

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA SANITARIA**

**Programa de Saneamiento
Básico Urbano del Departamento
de Tumbes'**

T E S I S D E G R A D O

PRESENTADA POR

JULIO SALVADOR GONZALEZ AGUILAR

LIMA, NOVIEMBRE DE 1969

INTRODUCCION

El objeto principal del presente trabajo , no significa otra cosa que haber realizado un estudio del problema socio-económico del Departamento de Tumbes y de factibilidad de saneamiento básico urbano de las principales ciudades del mismo, que como se comprenderá es un tema demasiado amplio y complejo, pero habiendo hecho un esfuerzo para el acopio de datos he podido llegar a un resultado más o menos halagador, que por cierto no pretendo otra cosa que ver la factibilidad de los problemas planteados, para que de un modo u otro, sean una guía para realizaciones futuras o en su defecto hacer recordar a quien corresponda, que en el Norte de nuestra patria, como vigía perenne de nuestra soberanía, como ejemplo de peruanidad, hay un departamento que necesita ayuda para poder surgir y no seguir desfalleciendo como parece esta ocurriendo ahora.

Las conclusiones que al final de éste estudio presento, oreo son las más factibles y opino modestamente que sería lo más conveniente a adoptar.

Espero que ésta pequeña contribución, además del fin que persigo para mi Departamento, sea motivo para que en futuras tesis, se aboquen al estudio de problemas amplios y profundos de los departamentos y no problemas aislados de cada uno de ellos.

PROYECTO DE GRADO

PROGRAMA DE SANEAMIENTO BASICO URBANO DEL DEPARTAMENTO DE TUMBES

I.- ASPECTOS SOCIO-ECONOMICOS

Geografía - Topografía - Clima - Comunicaciones.

Desarrollo social y económico.

Población urbana - Distribución - Ciudades con más de 2,000 habitantes - Actividad económica - Agricultura - Industria - Comercio - Capacidad económica media.

Estado sanitario - Suministro de agua potable y eliminación de aguas servidas - Bio-estadísticas - Prevalencia de enfermedades de origen hídrico.

Eficiencia de los servicios actuales de agua potable y de desagües - Influencia en el estado general de salubridad - Influencia en el desarrollo económico de las ciudades.

Beneficios anticipados del programa - Eliminación de vectores de enfermedad - Ahorro en el costo de servicios de salud - Efecto económico general - Estimado del desarrollo de nuevos negocios locales y de construcciones - Beneficio temporal directo de la población local por las inversiones del programa - Autosuficiencia de los servicios de agua potable y de desagüe.

II.- SISTEMAS ACTUALES DE AGUA POTABLE Y DE DESAGUES

Descripción de los sistemas existentes - Extensión - Población servida - Área servida - Servicio suministrado: doméstico, comercial, industrial, incendio, otros.

Fuentes de agua utilizadas - Calidad - Volumen disponible - Descripción y estado de las instalaciones - Reseña del sistema de distribución, comprendiendo plantas de

bombeo, reservorios, tipos de tubería.
Disposición de los desagües - Facilidades existentes de depuración - Descripción y estado de las instalaciones - Reseña del sistema colector y de evacuación: plantas de bombeo, tipos de tubería - Agua pluviales - Proporción de agua pluvial dentro del sistema de desagües domésticos.
Suficiencia de los servicios actuales - Demanda de nuevas conexiones y ampliación.
Explotación de los servicios - Forma de organización - Tipo- Estructura administrativa - Gastos de mantenimiento y de operación - Número clasificado de conexiones - Relación de conexiones de agua potable y de desagües - Sistema de tarifas - Eficiencia administrativa y económica.

III.- PROGRAMA RECOMENDADO DE OBRAS DE AGUA POTABLE Y DE DESAGÜES DOMESTICOS

Factores que recomiendan el programa de obras: Desarrollo demográfico y económico - Planeamiento urbano - Demanda de vivienda - Planes de desarrollo.
Bases del estudio: Desarrollo de población - Probable población futura - Consumo actual de agua por persona - Demanda anticipada por persona - Relación con poblaciones similares - Volumen total de agua y número de conexiones anticipadas - Volumen total de desagües domésticos anticipados.
Relación con el volumen total de agua.
Criterio de diseño - Seguridad de abastecimiento - Etapas de ejecución - Presiones máximas y mínimas de servicio - Grado de purificación del agua para bebida - Id. para uso industrial - Velocidad en los colectores de aguas servidas - Tamaño mínimo de los colectores -Permi-

sibilidad de utilización de los colectores domésticos para aguas pluviales - Grado de depuración de desagües. Estudios y planos preliminares - Ubicación general - Área urbana y de servicio - Estudios de capacidad de la fuente de abastecimiento - Precipitación pluvial y escorrentía - Características de cimentación del suelo y del subsuelo - Instalaciones de captación - Conducción - Tratamiento - Aducción - Almacenamiento y regulación - Red de distribución - Determinación de capacidades - Presiones de servicio resultantes - Provisiones de expansión - Medidores de consumo - Metrado de tuberías y accesorios - Tipo de sistema de desagües - Determinación del tamaño de los colectores - Provisiones de expansión - Metrado de tuberías y buzones - Selección de la ubicación de la planta de depuración - Descripción del cuerpo de agua receptor y su capacidad con relación al volumen afluente de desagües - Esquemas preliminares de las estructuras de captación, de la planta de tratamiento de agua, de las estructuras de almacenamiento y regulación, de estaciones de bombeo, y de la planta de depuración de desagües - Diagramas de flujo de los elementos principales.

Mano de obra, Materiales, y Equipos - Mano de obra hábil e inhábil - Posibilidades de entrenamiento - Personal técnico y de supervisión - Materiales de construcción disponibles: cemento, agregados, agua, fierro estructural, fundiciones, tuberías para agua, tuberías para desagüe, etc.- Facilidades de alojamiento, alimentos, combustibles, lubricantes, talleres, patios para almacenamiento, campamentos - Equipo de construcción - Sub-contratistas locales. Problemas anticipados de construcción - Clima - Lluvias - Temperatura - Condiciones del suelo y del subsuelo - Tránsito vehicular - Limitaciones por demora en la entrega de equipos y de materiales - Evaluación de las causas prin-

gipales de problemas de construcción.

Plan de ejecución - Etapas consideradas - Esquema de Trabajos de ingeniería y de construcción.

Normas de construcción - Identificación de las especificaciones de construcción consideradas, estableciendo justificaciones específicas en el caso de normas poco comunes, que se adopten para acomodarse a situaciones locales especiales.

IV.- ORGANIZACION RECOMENDADA PARA LA OPERACION Y MANTENIMIENTO DE LOS SERVICIOS

Organización propuesta para el mantenimiento y operación - Disponibilidad de personal capacitado - Forma de atención de trabajos extraordinarios de operación y mantenimiento.

V.- ASPECTOS FINANCIEROS DEL PROGRAMA

Necesidades de capital - Estimados de los costos de terreno, servicios de ingeniería, y de construcción - Estimado total de capital en moneda extranjera y en moneda local. Costo de operación y de mantenimiento - Estimado del costo actual por mano de obra, materiales, fuerza, repuestos, y administración, en moneda local y extranjera - Comparación con los costos de los servicios actuales locales, o de otros servicios similares en el país.

Ingresos estimados - Sistema de tarifas recomendado para el servicio de agua potable y para el servicio de desagües - Estimación del ingreso anual en los primeros diez años.

Capacidad del proyecto para absorber costos demostrado por la cuenta Ganancias y Pérdidas, como resultado de los ingresos previstos versus costos de operación y mantenimiento, interés, y depreciación o amortización de las deudas en 10 años desde la terminación del programa.

CAPITULO I

DEPARTAMENTO DE TUMBES

ASPECTO SOCIO-ECONOMICOS

GEOGRAFIA

El departamento de Tumbes, está situado en el extremo norte de nuestra costa, teniendo como característica principal que es el único departamento netamente costero, pues no posee sierra y además su situación geográfica le da la condición muy particular de tener una región con las características propias de la selva.

Su situación geográfica está comprendida entre las siguientes coordenadas:

6° 24' y 4° 16' de Latitud Sur y

80° 08' y 81° 03' de Longitud Oeste.

Tiene una superficie de 4,731.52 Km². o sea más o menos el 0.3% de la superficie total del Perú.

Es, pues, el departamento costero más septentrional del Perú y se encuentra limitado por el Norte y Oeste con el Océano Pacífico, por el Sur con el departamento de Piura y por el Este con la Provincia del Oro, de la República del Ecuador.

Por el Sur, desde Máncora, la característica principal del suelo es que se presenta dividido en terra-

zas y colinas recortadas, quebradas poco profundas y ramificadas, cortando la superficie en numerosos cauces secos y oteros que discurren de modo irregular hacia el mar. Por el Norte se aprecia claramente una llanura aluvial que encierra las zonas fértiles de los ríos TUMBES y SARUMILLA; esta llanura asocia muy suavemente desde el mar hacia el Este, o sea hacia el Oeste de las colinas de Sarumilla y en dirección Sur y Este de los cerros AMOTAPE y CORDILLERA LARGA, estribaciones de las Cordilleras Andinas.

