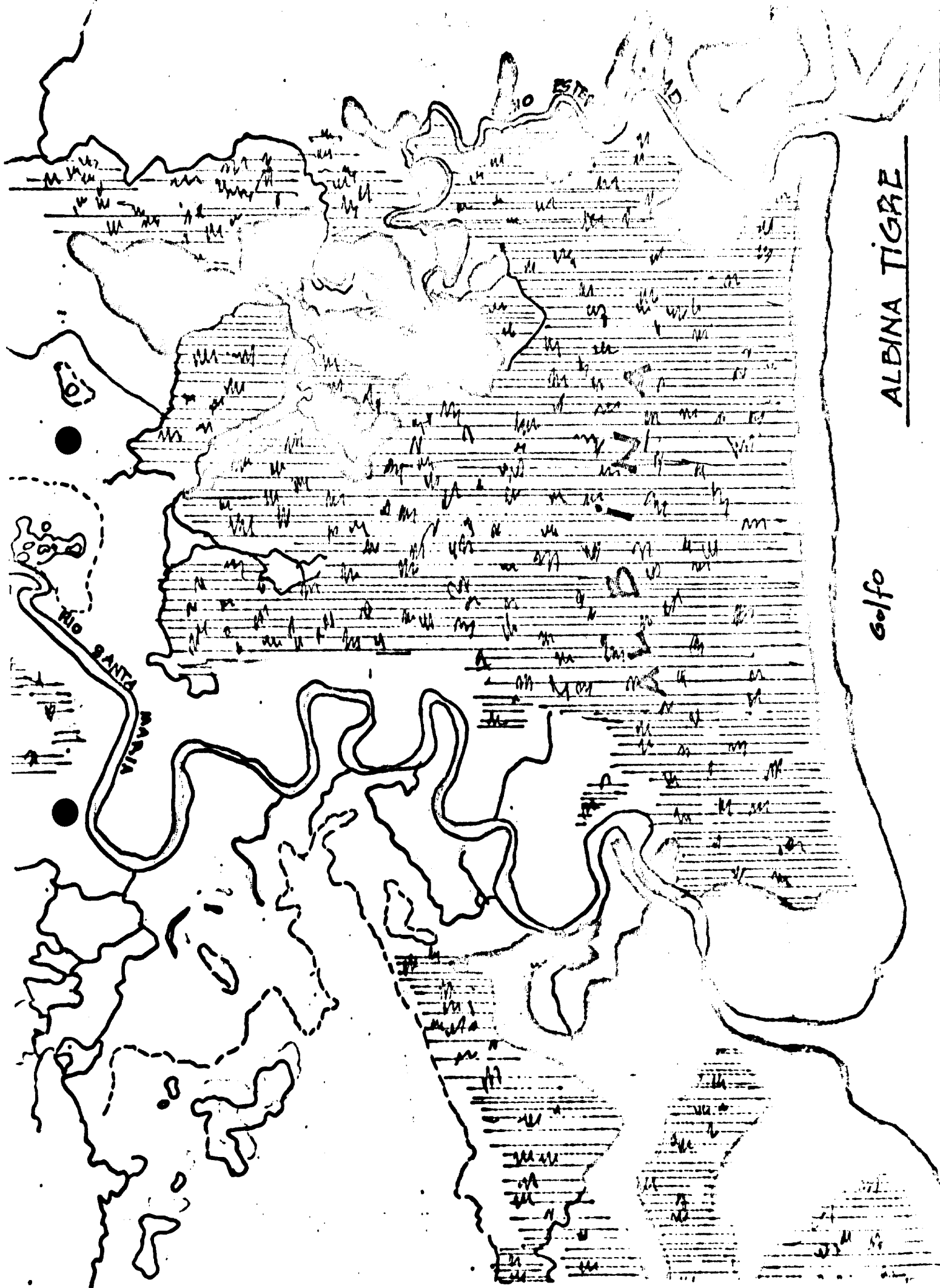
7.8. (c) ALBINA TIGRE

Es una planicie situada a 15 kilómetros del Reblo, en dirección al mar y sobre la carretera Aguadulce-Divisa. Tiene una superficie superior a las 3,000 hectáreas. Está situada entre el río Estero Salado y el río Santa María, y tiene el mar y las plantaciones de caña de azúcar al este y al oeste, respectivamente. El terreno es plano, de arcilla fina y tiene grietas de hasta 1/4 de pulgada de ancho (en el día de la inspección). Está inundada con el exceso de aguas de lluvia de un reservorio. La orilla del Estero Salado, hacia la parte este de la salina, parece ser profunda, y el agua de mar ocupaba aún una parte de la albina. Los ríos mayores que desembocan su drenaje en esta salina son el Estero Salado y el río Mamblar. Se utilizan estas aguas principalmente para el cultivo de caña de azúcar. Sería posible desviar el curso de estos ríos, para que se empleen con fines útiles y, al mismo tiempo, para prevenir la inundación de la albina. Como antes se dijo, el acceso a esta albina desde la carretera es largo y difícil. No hay una fuente de electricidad cercana. El área es propensa a inundaciones y el puerto más cercano es el de Aguadulce.

En consecuencia, esta área adolece de ciertas desventajas básicas, y el hecho de estar aislada empeora las cosas. Pero si alguna vez se contemplara la producción de sal en gran escala para esta área, (por ejemplo, de 150.000 toneladas anuales), puede ser dotada de todas estas facilidades y la inversión en las instalaciones estaría justificada, ya que en lo concerniente a suministro de salmuera, nivel de tierra, su humedad y su gran área, esta albina sería un lugar atractivo y valdría la pena el desarrollarla. El cuadro II ayudará a ilustrar los puntos mencionados.