DIVISION POLITICA

El departamento de Tumbes se divide politicamente en tres provincias, que son las siguientes :

- TUMBES, su capital TUMBES.
- SARUMILLA, su capital SARUMILLA.
- CONTRALMIRANTE VILLAR, su capital ZORRITOS.

Las provincias se hallan divididas en 10 distritos, distribuidos en la siguiente forma :

PROVINCIA DE TUMBES :

- Tumbes, su capital Tumbes.
- San Pedro de los Incas, su capital Corrales.
- San Jacinto, su capital San Jacinto.
- San Juan, su capital San Juan.
- Pampas de Hospital, su capital Pampas de Hospital.

PROVINCIA DE SARUMILLA :

- Sarumilla, su capital Sarumilla.

- Papayal, su capital Papayal.
- Matapalo, su capital Matapalo.

PROVINCIA DE CONTRALMIRANTE VILLAR :

- Zorritos, su capital Zorritos.
- Casitas, su capital Cañaverl.

PUERTOS

Tumbes cuenta con los siguientes puertos :

- ZORRITOS y
- LA CRUZ.

PUERTO PIZARRO, que hace muchos años era el puerto principal del departamento, ya no se le puede considerar como tal, pues las corrientes marinas y el río Tumbes, han contribuido a que el puerto se arene y actualmente pase, por lo que era el puerto, un pequeño estero, habiéndose retirado el mar algo más de un kilómetro y en la actualidad ha quedado convertido en un lugar de veraneo, y puerto de pescadores.

RIOS

El departamento de Tumbes se encuentra atravesado por dos ríos principales que tienen un curso permanente y son :

- TUMBES y
- SARUMILLA.

Además existe una cuenca secundaria, que forma

la quebrada de BOCAPAN (río seco), en la provincia de CONTRALMIRANTE VILLAR.

RIO TUMBES

El río Tumbes nace en los Andes Ecuatorianos, por la confluencia de los ríos CALERA y AMARILLO.

Su cuenca tiene una superficie total de 5,177 Km^{2.}, de los cuales 3,739 Km^{2.}, se encuentran en el territorio del Ecuador y el resto 1,438 Km^{2.}, en territorio peruano.

La longitud de su curso es aproximadamente 180 Km., de los cuales 60 están en territorio del Ecuador, 40 forman la frontera entre los dos países y 80 Km., en territorio peruano.

El río en su curso por el Ecuador, se llama río PUYANGO.

Sus principales afluentes son :

- El río CALERA, en territorio ecuatoriano.
- Las quebradas CUZCO, UCUMARES, DE CASITAS, DON PABLO y ANGOSTURA, en territorio peruano.

Existe una estación de aforos en Tumbes, cerca del puente de la carretera Panamericana.

Las observaciones vienen dadas desde 1,922, pero se han interrumpido desde 1,930 a 1,940. Desde 1,940 se

observa una nueva interrupción de 1,942 a 1,950.

A partir de 1,950 las observaciones se prosiguen con continuidad. Se puede deducir de los datos que :

- El caudal medio anual es del de 3787. millones de m³., lo que da un rendimiento de 760,000 m³/Km², cifra considerable (seis veces más elevada que el rendimiento por Km² de las cuencas de la sierra en el extremo Sur del Perú).

- El rendimiento anual por Km² ha variado según indica el cuadro de caudales clasificados entre las cifras siguientes :

en 1942, mínimo 430,000 m³/Km².
 en 1940, máximo 1'870,000 m³/Km².

- Los caudales más bajos son generalmente los de los meses de Agosto, Setiembre, Octubre y Noviembre, en los cuales, en el período de Observaciones de 1912 a 1955, el caudal medio ha sido en 15 años (en m³/s).

Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre
28.8	24.6	23.4	22.4

Si se exceptua el año de 1,940, absolutamente excepcional, con unos caudales medios (m³/s) en :

Junio	Julio	Agosto	Setiem.	Octub.	Noviem.
8	7	287	303	368	261

Durante este mismo período de 15 años, se han observado mínimos del orden de 7 m³/s, 8 m³/s y 9 m³/s durante 7 meses, a saber : 2 meses en 1,940, 2 meses en 1,941, 2 meses en 1,942 y un mes en 1,954.

Los máximos que sobrepasan los 600 m³/s se han observado en :

1,912 :	Enero	754
	Febrero	610
1,913 :	Enero	614
1,914 :	Abril	697
1,915 :	Abril	723
1,917 :	Marzo	703
	Abril	714
1,919 :	Marzo	716
1,920 :	Marzo	803
1,940 :	Marzo	739
	Abril	754

	Febrero	.....	1,060
	Marzo	.....	718
1,941 :	Abril	.....	718
	Mayo	.....	607
	Febrero	.....	2,074
1,953 :	Marzo	.....	806
	Abril	.....	3,001

Lo que demuestra que los meses de caudales más altos son generalmente los de Marzo y Abril. Pero incluso en este aspecto es muy grande la irregularidad, puesto que los años, como el de 1,942, el caudal máximo no ha sido más de 144 m³./seg.

De acuerdo a datos existentes de caudales que cubren 26 años, el promedio anual de descarga es de 104 m³./seg.

Proporcionalmente a su caudal, es el río menos irrigado en su trayecto : 6,000 ht. están bajo riego por gravedad. Esta cifra corresponde a los ríos más pequeños de la costa.

En el orden de importancia es el 4º en la costa peruana.

El estudio de la creciente máxima ha sido realizado con mucho cuidado utilizando el método de "Wisler y Brother" y apoyándose en 43 crecientes registradas en 8 años, cuyos caudales se escalonan desde 90 m³/seg. a 3,000 m³.seg., habiéndose llegado a la conclusión de que las cifras

admisibles para los caudales de punta serían :

Para la crecienta de 500 años 6,000 m³/seg

Para la crecienta de 1,000 años.. 6,200 "

Segun informaciones obtenidas por estudios se tiene :

- Solamente 1,000 m³/seg. pasarían sin desbordar el caudal normal.
- Las crecidas de 1,953 y 1,957 habrían motivado la inundación del cauce mayor aguas arriba de la Carretera Panamericana y de una zona muy extensa aguas abajo de dicha carretera.

Hay un importante caudal sólido que ha ocasionado la formación del delta, aun en evolución, según la SCIF; se ha estimado en 17 millones de m³. el volumen anual de sedimentos que se depositan en la desembocadura. El hecho real es que la desembocadura se modifica. Actualmente el curso principal pasa cerca de PUNTA MALPELO a unos 10 kilometros al Oeste del viejo cauce.

A continuación como via de ilustración adjunto un cuadro estadístico de los caudales mensuales y anuales del rio Tumbes, al que considero sumamente importante por los datos en el consignados, y donde se puede apreciar claramente los caudales del rio, Tumbes en los diferentes meses del año.

CAUDALES MENSUALES Y ANUALES

<u>No</u>	<u>Ene.</u>	<u>Feb.</u>	<u>Mar.</u>	<u>Abr.</u>	<u>May.</u>	<u>Jun.</u>	<u>Jul.</u>
312	254.0	312.0	172.0	256.0	182.0	66.0	36.9
313	178.8	187.0	232.0	202.0	137.0	52.9	34.3
314	120.0	133.0	281.0	318.0	126.0	50.6	35.4
315	114.0	246.0	396.0	213.0	159.0	78.2	40.7
316	112.5	228.0	220.0	172.0	83.9	44.5	31.1
317	137.0	368.0	457.0	620.0	344.0	126.0	52.9
318	111.0	163.0	229.0	132.0	134.0	144.0	69.8
319	111.0	130.0	217.0	172.0	150.0	68.8	28.5
320	84.6	156.0	229.0	137.0	98.9	71.8	36.1
340	423.6	229.7	219.8	266.7	147.4	58.0	7.7
341	352.6	465.7	483.4	449.5	348.8	171.7	52.4
342	57.3	98.5	112.5	100.8	108.3	44.4	14.6
350	16.6	36.3	234.2	203.3	99.8	46.9	24.4
351	166.3	185.3	171.8	141.2	88.0	83.6	53.6
352	133.2	167.9	177.1	173.7	105.6	75.3	40.7
353	110.9	415.4	822.1	734.7	214.7	104.3	54.6
354	75.7	131.2	138.7	173.6	91.6	42.7	26.7
355	85.8	189.5	247.7	251.8	161.4	81.4	48.8
356	35.3	149.5	235.4	229.7	148.5	82.7	53.6
357	55.4	146.4	535.6	766.5	177.3	94.9	63.0
358	167.0	268.5	433.3	430.8	253.6	117.7	75.6
359	37.2	94.2	217.6	210.6	202.0	82.5	46.8
360	125.6	280.2	291.4	239.9	177.8	90.6	56.4
361	72.9	142.0	132.8	151.5	154.5	107.0	54.9
362	186.1	207.1	277.9	211.7	125.7	63.3	39.8
363	63.2	173.8	310.0	165.0	63.3	31.7	21.2
364	52.0	72.9	113.0	279.0	137.0	55.9	31.8
cmd.	109.1	191.1	285.1	275.7	150.7	77.6	43.9