7.9. (d) ALBINA PARITA

Esta albina está situada a 4.5 Km. tierra adentro del pueblo de Parita, en la carretera Divisa-Chitre (ver cuadro II). Su superficie es de 2,500 hectáreas, aproximadamente. Está bordeada por los ríos Santa María y Parita en sus dos lados. La longitud de su litoral, por donde entra el agua de las mareas, es de alrededor de 7.5 Km. Además, el agua de las mareas entra por el río Parita. Es un área de bajo nivel.. La topografía oeste y sur comprende terrenos montañosos, en los cuales están establecidas varias haciendas ganaderas. Debido a ello, un buen número de ríos y quebradas desembocan su drenaje en la albina, tanto incluso en el día en que se efectuó la inspección (10 de febrero), el 80% de la albina estaba inundada y no fué posible pasar en jeep por gran parte de ella, especialmente cerca de los ríos y el mar. El lecho de la salina es, sin embargo, llano y arcilloso, pero propenso a ser inundado. No hay buenos caminos,



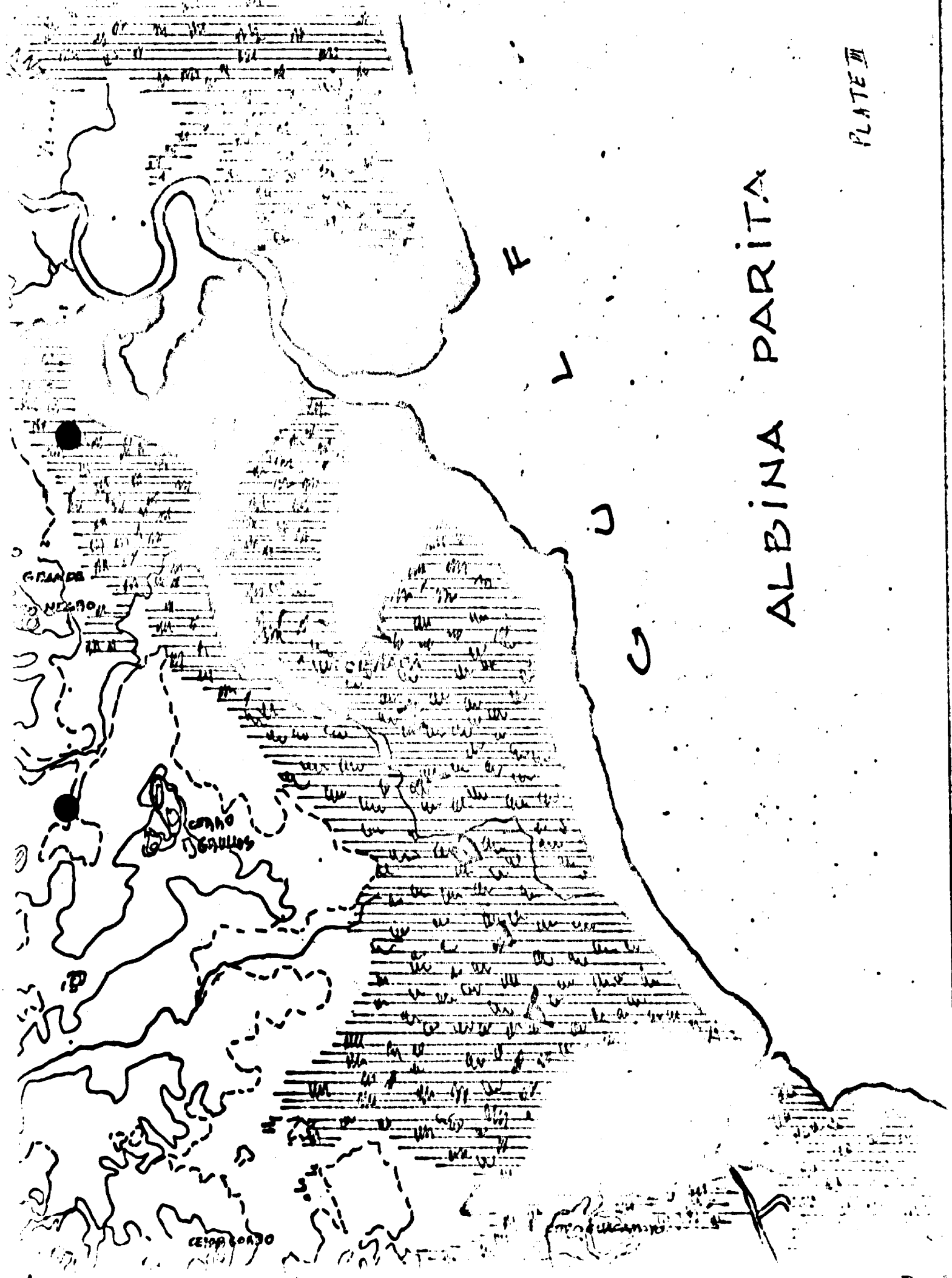
ALBINA TIGRE

Golfo

RIO SANTA MARIA

ESTER

ALBINA PARITA



ni electricidad, excepto en Parita, y la población está diseminada. También parece haber falta de trabajadores.

7.10. Como acontece con la albina Tigra, esta albina no parece ser un lugar adecuado para la instalación de una pequeña planta de poca capacidad, como la que se planea para Panamá.

7.11. (a) ALBINA PARITICA

Se trata de un albina pequeña, pero cuya localización es excelente. Empieza en Puerto Parita y se extiende hasta Puerto Aguito. Es un pedazo de tierra recto, pero angosto, de una superficie de alrededor de 600 hectáreas, y está limitado al este por el Golfo, con dos puertos (Parita y Aguito) en los dos extremos y por la carretera Chitré-Monagrillo-Puerto Parita en el oeste. Los ríos Parita y Villa forman los límites norte y sur, respectivamente.

7.12. Como se dijo anteriormente, tiene todas las ventajas para convertirse en una muy buena salina, capaz de producir 20.000 toneladas de sal anualmente. Por ejemplo, la tierra es plana, arcillosa e impermeable. La infiltración parece ser baja. El área tiene caminos transitables en cualquier época del año. Se puede obtener electricidad fácilmente. Hay dos puertos disponibles que pueden ser usados como puertas al mar. Hay varias poblaciones cercanas. La mano de obra parece ser suficiente y hay mercados cercanos (Chitré, Arona y Los Santos). Sin embargo, este lugar tiene la desventaja de que la densidad del agua de mar es de 1.5⁰B solamente, incluso en los meses de marzo y abril. Esta baja densidad del agua

agua del mar probablemente se debe a la proximidad de dos grandes rios - el Parita y el Villa - que estan muy proximos el uno del otro.

7.13. A pesar de esa desventaja, esta área fue explotada por la población local, que el año anterior abrió alrededor de 25 salinas, cada una de las cuales tiene una superficie de una a dos hectáreas. La mayor parte de la tierra ha sido arrendada y el área que sobra es muy pequeña. Debido que la posibilidad de seleccionar esta área no se presenta, por lo menos en esta etapa. De todas maneras, muchos factores hacen que esta salina sea apropiada.

7.14. (f) ALBINA GRANDE

Después de desviarse de la carretera Los Santos - Guararé - Las Tablas, y de recorrer aproximadamente tres kilometros de un camino angosto y difícil, se llega a una pequeña extensión de terreno en forma de herradura, que forma parte del lecho del rio Guararé. Está rodeada en todos sus lados por terreno alto, y es el reservorio de todo el drenaje de esta área. No es grande, ni adecuada para el establecimiento de una salina y tiene todas las desventajas de inundación, filtración, agua dulce, etc.

7.15. (g) ALBINA POCRI

Esta área está situada muy al interior y cerca del mar. Se puede llegar a ella desde Las Tablas por una carretera transitable en cualquier época del año que sale de Pocrí. A cinco kilometros de Pocrí, la carretera dobla casi en ángulo recto y, después de pasar por el pueblo de Paraiso,

se continúa a lo largo de un áspero sendero de tres a cuatro kilómetros ; éste cruza la quebrada Las Abijas y poco después el terreno se abre en un valle algo ancho que está frente a un manglar, al otro lado del cual se halla el mar. La superficie no es mayor de 40 a 50 hectáreas y en ella están situadas varias salinas. No hay otros terrenos llanos en las cercanías. El lugar está aislado y no hay facilidades de caminos, electricidad, etc. Como el mar está próximo, el suministro de salmuera es abundante y la densidad del agua es algo mayor que en las salinas de Los Santos. Se decidió no se visitaría este lugar en vista de que la lluvia en Las Tablas es relativamente menor que en Aguadulce/Los Santos, y con la esperanza de encontrar algún pedazo de tierra se estuviera a una distancia razonable de la carretera y cuyo suelo fuera impermeable. En caso de encontrarse, merecería la pena hacer más investigaciones, pero estas esperanzas no llegaron a materializarse.

7.16. ALBINA CHAME

Esta albina está situada a unos diez kilómetros de Bejuco, en el interior y hacia el mar, a lo largo de un camino vecinal que se convierte después en brocha. Al iniciar su misión, el autor de este informe se le proporcionó un mapa del lugar, para que planeara una visita a esta albina. Debido a su proximidad a Panamé - 74 kilómetros - y a que la tierra es llana cerca de la Bahía de Chono, formada por la punta de tierra que hoy forma el poblado de Corozal, esta zona quizá le dé a una persona no entendida la impresión de que sería un lugar adecuado y que en él la manufactura del sal no sólo sería posible, sino también económicamente ventajosa. Pero en cuanto se estudia la topografía del terreno, se advierte que esta zona, que forma las faldas de una lata colina al oeste y Cerro Tigre al

este, es probablemente el reservorio de grandes cantidades de agua de lluvia provenientes de un área bastante grande, que recibe más lluvia que Aguadulce, Los Santos, etc., y que, a pesar de su cercanía a Panamá, no es apta para la manufactura de sal.

7.17. De las anteriores descripciones se desprende que sólo cuatro de los lugares descritos son apropiados para instalar un complejo salinero. Dos de éstos están en Aguadulce, y ambos tienen una superficie mayor de 500 hectáreas, poseen muchas ventajas y su capacidad de producción es de 20.000 toneladas anuales cada uno. Los otros dos - Albina Tigro y Albina Parita - son áreas bastante grandes que serían útiles para planear una producción en gran escala en cuyo caso precisarían de diversos servicios. Un quinto lugar, en Zarigua, ya está ocupado.

7.18. En todo caso, las necesidades inmediatas de Panamá son para una planta de 20.000 toneladas anuales de capacidad, y los dos lugares situados en Aguadulce son, desde todo punto de vista, los indicados.

7.19. Antes de adoptarse la decisión final, debe tomarse en cuenta que habrá que hacer estudios detallados a cerca de la impermeabilidad, filtración, difusión, inundación, etc.

7.20. Los detalles particulares del lugar I y lugar II son los siguientes:

LUGAR No. 1

1. Localización

Agundulco, adyacente a Playa Caleta y el Salado.
2. Arroyos próximos

Los rios Estero Salado y Palo Blanco están a sus lados.
3. Proximidad al Mar

De 200 a 500 metros.
4. Nivel máximo de la marea alta

Cubren el área mareas altas de mas de 16 pies.
5. Altura del lugar sobre el nivel del mar

Aproximadamente 16 pies.
6. Presencia de barra de mar

En la parte este hay una barra marina entre el mar y la tierra, desde El Salado hasta el otro lado de playa Caleta.
7. Topografía general del lugar

Plano en su mayor parte.
8. Declive general del terreno

Parece esta inclinado hacia el rio Salado.
9. Existencia de depresiones naturales

No se notaron depresiones dignas de mención, con excepción, quiz, de las existentes en los manglares situados en la playa y en los bancos de los rios.

10. Existencia de lomas en el área Ninguna .
11. Existencia de riachuelos, y de peñas sueltas en el área No se vió ninguno, pero la presencia de algunos muy pequeños fué indicada por partes húmedas del terreno.
12. Área del reservorio y drenaje general El área del reservorio es de más de 4.000 hectáreas, y el drenaje general se efectúa en dirección de los ríos Estero Salado y Palo Blanco.
13. Vegetación, manglares, etc. Existe en los bancos de los ríos y en la playa.
14. Densidad del agua de mar 2°B de febrero a finales de marzo. Posiblemente, 2.5° en abril.
15. Tormentas de polvo No se vió ninguna tormenta seria, excepto eleno que se levanta cuando la brisa es fuerte y que puede formar pequeñas tormentas.
16. Tormentas de mar y frecuencia de las mismas No parece posible que las haya.
17. Ríos de caudal permanente Ambos ríos: el Estero Salado y el Palo Blanco.