DEL RIO TUMBES EN M3/SEG

<u>Agt.</u>	<u>Set.</u>	<u>Oct.</u>	<u>Nov.</u>	<u>Dic.</u>	<u>Anual</u>
28.4	22.4	17.2	15.8	45.1	116.7
27.6	23.9	26.1	39.8	55.2	99.5
23.4	18.1	16.4	14.7	25.7	96.5
28.8	24.2	20.7	23.5	55.2	116.0
21.1	16.7	20.0	19.7	33.6	84.6
39.0	33.3	58.3	51.9	44.6	193.1
41.7	42.9	37.6	24.5	55.6	104.2
34.0	26.6	22.7	19.3	42.9	84.8
38.5	32.9	27.9	32.1	36.3	81.7
7.4	287.0	303.2	368.6	260.6	--
35.3	27.1	18.0	9.7	21.3	205.4
25.3	21.2	18.6	11.0	10.6	51.7
19.3	13.4	10.1	11.7	42.5	63.5
28.6	19.3	17.8	20.1	42.4	84.4
26.0	19.3	16.6	14.3	14.8	80.0
32.9	24.8	21.6	28.6	53.0	217.0
18.0	12.8	13.8	12.5	13.2	58.8
34.0	23.7	17.9	13.6	16.6	96.9
37.6	27.3	35.6	25.4	17.5	89.8
43.0	25.4	23.4	27.3	28.8	164.7
48.5	31.1	20.0	15.2	15.5	155.7
27.8	14.8	13.6	13.5	49.4	84.1
20.6	13.7	14.6	14.4	15.4	111.7
19.4	15.5	14.0	11.2	33.2	77.8
22.9	16.1	14.5	14.2	17.8	99.3
16.1	14.1	13.4	12.9	17.3	74.8
22.8	20.3	20.4	19.1	19.4	70.6
29.1	22.1	21.4	20.8	33.0	104.4

RIO SARUMILLA

Este rio nace en el Ecuador en la Cordillera del TAHUIN, a una altura de unos 1,720 m. Su cuenca según la SCIF tendría una superficie de unos 1,708 km².

La longitud de su curso es de unos 80 km².

Los principales afluentes son el rio PALMALES en la margen derecha y las quebradas de FAICAL y TUTUMO en la margen izquierda.

Las aguas de este rio no discurren la mayor parte del año. A partir de LA PALMA, las aguas se infiltran, dando origen posiblemente a una rica capa freática. En su desembocadura en el estero del ALGARROBO, se ramifica en varios brazos de 10 a 15 mt. de ancho y 4 mt. de profundidad. (zona de canales navegables).

En lo referente a los caudales, se ha obtenido en el Servicio de Aguas algunos datos sobre los caudales del canal y del rio SARUMILLA durante los años de 1,957 a 1,960.

- Caudal de estiaje :

en Diciembre de 1,957, solamente ...	25 l/s
en Enero de 1,958, solamente	20 l/s
de Octubre a Noviembre de 1,959	0 l/s

- Caudal de creciente :

en Febrero de 1,958, el rio	65 m ³ /s
-----------------------------------	----------------------

en Febrero de 1,958, el canal 7 m³/s

en Marzo de 1,958, el rio150 m³/s

en Marzo de 1,958, el canal 9 m³/s

El caudal máximo se presentaría en Febrero o Marzo y el mínimo a fin de año.

QUEBRADA BOCAPAN

La quebrada BOCAPAN tiene su cuenca situada en su totalidad en territorio peruano. Su superficie es de unos 897 km². Su longitud es un poco más de 60 km.

La quebrada de BOCAPAN es seca durante casi todo el año; en forma temporal, pequeños riachuelos a manera de afluentes aumentan el caudal de sus aguas hasta su desembocadura al mar en una pequeña rada.

TOPOGRAFIA

El relieve del departamento de Tumbes, es un conjunto accidentado y montañoso.

Al Este está bordeado por la vieja cadena montañosa de los AMOTAPES; su punto más alto se halla en el extremo Sur - Este del Departamento (Cerro LAS PAIJANES, 1,537 mt) y va bajando progresivamente hacia el Nor-Este. Entre los rios TUMBES y SARUMILLA, su altitud es inferior a 1,000 mt. (Cerro EL EBANO, 951 mt.; LINDA CHARA 880 mt.; macizo del CAUCHO).

En su base Oeste, las colinas y contrafuertes ter-

ciarios, de altitud inferior a 500 mt., en general y cortados por numerosas quebradas, llegan hasta cerca de la costa al oeste de ROCA DEL CHARAN; al Este de éste punto dan lugar a los valles de los ríos TUMBES y SARUMILLA y a una pampa de relieve suave, al pie de los CERROS LOMILLOS (de 100 a 150 metros, aproximadamente).

Por debajo de ésta pampa se extiende la zona costera de estuarios de origen actual o reciente, integrada por formaciones de deltas, fluviales y marinos, fosas fangosas, meandros, cordones litorales y salientes arenosas; su altitud es inferior a 5 metros.

Entre los ríos TUMBES y SARUMILLA y comprendiendo la mayor parte de la Provincia de Sarumilla, se halla lo que se conoce con el nombre de "PAMPAS DE SARUMILLA", que es una zona completamente llana, atravezada por varias quebradas que desaguan en el Océano Pacífico o río Sarumilla, y que durante las avenidas de la época lluviosa, que generalmente es de Enero a Abril, se constituyen en verdaderos ríos, por las lluvias que caen en sus cabeceras y en dichas pampas, pero que cuyo caudal desciende rápidamente a pocas horas de haber pasado la lluvia.

De éstas "PAMPAS DE SARUMILLA", depende el porvenir y vida del departamento de Tumbes, pues contando éste con muy poca área cultivada, ésta zona formada por terrenos sumamente fértiles, será un emporio de riqueza agrícola y es sin lugar a dudas, en los actuales momentos, el sitio donde el pueblo de Tumbes confía que surgirá su economía, cuando se lleve a cabo la obra de irrigación, cuyo estudio se realizó en su totalidad en el período de 1,957 a 1,962.

CLIMA

Esquemáticamente el departamento de Tumbes está sometido a dos clases de clima :

- Tropical, caluroso en el viejo macizo del Este del RIO TUMBES con dos estaciones, seca y húmeda, ésta última desde finales de Noviembre a Mayo. A falta de estaciones meteorológicas, se estima que la temperatura media es siempre superior a 20°C y la precipitación anual superior a 1,500 mm.
- Tropical, "Cenegales", "Oceánico", en el resto del departamento, o sea, en una franja costera de 30 a 40 kilómetros aproximadamente. Este clima se caracteriza por la extrema irregularidad de las lluvias; por ejemplo, en la estación de ZORRITOS, por año 35 mm. en 1,928, 533 mm., en 1,943, 1,872 mm., en 1,932.

Esta irregularidad está ligada a la corriente caliente "del Niño", que comienza en Diciembre; la estación de lluvias, el verano, dura generalmente desde este mes hasta Marzo o Abril : el invierno, seco, resulta de la estación combinada de los alisios y de la corriente fría de HUMBOLD.

El cuadro dado a continuación resume las características medias del clima, obtenidas en ZORRITOS (SCIF).