18. Volumen de agua en los arroyos durante la época seca Alrededor de 100 metros cúbicos /seg.
19. Possibilidad de que los riachuelos puedan ser desviados en caso necesario Parece posible desviar el drenaje del Estero Salado en las partes altas.
20. Energía disponible En Aguadulce, que es el punto más cercano.
21. Distancia desde el punto más cercano 3 Km., aproximadamente.
22. Profundidad del nivel superior de las aguas subterráneas Se ignora
23. Filtraciones de aguadulce No fueron notadas.
24. Distancia hasta la carretera principal Unos 4 km.
25. Distancia hasta el camino de unión El camino pasa a través del lugar.
26. Descripción del mismo Camino de grava, pero no asfaltado.
27. Puerto cercano Aguadulce.
28. Textura del suelo Arcilloso, a excepción de varias fajas pequeñas de terreno arenoso.
29. Existencia de canchales, etc. No fueron vistos
30. Possibilidad de conseguir mano de obra local Si hay.
31. Nivel de salarios de \$ 2.50 a \$ 3.00 por jornada diaria de 8 horas, para trabajadores no adiestrados.

82. Observaciones

El lugar parece apropiado para el establecimiento de una planta de sal y está próximo a las salinas adyacentes.

LUGAR No. II

1. Localización

Situado a la derecha de la carretera de unión, como a un kilómetro del depósito del IFE en Aguadulco.

2. Arroyos próximos

El río Estero Salado y las quebradas Simón González y Barrero están cerca del lugar.

3. Proximidad al mar

8 Km., aproximadamente

4. Nivel máximo de la marea alta

La marea alta empieza a inundar el lugar cuando llega a los 16.5 pies.

5. Altura del lugar sobre el nivel del mar

De 16 a 17 pies.

6. Presencia de barra de mar

Está lejana del lugar.

7. Topografía general del lugar

Casi totalmente plano, pero se vuelve abrupto hacia el límite oriental, donde se localizan las haciendas ganaderas.

8. Declive general del terreno

El terreno está en declive hacia el lugar y también hacia el Estero Salado.

9. Existencia de depresiones naturales

No se observó ninguna.

10. Existencia de lomas
en el área

Cerro Inglés y otras lomas pequeñas se encuentran hacia el oeste y lejos del lugar.

11. Existencia de riachuelos y
de pequeñas quebradas en el
área

Además del Estero Salado hay cuatro o cinco quebradas, que permanecen secas durante los meses secos y que desembocan sus caudales en esta área en la época de lluvias.

12. Área del reservorio y
drenaje general

Toda el área tiene su drenaje entre San José y Aguadulco, en el Estero Salado, que corre a un lado de este lugar.

13. Vegetación, manglares, etc.

Hay manglares en las orillas del Estero Salado.

14. Densidad del agua de mar

2°B en el Estero Salado, detrás de la Villa El Salado.

15. Tormentas de Polvo

No se vió ninguna en el día de la inspección, pero como el lugar está localizado cerca de tierra alta, puede ser propicio para la formación de tormentas de polvo en los meses secos.

16. Tormentas de mar y frecuencia de las mismas No parece que las haya.
17. Rios de caudal permanente El rio Estero Salado.
18. Volcões de ceniza en los arroyos durante la estación seca 90 m³ por segundo.
19. Posibilidad de que los riachuelos queden por desvíos en caso necesario Posiblemente, en las secciones superiores.
20. Energía disponible Si.
21. Distancia hasta el punto más cercano 1 km., aproximadamente.
22. Profundidad del nivel superior de las aguas subterráneas No se pudo medir.
23. Filtraciones de agua dulce No.
24. Distancia hasta la carretera principal De 1.5 a 2 km.
25. Distancia hasta el camino de unión Está junto a él.
26. Descripción del camino de unión Carretera de barro, no pavimentada. El de Aguadulce dista de tres a cuatro kilómetros.
27. Puerto cercano
28. Naturaleza del suelo A excepción de unas pocas bancas de arena, el terreno es pedregoso hacia el límite oeste.

29. Existencia de cangrejos, etc. No se vió ninguno.
30. Posibilidad de conseguir mano de obra local Si hay.
31. Nivel de salarios De \$2.5 a \$ 3.00 per jornada diaria de ocho horas.
32. Observaciones Este es otro de los lugares que serian apropiados en Aguadulce, junto a las salinas existentes.

C A P I T U L O V I I I

ENTRENAMIENTO DE PERSONAL PANAMEÑO EN LA TÉCNICA DE LA MANUFACTURA DE

SAL

8.0. A mi llegada a Panamá, el señor Eladio Guardia, ingeniero industrial que trabaja en el departamento de Fomento del Instituto de Fomento Económico, fué designado como mi contraparte del Gobierno y como intérprete. El gerente general del IFE, señor M. Sánchez, me pidió que entrenara al Ing. Guardia en la manera correcta de manufacturar sal, de modo que cuando este informe sea entregado, el Ing. Guardia pueda aconsejar a las autoridades del IFE sobre los pasos a seguir.

8.1. El Ing. Guardia es un hombre joven y activo. Cuando me fué asignado como contraparte, no tenía ningún conocimiento acerca de la industria de la sal, pero demostró facilidad e interés en aprender y me sirvió de intérprete con los salineros, lo cual fué de suma importancia en la etapa inicial de esta misión.

8.2. Con sus conocimientos de ingeniería y con su interés por aprender, fué un placer explicarle en detalle los métodos que utilizan los salineros y también aquellos que se usan en las explotaciones de sal en otros países. También se le explicó ciertos principios de química, de teoría de la manufactura de la sal y los factores que influyen en este proceso. Durante el tiempo de trabajo, tanto en el campo como en la oficina, se le dió absoluta libertad de hacer preguntas y de aclarar dudas. Además, tuvo la oportunidad de hacer prácticas en el campo midiendo la densidad, preparan-

de las gráficas de las salinas, estudiando las muestras de suelo, etc. También se le informó sobre los procesos de refinación, iodización de la sal y preparación de alimentos para ganado que se siguen en otros países.

8.3. El Ing. Guardia, en su calidad de funcionario del IFE, tiene una serie de deberes que le impidieron dedicar todo su tiempo al problema de la sal. En especial, durante seis semanas no pudo asistir a las investigaciones y observaciones (de fines de enero a principios de marzo), pero tan pronto como estuvo disponible, se le puso al día sobre los trabajos que se habían hecho durante su ausencia.

8.4. Los conocimientos que en la actualidad tiene el Ing. Guardia no son, sin embargo, suficientes. Se le debe dar la oportunidad de experimentar en la práctica, ya que la planta que se proyecta va a trabajar con técnicas diferentes. Además, incluso para mejorar los métodos de trabajo de las salinas existentes, debe tener la posibilidad de observar los trabajos que efectúan los salineros de otros países de condiciones similares a esto, y que están produciendo sal de buena calidad y en cantidades mayores que los salineros panameños. Con tal fin, sería altamente recomendable que llevara a cabo un corto curso de entrenamiento en otro país.

8.5. Además de lo anteriormente mencionado, como quiera que el Ing. Guardia está encargado del problema de la sal en el IFE, se le debería entrenar en la acción administrativa, especialmente en lo concerniente al

arrendamiento de tierras para la manufactura de sal, a la preparación y estudio de los planes de las salinas, a las propuestas de préstamos a salineros y en otros aspectos de esta materia.

8.6. ENTRENAMIENTO DE SALINEROS

Además de instruir al Ing. Guardia, también se tuvo una serie de conferencias y conversaciones con los salineros. En Aguadulce, y con la ayuda de fotografías, diagramas, etc., se explicó a un grupo de más de veinte salineros los métodos de manufactura de la sal en la India, en condiciones similares a las existentes en Panamá, tanto por individuos como por cooperativas.

8.7. También se les explicó y enseñó, con la ayuda de fotografías, los planes y el funcionamiento de grandes industrias de manufactura de sal. Demostraron gran interés e hicieron numerosas preguntas relacionadas con problemas que afectan al buen funcionamiento de sus salinas, preguntas a las cuales se les dieron las respuestas adecuadas y ejemplos para ilustrar mejor como los salineros de otros países habían solucionado dificultades similares. Además de esta conferencia, se informó individualmente y a grupos de dos, tres, y hasta de cinco salineros sobre el funcionamiento de sus salinas y sobre los métodos correctos para su mejor funcionamiento, en las visitas que se hicieron a las salinas de Aguadulce, Los Santos, Zarrigón, Guararé, etc. A continuación se indican algunos de los temas tratados:

1. Adición de reservorios a sus salinas, para aumentar el área de evaporación y para almacenar salmuera.

- 2., Pérdidas por filtración.

3. Aumento del área de los tercios.
4. Carga de las destajos con salmuera.
5. Consolidación de los lechos de los destajos.
6. Carga de los destajos con mayor cantidad de agua.
7. Extracción de la sal una vez al mes, en lugar de una o dos veces semanales.
8. Dejar una pequeña capa de sal en el fondo de los destajos.
9. Lavado de la sal con salmuera en los destajos.
- etc.

B.B. Debe anotarse que, en general, el salinero de Panamá es un hombre inteligente, experimentado, y que aprecia y parece comprender los puntos que se le explicaron.

C A P I T U L O IX

PLANES EN PERSPECTIVA Y RECOMENDACIONES

9.0. Como se dijo en las conclusiones del Capítulo VI, es probable que Panamá necesite 10.000 y 15.000 toneladas de sal durante los años 1975 y 1980, respectivamente, para suplementar la producción de las salinas existentes. Para esto se contempla el establecimiento de una moderna planta mecanizada de sal, con una capacidad de 20.000 toneladas anuales. Pero antes de hacer recomendaciones a este respecto, se necesita considerar cuidadosamente los siguientes puntos:

9.1. Teniendo en cuenta que la temporada de manufactura es limitada y que existen otros factores que no son favorables, la eficiencia de la planta propuesta probablemente sea menor que lo normal. Debido a esto, el costo de la producción fuera de fábrica será más elevado que el costo fuera de fábrica de la sal en otros países como Ecuador, México y Estados Unidos, en donde el clima y otros factores son mejores. No obstante, el costo de producción (de \$ 10.00 a \$ 12.00 por tonelada) será mucho más bajo que el precio que el IFE paga a los salineros por la sal cruda (\$ 33.00 por tonelada), e incluso menor que el costo al que los salineros producen sal cruda en la actualidad (\$ 20.00) y también menor que el costo de la sal importada desembarcada en Aguadulce/Los Santos (\$ 40.00 por tonelada, aproximadamente). Además, en contraste con la sal de baja calidad que se produce en las salinas existentes, la sal que se producirá en la planta proyectada será de alta calidad. En otras palabras, será posible adquirir un producto de mejor calidad a menor precio que un producto de calidad inferior y que, además, es más caro.

9.1. Tan pronto como la planta empiece a producir sal lavada y socada al horno, se presentarán dos problemas:

(a) Las salinas existentes probablemente tendrán que cerrarse, y cerca de 250 familias que ahora trabajan en ellas tendrán que buscar otro empleo. La nueva planta de sal y sus instalaciones auxiliares sólo podrán emplear unas 20 personas.

(b) No habrá necesidad de refinar la sal en las refinerías existentes, y las nueve unidades que hay ahora tendrán que cerrarse. Esto producirá desempleo. Por consiguiente, la instalación de una planta totalmente mecanizada tendrá probablemente serias repercusiones en la economía de los salineros y de los trabajadores que se ganan la vida en las salinas y en las refinerías de sal.

9.2. También hay que anotar que la nueva planta no podrá servir de modelo, ya que los salineros no podrán adoptar los modernos métodos de manufactura en sus salinas, porque el área de éstas es muy pequeña y porque sus planes son anticuados. Tampoco hay perspectiva para más plantas del nuevo tipo, en vista de la limitada demanda de sal.