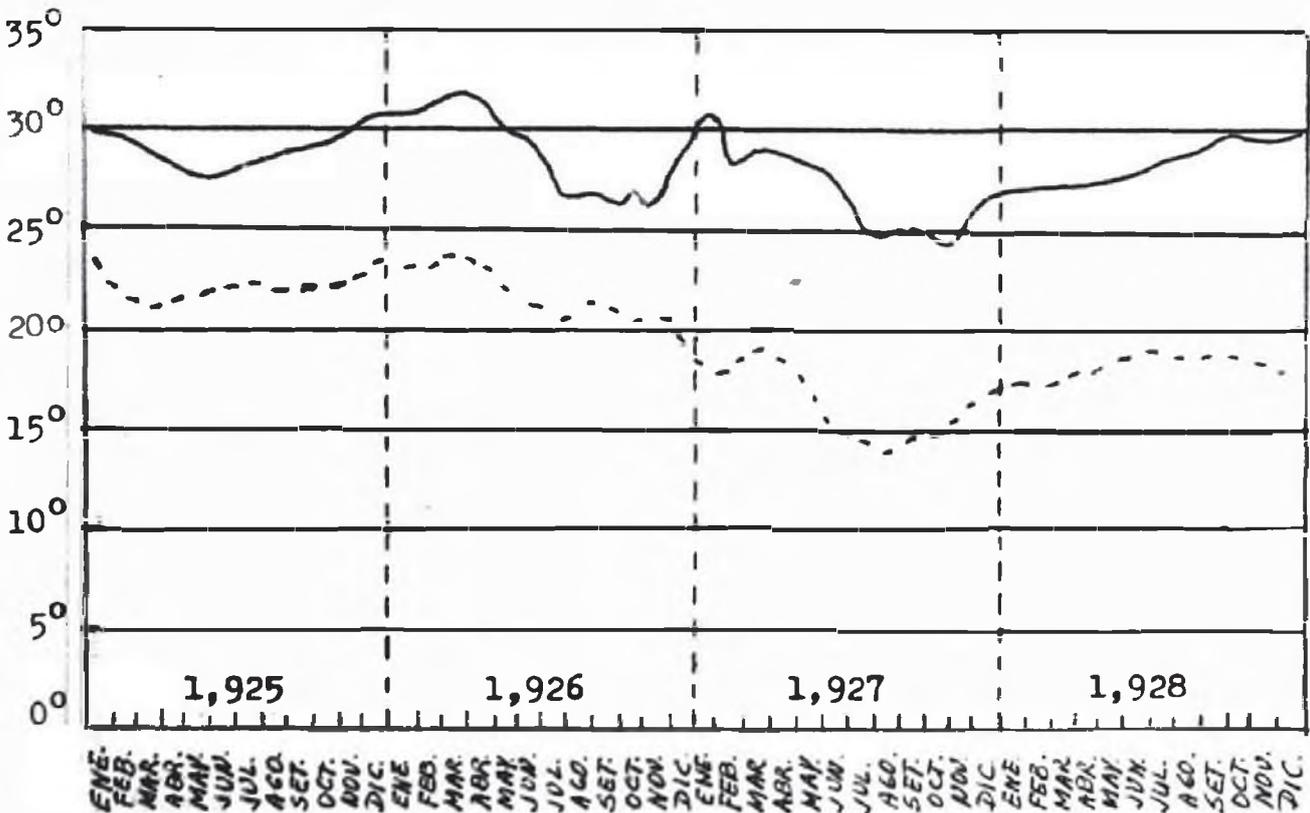
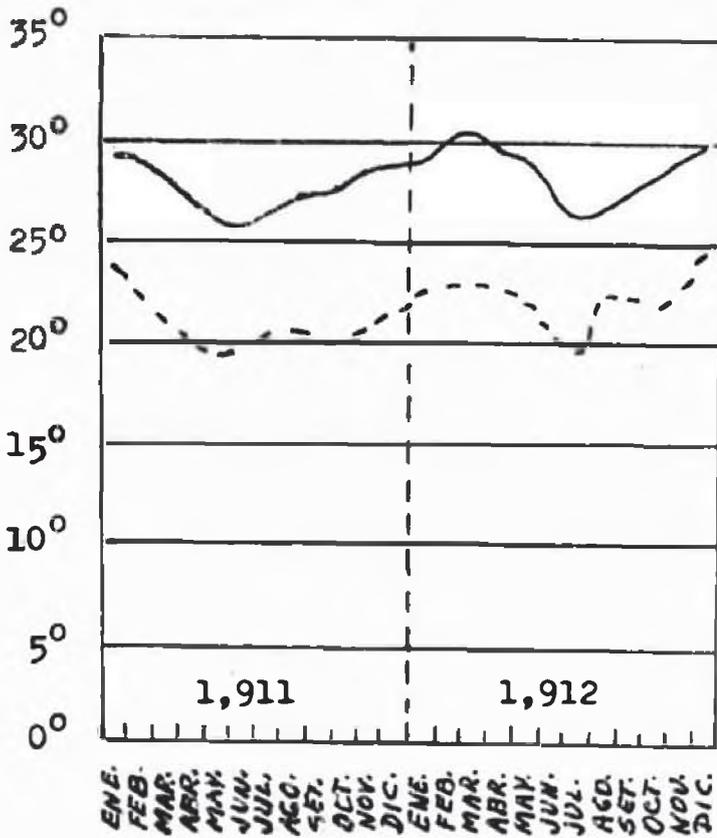
Temperatura Media anual	24°C
Temperatura Mínima	15°C
Temperatura Máxima	35°C
Desviación media mensual	5°C
Precipitación anual (Enero a Abril)	610 mm
Días de lluvia al año	39
Humedad relativa media	70-74 %
Vientos dominantes	Alisios del Sudeste

Para la estación de LOS CEDROS (8 km. al Oeste de TUMBES), no se dispone más que de los datos dados a continuación desde Enero a Setiembre de 1,960 (Servicio Regional de Agricultura).

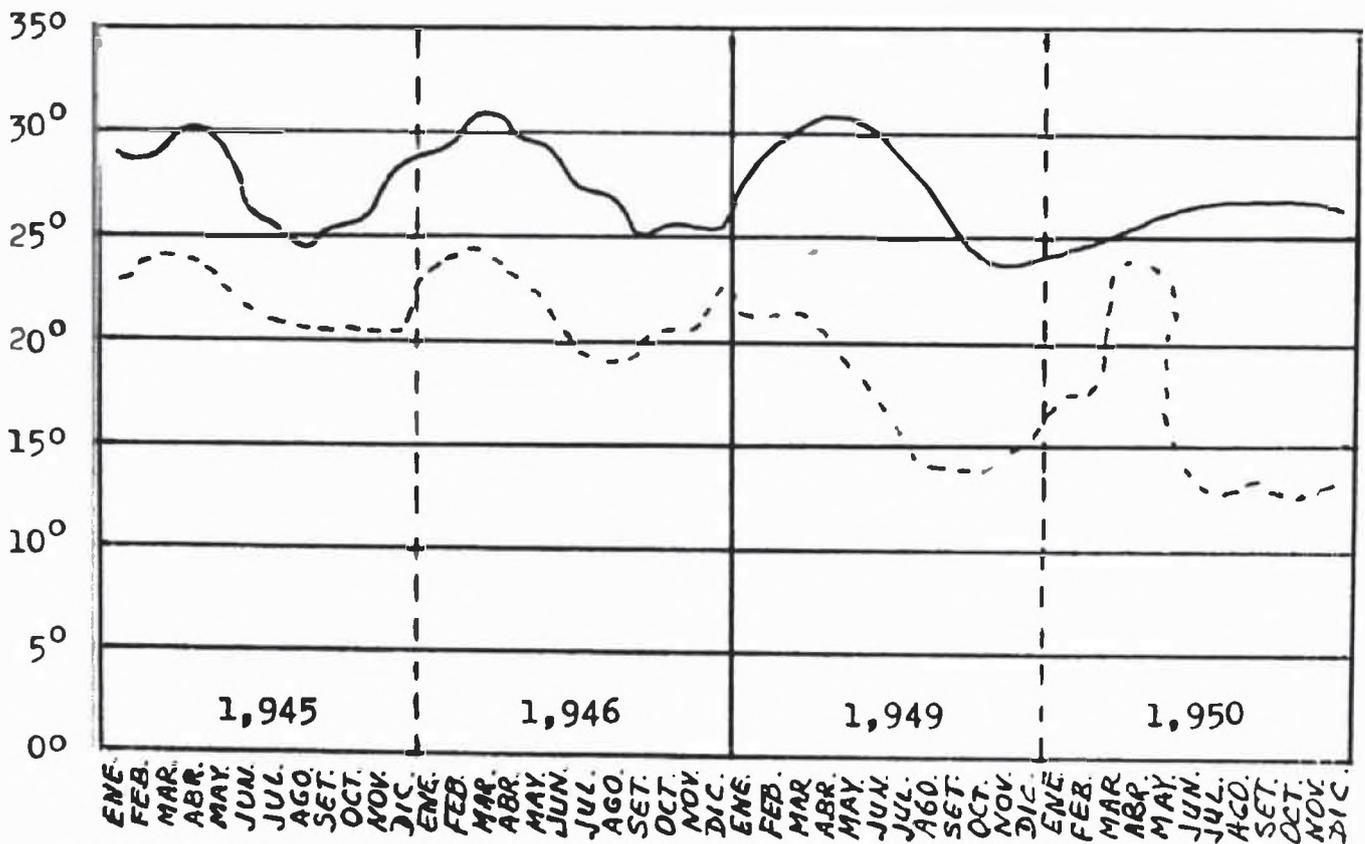
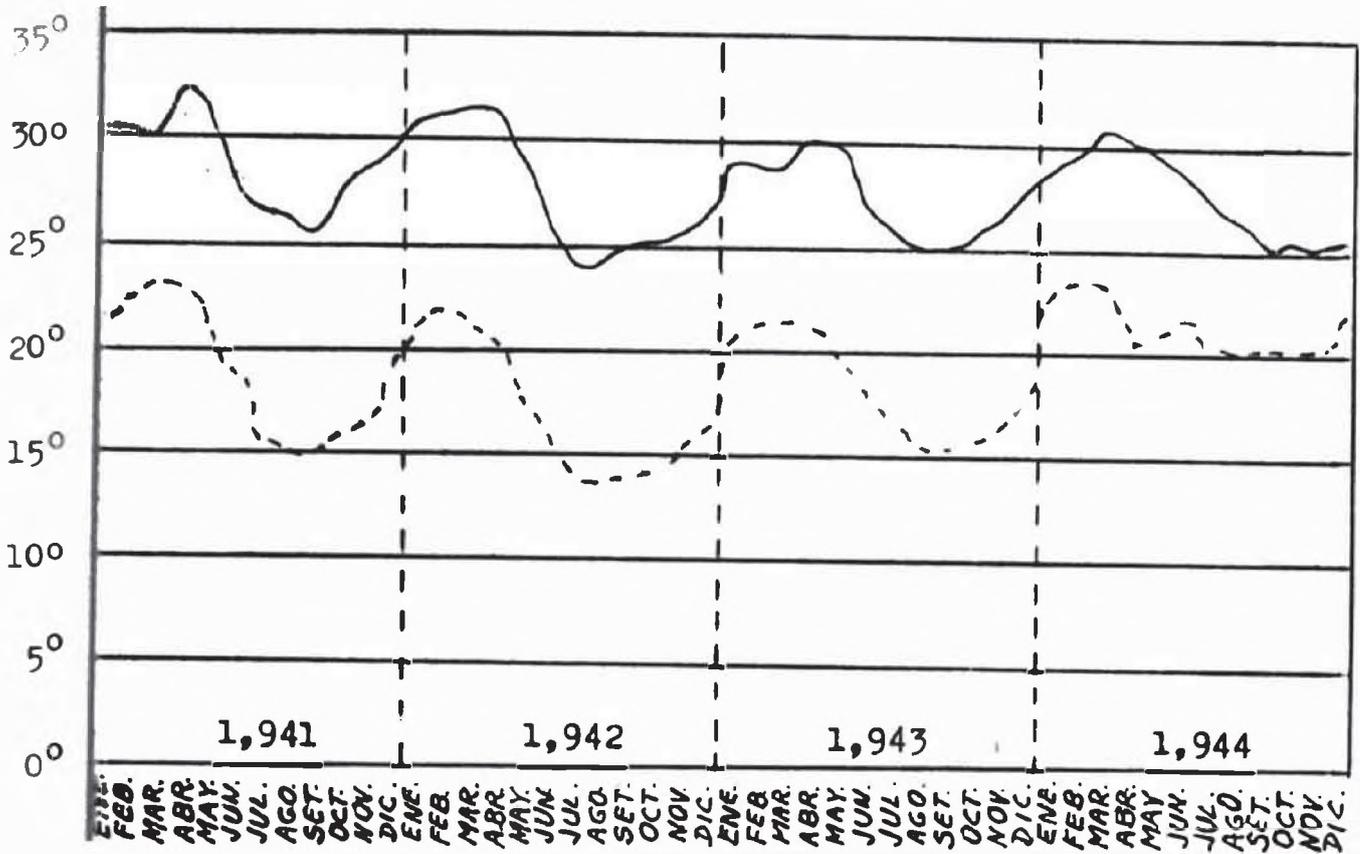
		E	F	M	A	M	J	J	A	S
TEM- PERA- TURA	Máx.	29.8	29.8	30.7	30.4	29.3	26.7	25.8	25.4	25.2
	Mín.	22.8	22.0	22.6	22.6	22.2	19.5	18.5	18.3	18.7
	Med. hor.	25.6	25.2	25.6	25.6	25.2	22.7	21.3	21.4	21.5
HUM. RELA- TIVA	Máx.	90	94	92	93	88	98	91	92	95
	Mín.	59	55	56	58	60	63	66	68	74
	Med. hor.	77	78	78	79	75	78	81	83	86
PRE- CIPI- TAC.	Alt. (mm)	11.7	23.8	64.8	17.3	0.6	0	0	1.4	0
	Núm. días	6	9	10	7	2	0	0	2	0

La lluvia en TUMBES sería mas abundante que en ZORRITOS

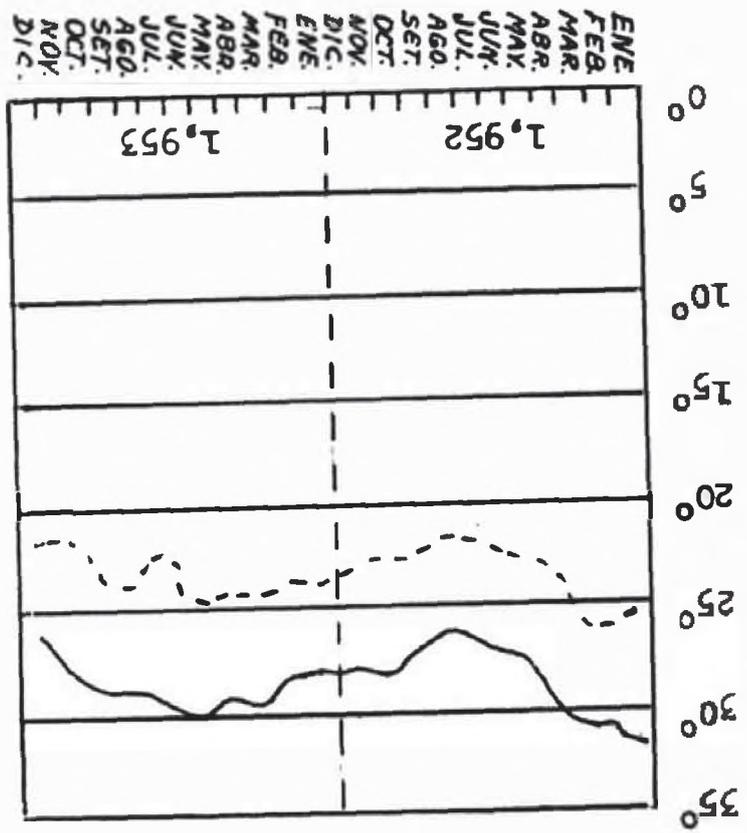
PROMEDIO MENSUAL DE TEMPERATURA EN ZORRITOS



PROMEDIO MENSUAL DE TEMPERATURA EN ZORRITOS



PROMEDIO MENSUAL DE TEMPERATURA EN ZORRITOS



GEOLOGIA

Teniendo solo en cuenta los grandes rasgos, expuestos entre otros en el estudio de O. DOLFUSS (observaciones sobre algunos aspectos morfológicos de la Región de Tumbes. Trabajos del Instituto Francés de Estudios Andinos - Tomo VI, 1,957 - 1,958), las unidades definidas anteriormente corresponden a edades distintas :

- Cadena de los AMOTAPES, paleozoico (devoniano y carbonífero), formada de esquistos y cuarcitas con intrusiones de granito y gneis;
- Formaciones terciarias (eoceno, oligoceno, mioceno) compuestas principalmente de areniscas, calizas y tobas de origen volcánico, depositadas en una zona sub-yacente. Estas formaciones son las mas representativas y en ellas se encuentran yacimientos petrolíferos;
- Formaciones cuaternarias: pampa que se extiende principalmente entre los ríos TUMBES y SARUMILLA (llanuras de erosión lateral), valles aluviales, depositos de deltas costeros de origen fluvial y marino.

EDAFOLOGIA

No existe conocimiento de ningún estudio general de los suelos del Departamento. Sin embargo, se han realizado numerosos estudios de las zonas objeto de proyectos de riego, sobre un total de 25,000 ha. aproximadamente.

Limitándose a los rasgos generales, el relieve montañoso o accidentado que predomina en el Departamento, constituye el primer factor limitativo que favorece la erosión. En el macizo viejo, el clima con estación humada bien definida y la cubierta forestal han dado lugar a la formación de suelos ferruginosos.

Los suelos aluviales ofrecen la mejor aptitud para la valorización, pero presentan como principales factores limitativos la salinidad y la hidroformación, que se manifiestan principalmente aguas abajo de la Carretera Panamericana.

COMUNICACIONES

CARRETERAS

Es necesario y vital para el desarrollo de la economía del departamento de Tumbes, en primer lugar mejorar y extender su red de carreteras, para asegurar de éste modo un mejor y más amplio desenvolvimiento económico-social, tanto interno del departamento, como con el resto del Perú, y con la República del Ecuador.

A excepción de la Carretera Panamericana, el resto de carreteras que existen en el departamento, se encuentran solamente afirmadas ó son simples trochas abiertas, de manera que en éste sentido constituyen un serio problema para el transporte motorizado, y que en la época de lluvias, estas se vuelven practicamente intrasitables, que a la vez que se produce un serio problema para la economía de dichos pueblos y de todo el departamento en general, éstos quedan practicamen-

te aislados y como es lógico suponer expuestos a los graves problemas que esto acarrea.

La Junta departamental de Obras Públicas, dependiente del Fondo Nacional de Desarrollo Económico, que es la única corporación con que cuenta Tumbes, fatalmente no dispone de los fondos necesarios para realizar ésta clase de obras, pues la renta anual de que dispone, es sumamente reducida y además tiene que utilizarse para otra clase de obras y fines, de aquí nace la importancia impostergable de que el problema se solucione involucrando a Tumbes dentro de un plan de carreteras, pues Tumbes, por ser un departamento fronterizo necesita del mejoramiento de ellas y además es necesario desde el punto de vista militar, en cuanto, a lo que se refiere a la defensa del territorio y así sería la única forma posible de mantener un contacto y control continuo y permanente en toda la zona fronteriza.