9.3. Las máquinas usadas para las operaciones de manufactura de sal, particularmente para cosechar, descargar y almacenar, estarán en uso sólo unos cuantos días al año, en vista de la corta temporada de manufactura, que no excede de 100 días. (de enero al 10 de mayo). La mayor parte del tiempo se dedicará a la cristalización de la sal, y de ahí que las operaciones de cosecha tendrían que ser terminadas en 10 días, aproximadamente. En otras palabras, el equipo de cosecha (cosechadoras, tiradores,

trailers, amontonadoras, etc) permanecerá parado 350 días al año, y la gran inversión que sería en estos equipos será un peso muerto en el costo de producción. La alta depreciación y el costo de mantenimiento del equipo no parecen justificables ni de conformidad con el objetivo al que se trata de llegar.

9.4. En vista de los factores antes mencionados, se necesita una solución más racional y práctica, que quizá se encuentre dentro del cuadro formado por las siguientes alternativas:

9.5. En lugar de una mecanización total, utilizar sólo mecanización parcial, por lo menos en las primeras etapas. Esto quiere decir que sólo serían mecanizadas las siguientes operaciones:

- (a) Todas las operaciones de bombeo;
- (b) El transporte de sal desde los cristalizadores hasta la bodega;
- (c) las operaciones de amontonamiento;
- (d) las operaciones de lavado, molido, secado y almacenado;
- (e) sal para consumo de mesa, inclusive la iodización.

Las operaciones de cosecha, carga, descarga, y empaque de la sal pueden continuar haciéndose a mano. De esta manera, podría ser posible dar trabajo a alrededor de 60 a 80 personas durante la temporada de manufactura.

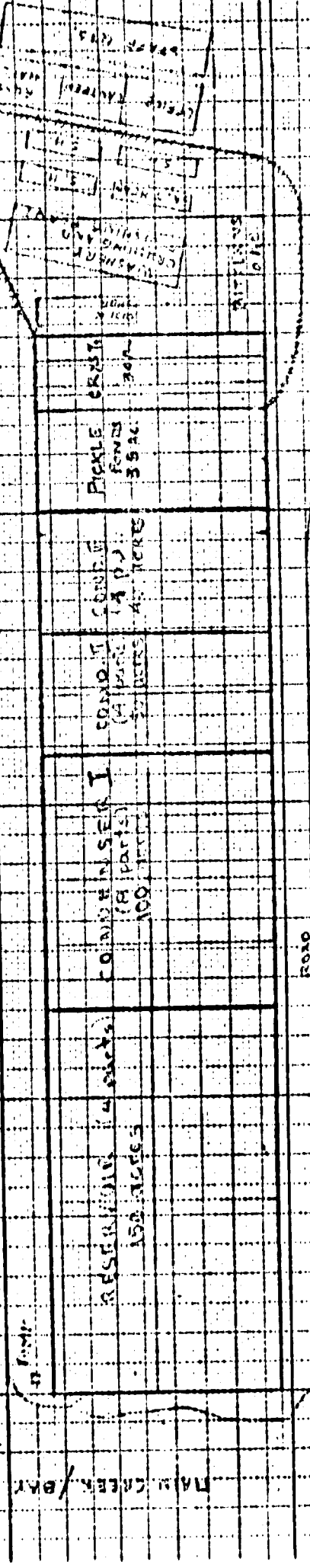
9.6. Para empezar, la nueva planta podría ser una unidad más pequeña, con una capacidad de 10.000 toneladas por año y se podría hacer planes para añadir otra unidad de la misma capacidad. El cuadro 27 ilustra el

110 27

3rd Unit
Capacity 10,000 lbs / mo

2nd Unit
Capacity 10,000 lbs / mo

CHANGE OF OFF-SHOOT OF THE CREEK



SCHEMATIC DIAGRAM OF A 500 ACRES SALT PLANT IN PANAMA

CAPACITY 10000 TONS / MO

plan propuesto para una unidad de este tipo. Dicha producción de 10.000 toneladas podría dedicarse al consumo humano, y la producción de las salinas existentes (promedio de 10.000 toneladas) podría continuar siendo usada para llenar las necesidades del consumo ganadero. De todas maneras, se tendría que establecer un sistema adecuado de protección de precios en beneficio de los salineros. Por ejemplo, en lugar de vender sal cruda para el consumo del ganado, sólo se podrían vender alimentos mineralizados preparados con esta sal, y esto a precios previamente fijados.

9.7. También sería posible suministrar salmuera de 24°B de la planta, si los salineros cooperan. Esto quiere decir que la planta tendría que ser diseñada para producir salmuera concentrada de 25°B, que tenga un contenido de sal suficiente para la producción de 20.000 toneladas anuales, de las cuales el 50% de la salmuera sería distribuido entre los salineros para que la cristalicen en sus salinas, y el resto para que se cristalice en la nueva planta. Los salineros tendrían que ser obligados a reconstruir sus domos y a cargar sus pozas con salmuera de acuerdo con los planes designados, y puesto que no necesitarían mantener o cultivar el agua de mar, tendrían que ser obligados a entregar la sal al IFE a un precio menor.

9.8. Tomando en cuenta estas recomendaciones, se podrá encontrar una solución para este complejo problema. Los salineros tendrían que ser organizados en una sociedad cooperativa y tendrían que trabajar de acuerdo con las instrucciones del administrador de la planta de sal.

9.9. RECOMENDACIONES

En vista de la complejidad del problema, como se menciona anteriormente, y reconociendo la verdadera necesidad que hay del establecimiento de una planta de sal, se recomienda tomar una acción inmediata en los si-

guientes campos:

PARTE I

9.10. Llevar a cabo un detallado estudio de las posibilidades técnicas y económicas para examinar lo siguiente:

1. La selección final del lugar entre los dos que se recomiendan en el Capítulo VII, o la selección de otro nuevo.
2. La resistencia y el contenido de humedad del suelo del mismo.
3. La salinidad del agua de mar.
4. La evaporación y el sistema climatológico local.