Estas carreteras y caminos ya trazados, servirían de base para el trazo de las carreteras finales, en donde se harían solo pequeños mejoramientos en el trazado y dándoles el ancho conveniente.

Esta red de carreteras de que he hablado anteriormente, está bastante desarrollada en las provincias de TUMBES y SARUMILLA, pero poco en la de CONTRALMIRANTE VILLAR. La carretera panamericana es la espina dorsal de éste sistema. Penetra en el departamento un poco al norte de MANCORA y termina en AGUAS VERDES, en el PUENTE INTERNACIONAL del RIO SARUMILLA. Su longitud en el departamento es de 120 kilómetros. Está asfaltada y equipada con puentes metálicos o de hormigón armado que permiten el paso de vehículos de 15

toneladas. Muchos de éstos puentes atraviezan las quebradas con luces de 20 ó 30 metros.

El río Tumbes, es atravesado por un puente de una sola vía, construído en el año 1,936, en la actualidad resulta demasiado angosto, por lo que se hace necesario y tal como lo está proyectado, la construcción de un puente de doble vía, en la prolongación del actual trazo de la carretera panamericana.

Entre las carreteras importantes, no asfaltadas, tenemos las siguientes :

Entre el Río TUMBES y el Río SARUMILLA

- La carretera TUMBES - PAMPAS DE HOSPITAL :
17 Km. con dos ramificaciones :

una hacia EL CAUCHO 33.5 km.
otra hacia EL PRADO 12.4 km.

La carretera de EL CAUCHO continúa por un camino de herradura hasta la frontera, COTRINA.

- Carretera TUMBES - FAICAL - MATAPALO (puesto fronterizo)

Longitud, unos 41 km.

- Carretera TUMBES - PAPAYAL - LA PALMA

Longitud, unos 30 km.

con una ramificación hacia POCITOS.

- Carretera TUMBES - PUERTO PIZARRO - EL SALTO

Longitud, unos 23 km.

Estas carreteras están enlazadas por tramos transversales en estado más o menos bueno, de los cuales el más importante es el de MATAPALO - PAPAYAL - SARUMILLA - EL SALTO (con una longitud de unos 40 km), que va a lo largo de la frontera con el Ecuador.

En la margen izquierda del Río TUMBES

- Carretera CORRALES - SAN JACINTO - RICA PLAYA
CARRIZALILLO - CASITAS - CAÑAVERAL.

Longitud, unos 45 km.

- Carretera ZORRITOS - ZAPOTAL - SUAREZ - CASI-
TAS - CAÑAVERAL.

Estas dos carreteras están unidas por un tra-
mo ZAPOTAL - CARRIZALILLO.

Desde CASITAS SE Une la frontera entre CABO
INCA (sobre el Río TUMBES) y MAYOR NOVOA me-
diante caminos de herradura.

En el Suroeste del Departamento las dos carre-
teras importantes son las que conducen de CAÑA-
VERAL a MANCORA :

- una por el trazado HDA. PAPAYAL - HDA. FERNANDEZ - HDA. CATALINA - HDA. BARRALCOB.

Longitud, unos 63 km.

Hasta C. FERNANDICANAN a 3 km. de MANCORA.

- otra por el trazado HDA. CARRIZAL - HDA. NEGritos - HDA. PAJARITOS.

Longitud, unos 53 km.

hasta la Carretera Panamericana a 7 km. de MANCORA.

TRAFICO TERRESTRE

Los únicos datos, que en este aspecto se disponen en la actualidad, y que considero importantes de consignarlos a continuación, y obtenidos en el Concejo Provincial de Tumbes, son los siguientes :

Vehículos matriculados :

Vehículos ligeros	46
Camiones	155
Vehículos de transporte colectivo	57

El coste de transporte era para el año de 1,964 :

De TUMBES a LIMA 0.25 a 0.28 s /Kil.

El movimiento medio mensual para el mismo año era de 300 camiones, pero en Diciembre se elevó a 580 y en Agosto bajó a 190.

La carga media por camión era de 5 a 8 ton.

El transporte local de pasajeros se lleva a cabo por cinco líneas de colectivos, que en su mayoría son Pick-up acondicionadas y por autos colectiveros.

El transporte de pasajeros interprovincial se lleva a cabo actualmente por dos empresas, las cuales realizan sus servicios diariamente.

TRANSPORTE MARITIMO

El departamento de Tumbes, no dispone en la actualidad de un puerto que reúna las mínimas condiciones necesarias para un desenvolvimiento normal de actividades portuarias, razón por la cual Tumbes adolece de un eficaz medio de desembarco marítimo.

Conforme a los estudios realizados para determinar el futuro desarrollo económico del departamento de Tumbes, basado sobre todo en el impulso que se dará a la agricultura, como una consecuencia de la irrigación de la margen derecha del río Tumbes, que abarcará la mayor parte de las PAMPAS DE SARUMILLA, dando como resultado la electrificación e industrialización del departamento, estudios de irrigación que en la actualidad se encuentran en su etapa de financiación, motivará un incremento importante en el tráfico maríti-

mo de;

- productos agrícolas
- productos ganaderos
- productos de pesca
- productos industriales.

El único puerto actualmente disponible es el de ZORRITOS, que dispone de un pequeño muelle y que actualmente está gerenciado por la Empresa Petrolera Fiscal.

Este muelle tenía inicialmente 327 metros de longitud, pero los últimos 50 metros han desaparecido.

El calado es de 4.60 metros en el extremo del trozo subsistente.

Será en todo caso necesario proceder a un profundo estudio técnico del problema antes de tomar alguna terminación definitiva en cuanto a la ubicación que hubiera de darse a las obras que hayan de realizarse.

TRANSPORTE AEREO

El tráfico aéreo se encuentra sumamente restringido, desde hace varios años, aunque se espera no sea mas que transitorio.

El campo construído ultimamente, y que se inauguró a fines del año de 1,963, por razones puramente de orden político, tiene un largo de 1,300 metros, es inadecuado

y no ofrece la seguridad necesaria para el decollaje y aterrizaje de aviones comerciales, como los que hacen dicho servicio a Tumbes. Además no ofrece ninguna comodidad y facilidad, tanto para pasajeros como para el mantenimiento de aviones.

Se hace, pues, sumamente necesario que las autoridades gubernamentales, que tienen a su cargo la resolución de estos problemas, dispongan lo conveniente para la solución de ésta anómala situación.

Para dar auge e impulsar el desarrollo e importancia que debe de tener el departamento de Tumbes, este aeropuerto debe de convertirse en un "aeropuerto internacional", para lo cual la Corpac y el Ministerio de Aeronáutica, deberán hacer las construcciones necesarias y equiparlo convenientemente con todas las ayudas de navegación modernas.

Actualmente el tráfico de aviones está limitado al que realizan dos compañías de aviación FAUCETT y SATCO.

Faucett, realiza su servicio una vez por semana, los días jueves, desde hace poco tiempo en aviones cuatrimotores.

La compañía de aviación Satco, perteneciente a la Fuerza Aerea Peruana, hace un vuelo semanal, generalmente los días lunes, en aviones bimotores tipo DC - 3

Como se comprende facilmente en este aspecto el

Departamento de Tumbes se encuentra completamente abandonado a la buena voluntad y capricho de éstas compañías, que con el pretexto de no obtener ganancias en sus viajes a Tumbes, han disminuído el servicio a un día a la semana, siendo responsabilidad de la Dirección de Aeronáutica Civil, de esta anomalía, que ha influído enormemente en la vida económica - social del departamento de Tumbes.

CORREO

La administración principal de correos del departamento se encuentra en la ciudad de Tumbes, y solamente en esta ciudad hay servicio a domicilio. En Sarumilla y Zorritos capitales de las otras provincias, también hay oficinas de correos. En las otras localidades que se enumeran a continuación solo existen pequeñas oficinas de receptoría.

En las tres provincias este servicio se presta en las siguientes localidades:

PROVINCIA DE TUMBES :

- Tumbes
- Corrales
- Puerto Pizarro
- San Juan de la Virgen
- Pampas de Hospital

PROVINCIA DE SARUMILLA :

- Sarumilla
- Aguas Verdes
- Papayal

PROVINCIA DE CONTRALMIRANTE VILLAR

- Zorritos

- Casitas

TELEGRAFO

Haynlinea telegráfica en las localidades de Tumbes, Sarumilla, Puerto Pizarro, Corrales, Zorritos y Casitas.

En Tumbes existe una estación para el servicio de radiocomunicación.

TELEFONO

El año de 1,960 recién se instaló en la ciudad de Tumbes, el servicio a larga distancia, con conexiones domiciliarias, pero sin ser automático.

A las demás localidades no existe el servicio telefónico, para servicio particular, sino privado, utilizado por el ejército y la policía, el cual sirve para poner en comunicación a todos los puestos fronterizos.

RADIO

Existen tres estaciones de radio : una del Estado que es filial de Radio Nacional del Perú y dos estaciones más, de particulares que hacen servicio comercial.

DESARROLLO SOCIAL Y ECONOMICO

Desde que se profundiza en los problemas de desarrollo del Departamento de TUMBES, se observa que no se debe pensar unicamente en las ramas de actividad desarrolladas con el fin de la satisfacci3n de las necesidades propias del departamento, pues estas ser3n satisfechas sin necesidad de desarrollar un m3ximo esfuerzo en este sentido; lo importante, es no encerrarse dentro de esta limitaci3n de car3cter estrictamente departamental, pues ser3a un grave error, por ser el mercado limitado, si es que se desea utilizar todas las posibilidades de desarrollo, siendo esta la meta principal de cualquier estudio que con este fin se emprenda.

En efecto, el mercado es muy restringido; las necesidades esenciales de la poblaci3n podr3n asegurarse, incluso a un plazo bastante largo, con un ligero desarrollo de las actividades actuales agr3colas, ganaderas y de pesca, por lo que un aprovechamiento que se limite a la satisfacci3n de 3stas 3nicas necesidades no ser3a susceptible de asegurar un desarrollo espectacular de la econom3a. as3 pues tenemos que las actividades econ3micas del departamento de Tumbes son muy limitados y logicamente est3n encaminadas a cubrir la demanda local y consisten en su mayor parte en la venta de productos agr3colas, forestales y de pesca, establecimientos comerciales, oficinas p3blicas y empresas profesionales. Las actividades econ3micas precedentes excluyendo los gastos militares y gubernamentales, tienen un valor estimado de S/. 89'124,000 en 1,960 de acuerdo a las 3ltimas estad3sticas conocidas. La proximidad de la fronte-

ra ecuatoriana y las vías de comunicación a varios centros comerciales y populosos inmediatamente después de aquella, crea diversas actividades comerciales que tenderían a incrementar el ingreso por habitante. En 1,960 el 43 por ciento de la población urbana era económicamente activa.

El valor del producto bruto regional del departamento en 1,960 está constituido por las siguientes contribuciones anuales :

<u>Actividades económicas</u>	<u>1,000 soles</u>	<u>Porcentaje</u>
Agricultura y ganadería	28,530	16.7
Minería	14,741	8.7
Industrias	8,856	5.2
Servicios	10,083	5.9
Comercio	13,411	7.9
Finanzas	3,025	1.8
Miscelaneos	10,478	6.1
Gobierno	81,241	47.7
TOTAL	170,365	100.0

El porcentaje excepcionalmente alto de las actividades estatales es debido a la proximidad de la frontera, actividades que ligadas a los establecimientos militares, hospital, escuelas y colegios, oficinas de inmigración y aduana, además de otras reparticiones de administración provincial y nacional.

Es pues necesario determinar :

- Cuáles son las necesidades actuales : en primer término del departamento de TUMBES y en segundo lugar de todo el país, de productos de toda clase, teniendo en cuenta :
 - el crecimiento de la población,
 - la mejora de su nivel de vida,
 - el desarrollo probable de las actividades de las diversas ramas de la economía.

- Cómo podrán satisfacerse las necesidades en el marco departamental con sus propios recursos o con la ayuda de trabajadores, materias primas, productos y maquinaria provenientes del exterior.

- Cuáles son las exportaciones de los productos brutos o transformados que pueden proveerse teniendo en cuenta la coyuntura y competencia de otras regiones del país o de países extranjeros.

Para realizar una transformación en la economía actual del departamento de Tumbes, es necesario que éste cambio se realice progresivamente de modo que en esta forma no se ocasione una gran perturbación en el mercado actual de trabajo, pues redundaría o sería negativo para el progreso de la economía.

Estas implantaciones, será imprescindible, que vayan acompañadas de un esfuerzo paralelo de los sectores tradicionales de la actividad local y no crear como conse -

cuencia de esto, un desequilibrio generador de problemas :

- La generalización de la instrucción primaria,
- El desarrollo de la formación profesional,
- La organización cooperativa de los productores,
- La ayuda concreta del Estado para las mejoras de los cultivos y del patrimonio zootécnico,
- La mejora de los medios de asistencia a los trabajadores.

Estos son algunos de los medios que permitirán conseguir la mejora del nivel de vida de la población, que debe lógicamente acompañar al desarrollo económico.

El gobierno, debe prestar especial atención a fin de promover el desarrollo económico del departamento de Tumbes, pues será la única manera de sacarlo de este subdesarrollo en que se encuentra y así elevar su nivel de vida, pues su condición de departamento fronterizo exige que sean tomadas las medidas necesarias para conseguir el fin que se persigue.

En consecuencia, habrá que sacar el máximo de provecho de los recursos de toda índole que hayan en el departamento, aprovechando como es lógico, la eventual ayuda y recursos provenientes de otros departamentos, como ayuda de trabajadores, maquinaria, crédito y otros recursos, así como también del extranjero, y tratar de desarrollar todas las actividades posibles, para alcanzar en esta forma un mejor nivel de vida de sus pobladores y esto traería como consecuencia inmediata, la mejor garantía que se puede obtener

para cimentar la estabilidad política.

Hay que resolver los problemas situándolos en el marco de la economía nacional, sin ceñirse demasiado a una observancia rigurosa del valor comparativo de los aprovechamientos desde el punto de vista de su "rentabilidad", respecto a los que podrían ser creados en otras regiones del país.

Se puede pensar así mismo con la ayuda estatal, dentro de los límites razonables, para asegurar el equilibrio de algunas empresas industriales que trabajan para el resto del país y así situarlos en un nivel de competencia con relación a otras industrias que funcionan en los demás departamentos.

Será en consecuencia necesario realizar una confrontación de todos los aspectos que se pueden presentar, basándose como es lógico en las necesidades y repercusiones de los aprovechamientos y las diversas medidas propuestas para satisfacerlas, realizar una elección entre las que parezcan mejor para conseguir el fin propuesto.

Los factores dinámicos más importantes de la economía de Tumbes, durante los últimos años ha sido :

- En agricultura : la producción de tabaco, plátano y arroz. En conjunto forman el 90 % de las exportaciones agrícolas. Ultimamente ha comenzado a experimentarse con el cultivo del algodón, que aunque su sembrío no es mayor escala, ha de suponer que en adelante será el cultivo que predominará en el Departamento.

- En minería : el petróleo constituyó hasta el año 1,959, uno de los principales renglones de la economía del Departamento, pero fatalmente por razones de agotamiento total de los pozos de petróleo y habiendo encontrado la Empresa Petrolera Fiscal mejores perspectivas para su desarrollo, en los ORGANOS, en el Departamento de PIURA, trasladó todo su personal y equipo, estableciéndose allí definitivamente.

Como consecuencia de esto, la ciudad de ZORRITOS, cede central de la E.P.F., sufrió un impacto económico y social tremendo, siendo el comercio local el mas afectado.

Mientras no se lleve a cabo un plan preconcebido de trabajo o de desarrollo debidamente estructurado y discutido i que esté acorde con la realidad del departamento, es sumamente difícil que Tumbes salga de ese sub-desarrollo y letargo angustioso a que se encuentra sometido actualmente, pues a éste mal hay que atacarlo en sus raíces mismas que acaben de una manera que si no fuese radical en principio, al menos, sea de efectos tales que en poco tiempo se noten sus resultados favorables que es lo que en verdad interesa, y no como se ha venido haciendo hasta ahora que dándose ciertas soluciones de carácter aislado y hasta cierto punto ineficaces, que inciden muy poco o nada en el problema esencial, no se ha hecho mas que desviarse a sabiendas de esta meta obligada a la que deberíamos de tratar de llegar, y esto hay que reconocerlo hidalgamente por parte de todos aquellos que alguna vez tuvimos esta responsabilidad entre nuestras manos, pero que en adelante por cualquier medio se debe de llegar a ella.

Los objetivos por alcanzar, no han sido definidos todavía de una manera precisa por el poder público, que únicamente ha asentado la necesidad imperiosa del desarrollo del Departamento de Tumbes, debido únicamente a su situación de departamento fronterizo.

Se tiene estimado que la producción debería de orientarse con el fin de :

- Por un lado, proveer ante todo a las necesidades de la población, teniendo en cuenta el aumento resultante de movimientos naturales y migratorios, necesidades entre las mas importantes son :

la alimentación y la bebida,
el vestido,
el alojamiento

- Por otro lado, permitir una exportación a las otras regiones del país o del extranjero, utilizando lo mejor posible los recursos de agua y suelos, recursos del mar y, si fuera necesario, recursos provenientes de otros Departamentos del País.

Se considera que sería necesario, procurar que el desarrollo sea progresivo, para no modificar bruscamente el desarrollo de vida de los habitantes.

Así mismo se tendrá en cuenta que el desarrollo

crea necesidades de :

Materias primas, mano de obra,
Construcciones y maquinaria,
Agua, energía, medios de transporte,
Créditos,

que deben de satisfacerse en los momentos oportunos y progresivamente.

Teniéndo en cuenta que el subsuelo no tiene aparentemente otros recursos de alguna importancia que el petróleo, se hace completamente indispensable una explotación lo más completa posible del suelo en las ramas de : La agricultura, ganadería y en una utilización más efectiva de los recursos del mar.