9.11. Diseñar los planos de una moderna planta de sal, con capacidad de 20.000 toneladas por año en el lugar seleccionado, y proporcionando el suficiente control de las instalaciones y operaciones, particularmente:

- (a) de los condensadores;
- (b) de los cristalizadores;
- (c) del control de aguas;
- (d) de los métodos de cosecha, recolección, transporte y almacenamiento de la sal;
- (e) de los métodos de lavado y de almacenamiento;
- (f) del molido, secado y empaque de la sal para necesidades culinarias;
- (g) de la manufactura de variedades especiales de sal (capacidad de 10000 toneladas por año), tales como sal refinada, iodizada, y de flujo continuo;
- (h) de la manufactura de alimentos para el ganado.

NOTA: Sin embargo, en este estudio deberían ser tenidos en cuenta los puntos mencionados y se deberían sugerir planes apropiados para protegerse del desempleo que pueda resultar.

9.12. Para establecer el costo de producción de:

- (a) sal cruda;
- (b) sal lavada (sin moler);
- (c) sal lavada, secada, molida, cornida y empacada en bolsas de polietileno o en bolsas de yute;
- (d) sal de mesa, sal para productos lácteos, etc; Fuera de fábrica, y
- (e) especificaciones detalladas y estimaciones de los costos de:
 - (1) inversiones de capital, y
 - (2) costos anuales de operación.

Realizar un detallado estudio del contorno del área.

PANTE II

9.13. Iniciar la instalación de una planta, después de establecer sus posibilidades, como un proyecto del FNUD/SF, con la participación del Gobierno de Panamá.

9.14. CALENDARIO TENTATIVO

La Parte I debería estar terminada a finales de 1972, al confiarse este trabajo a una firma experimentada de consultores.

La Parte II debería ser llevada a cabo durante 1973 y 1974. La producción debería empezar en 1975 y la producción máxima debería alcanzarse entre 1976 y 1977.

9.15. PANTE III

Entrenar a dos funcionarios del Gobierno en la técnica de manufactura de sal durante un período de tres meses.

C A P I T U L O X

RESUMEN

10.0. 1. Los planos de las salinas existentes son primitivos y no proporcionan suficiente área para la evaporación y para la concentración del agua de mar.

10.1. 2. El clima y otros factores no son favorables en Panamá. Difícilmente hay de 3 a 4 meses de temporada de manufactura de sal a lo largo de la costa del Golfo de Parita, durante los cuales hay lluvias ocasionales que impiden las operaciones de manufactura. No se dispone de datos meteorológicos ni de otra índole para Aguadulce, y se deberían hacer estudios detallados.

10.2. 3. Las salinas existentes están diseminadas en una gran área, pero sólo se utiliza el 10% de ella. Además, el porcentaje de tierras útiles dentro de las salinas demarcadas es extremadamente bajo en comparación de otros países. El resultado es que la productividad de las tierras es de sólo 13 toneladas por hectárea, en comparación con las 50 a 60 toneladas por hectárea que se podrían extraer si se adoptaran métodos de manufactura apropiados, aumentando los reservorios y las áreas de condensación.

10.3. 4. La calidad de la sal producida en Panamá, que en la actualidad es bastante baja, podría mejorarse:

- (i) cargando los destajos con bastante salmuera concentrada;
- (ii) cosechando la sal una vez al mes, en lugar de una o dos veces a la semana, como es la práctica actual; y
- (iii) lavando la sal en los destajos con salmuera saturada de 25° B.

10.5. El consumo principal de sal en Panamá se destina a:

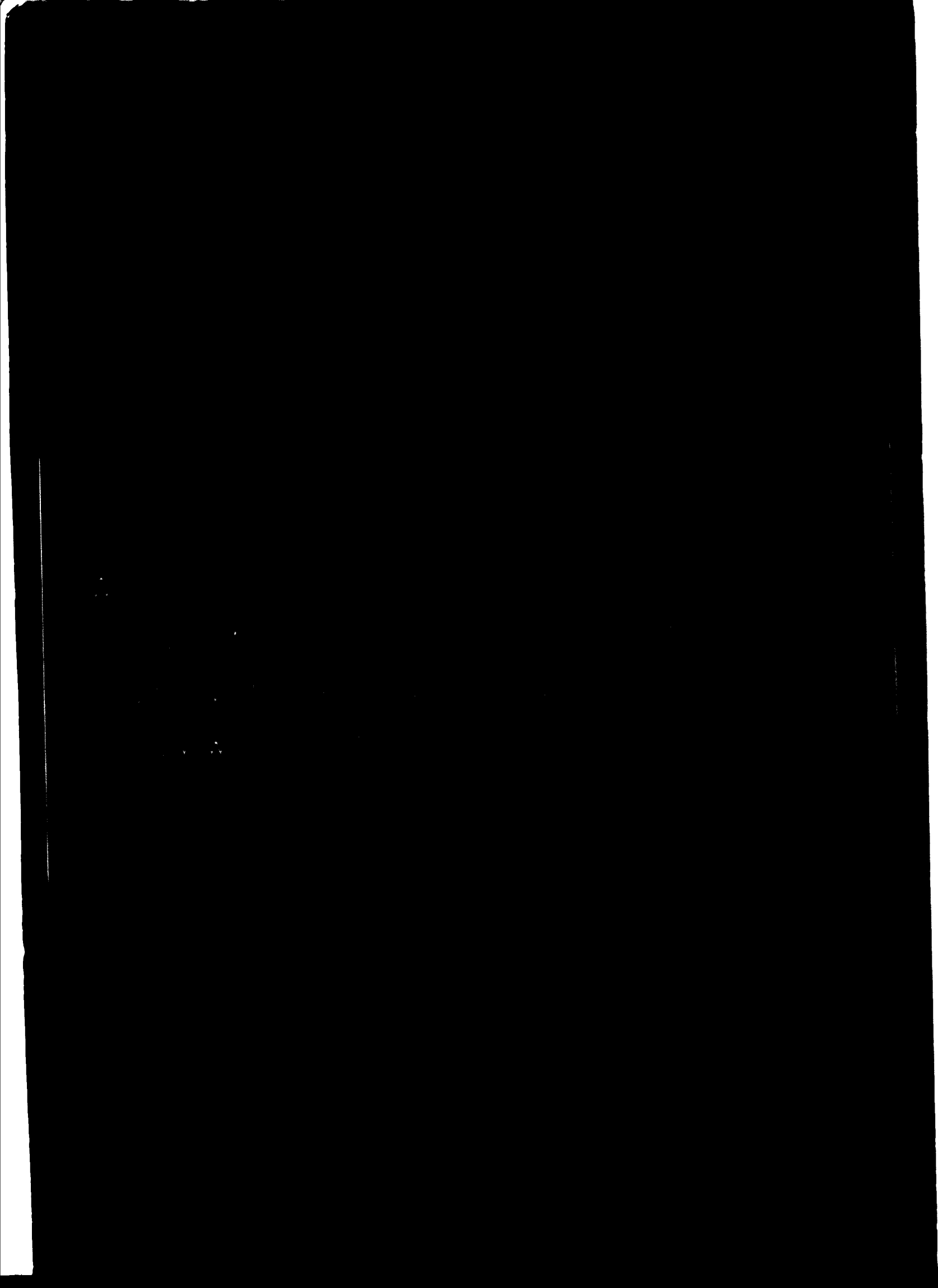
- (i) alimentación humana, y a
- (ii) alimentación del ganado.

Es muy probable que el patrón de consumo continuo estático durante 1975 y 1980, en los que se estima que la demanda será de 20.000 y de 25.000 toneladas anuales, respectivamente.

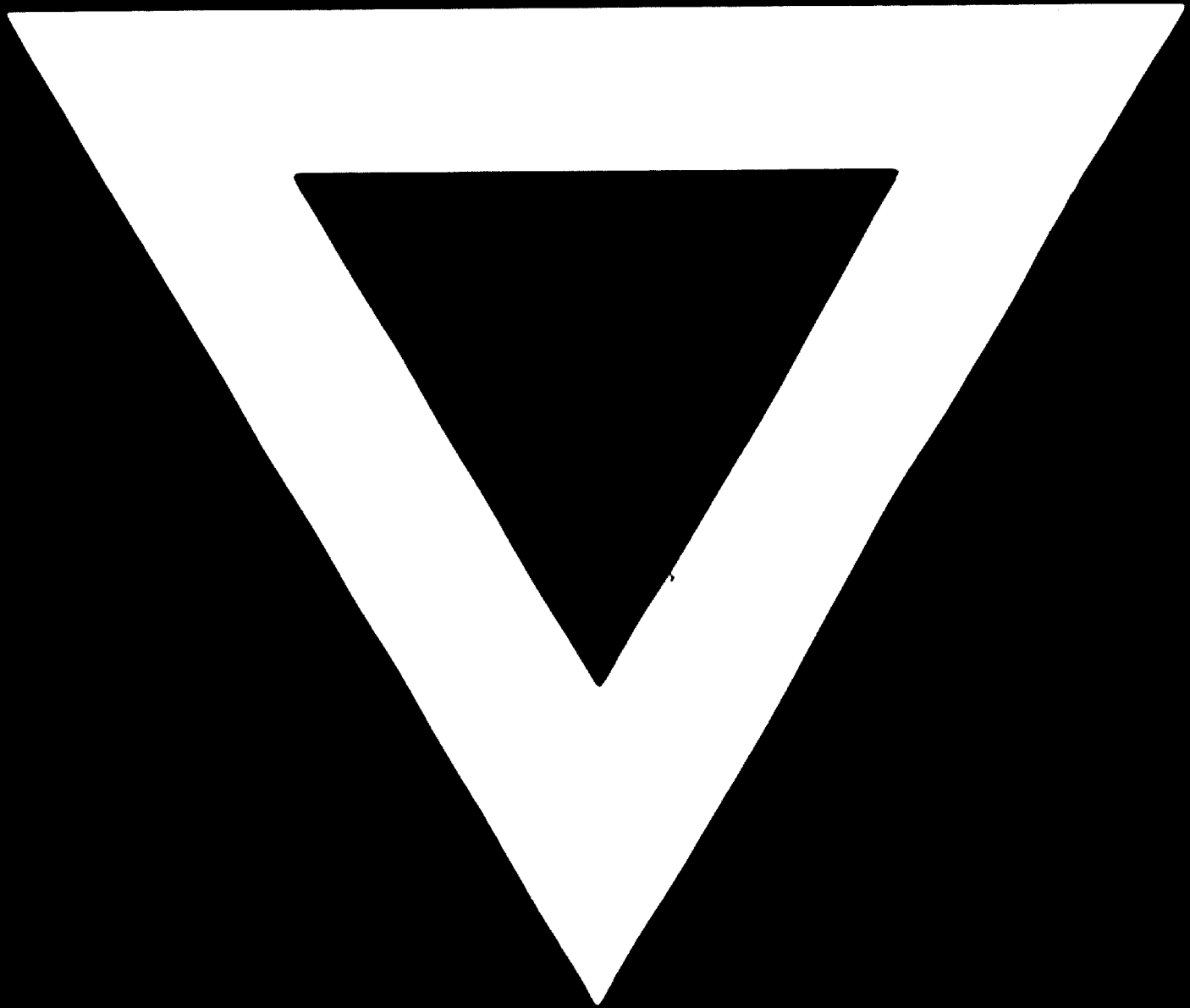
10.6. 6. Cuatro lugares, cada uno de los cuales tiene una superficie mayor de 400 hectáreas, adyacentes a las salinas de Aguadulce, se consideran adecuados para el establecimiento de una moderna planta de sal, con capacidad de 20.000 toneladas anuales.

10.7. 7. Puesto que para ello no hay facilidades en Panamá, un par de jóvenes funcionarios del Gobierno deberían ser entrenados en las técnicas modernas de manufactura de sal en otros países.

10.8. 8. Es muy probable que el establecimiento de una planta con capacidad de 20.000 toneladas anuales produzca repercusiones poco deseables en las salinas y en las refinerías existentes, las cuales probablemente tendrían que cerrar, con el consiguiente desempleo. Sin embargo, como primer paso, debería hacerse un estudio de las posibilidades técnico-económicas. Después de este, podría considerarse un plan apropiado de trabajo para su ejecución e implementación como un proyecto del PNUD/Sector Fondo Especial, con un 50% de participación del Gobierno de Panamá.



C-584



84.12.14

AD.86.07

ILL 5.5+10