Se deduce de esto que la elección de las instalaciones industriales estará determinada por las elecciones que se ~~hagan~~ de las posibles actividades en las ramas citadas de la economía, teniéndo en cuenta principalmente las posibilidades ofrecidas por los-mercados : local, nacional y extranjero.

Así tenemos que cierto número de estas actividades comenzarán casi inmediatamente : son todas las concernientes a los cultivos anuales ó bianuales y a las industrias agrícolas anexas, que podrán aumentar rápidamente a medida que las instalaciones de hidráulica agrícola sean terminadas, con reserva de recurrir temporalmente a mano de obra estacional, hasta cuando el crecimiento natural de la

población permita atender a las necesidades de las exportaciones. También ocurre lo mismo con las concernientes a la pesca.

Por el contrario, otros proyectos tendrán un plazo de realización un poco más largo; son los relativos a algunos cultivos, como los fructícolas e industrias anexas, ganadería e industrias animales, sometidas al ritmo del crecimiento natural de la población animal, con la reserva de la aceleración que pueda dársele por la importación de reproductores o la aplicación del método de la inseminación artificial; esto también será aplicable a la ostricultura.

Igualmente, un proyecto que tendrá aplicación mas tarde, es el relativo a la explotación forestal e industrias conexas : producción de pasta de papel e industria maderera, que no dan resultados interesantes hasta después de 15 á 20 años para la pasta de papel y de 30 a 40 años para las industrias madereras a base de las plantaciones de nuevas especies.

Sin embargo, se puede pensar en un comienzo de la industria de papel, mediante la importación de pasta de coníferas, y en un cierto desarrollo de la industria maderera, mediante la mejora de la explotación de las plantaciones actuales.

Este plan de desarrollo se puede descomponer en tres divisiones :

1a.- Esta división comprende LOS ESTUDIOS DE

ORDEN GENERAL relativos a las condiciones del medio, a las modificaciones necesarias en las estructuras sociales y económicas, a la organización y a las revisiones del plan;

2a.- La segunda división comprende LOS ESTUDIOS Y TRABAJOS DE INTERESES PUBLICO GENERAL, relativos a todo lo que concierne las instalaciones de base :

- Captación, almacenamiento y transporte de agua,
- Producción y transporte de energía,
- Transporte de personas y cosas, por carretera, mar y aire,
- Urbanismo y condiciones de alojamiento.

3a.- La tercera división comprende LOS ESTUDIOS Y TRABAJOS DE INTERESES PUBLICO PARTICULAR Y DE INTERESES PRIVADO, relativos a todo lo que concierne al desarrollo de las actividades de producción siguientes :

- Agricultura, ganadería, bosques.
- Pesca y ostricultura.
- Minas y yacimientos petrolíferos.
- Industrias diversas.

POBLACION

Según el último censo del 2 de Julio de 1,961, la población nominalmente censada del Departamento de Tumbes es de 55,812 habitantes, población que comparada con la que arrojó el censo del 9 de Junio de 1,940, que era en ese entonces de 25,709 habitantes, ha tenido un aumento del 117 %.

Claramente se nota que el crecimiento de la población de Tumbes, en los últimos 20 años ha sido realmente asombrosa y que por esta circunstancia, ésto debe de tenerse muy en cuenta para cualquier estudio que se haga y donde tenga que intervenir el factor población como un determinante de esta clase de estudios, y en especial cuando se quiera dar soluciones no transitorias y de carácter inmediato, en especial tratandose de problemas de abastecimiento de agua e instalaciones de red de desagües.

Estos 55,812 habitantes, se encuentran distribuidos en las tres provincias del departamento en la siguiente forma :

PROVINCIA DE TUMBES	40,211	habts.
PROVINCIA DE CONT. VILLAR	8,615	"
PROVINCIA DE SARUMILLA	6,986	"

Siendo la superficie de cada provincia de :

PROVINCIA DE TUMBES	1,592.10	km ²
PROVINCIA DE CONT. VILLAR	2,333.22	"
PROVINCIA DE SARUMILLA	866.20	"

Tenemos que la densidad por kilómetro cuadrado será la siguiente :

PROVINCIA DE TUMBES 25.3
 PROVINCIA CONT. VILLAR 3.7
 PROVINCIA DE SARUMILLA 8.7

POBLACION TOTAL GENERAL : NOMINALMENTE CENSADA . OMI -
TIDA , SELVATICA ESTIMADA , POR DEPARTAMENTOS

DEPAR- TAMEN- TOS	TOTAL GENERAL	NOMINAL- MENTE CENSADA Y OMITIDA	NOMINAL- MENTE CENSADA	O M I T I D A		SELVATICA OMITIDA
				ABSOLUTA	%	
	(2) (6)	(3) (4)			(4)/(2)	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
TUMBES	57,328	57,328	55,812	1,516	2.73	-

POBLACION DE TUMBES SEGUN LOS CENSOS DE 1,961 Y1,940

DEPARTAMENTO	P O B L A C I O N C E N S A D A		
	2 DE JULIO 1,961	9 DE JUNIO 1,940	14 DE MAYO 1,876
TUMBES	55,812	25,709	-

La población total del departamento, se halla distribuída desde el punto de vista del SEXO, en cuanto al departamento, a las provincias y distritos en la siguiente forma :

DEPARTAMENTO DE TUMBES	P O B L A C I O N		
	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
	55,812	30,029	25,783

PROVINCIA DE TUMBES	POBLACION		
	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
	40,211	21,606	18,605
Distrito de Tumbes	23,258	12,410	10,848
Distrito de Corrales	8,212	4,683	3,529
Distrito de San Jacinto	3,725	1,914	1,811
Dist. de San Juan de la V	5,016	2,599	2,417

PROVINCIA DE CONTRALMIRANTE VILLAR	POBLACION		
	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
	8,615	4,308	4,307
Distrito Zorritos	4,758	2,322	2,426
Distritos Casitas	3,857	1,976	1,881

PROVINCIA DE SARUMILLA	POBLACION		
	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
	6,986	4,115	2,871
Distrito de Sarumilla	4,183	2,380	1,803
Distrito de Matapalo	381	228	153
Distrito de Papayal	2,422	1,507	915

POBLACION URBANA Y RURAL

Desde este punto de vista la población del departamento de Tumbes se encuentra dividida en la siguiente forma :

DEPARTAMENTO DE TUMBES	URBANA			RURAL		
	TOTAL	H	M	TOTAL	H	M
	33,794	18,550	15,224	22,018	11,479	10,539

Haciendo una comparación entre las dos poblaciones, tenemos que la población rural es el 65 % de la población urbana, tendencia que se está acentuando ultimamente no solamente en el departamento de Tumbes, sino en todo el país, donde las ciudades están recibiendo este fuerte im-

pacto, con los respectivos problemas sociales y económicos que traen consigo.

POBLACION URBANA

La población urbana del departamento de Tumbes, se halla distribuída en las tres provincias en la siguiente forma :

	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
PROVINCIA DE TUMBES	25,920	14,145	11,775
Distrito de Tumbes	20,885	11,151	9,734
Distrito de Corrales	3,393	2,196	1,197
Distrito de San Jacinto	901	443	458
Dist. de San Juan de la V.	741	355	386

	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
PROV. DE CONT. VILLAR	3,393	1,677	1,716
Distrito de Zorritos	2,862	1,411	1,451
Distrito de Casitas	531	266	265

	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
PROVINC. DE SARUMILLA	4,481	2,728	1,753
Dist. de Sarumilla	3,499	1,973	1,526
Dist. de Matapalo	67	48	19
Dist. de Papayal	915	767	208

Segun estos tres últimos cuadros, de la población urbana, se aprecia claramente, que la mayor concentración de la población se encuentra en las capitales de provincia. Es justamente, en estas poblaciones, donde se les ha prestado mayor atención, desde el punto de vista sanitario, aunque en los demás pueblos el saneamiento está completamente abandonado, habiéndose comenzado recién a darle cierto impulso en este sentido, durante los últimos 7 años.

POBLACION RURAL

Igualmente la población rural se halla distribuída en la siguiente forma :

	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
PROVINCIA DE TUMBES	14,291	7,461	6,830
Distrito de Tumbes	2,373	1,259	1,114
Distrito de Corrales	4,819	2,487	2,332
Dist. de San Jacinto	2,824	1,471	1,353
Dist. de San Juan de la V	4,275	2,244	2,031

	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
PROV. DE CONT. VILLAR	5,222	2,631	2,591
Distrito de Zorritos	1,896	921	975
Distrito de Casitas	3,326	1,710	1,616

	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
PROVINC. DE SARUMILLA	2,505	1,387	1,118
Distrito de Sarumilla	684	407	277
Distrito de Matapalo	314	180	134
Distrito de Papayal	1,507	800	707

POBLACION URBANA Y RURAL DEL DEPARTAMENTO DE TUMBES, SEGUN
SEXO Y GRUPOS DE EDAD. CENSO 1.961

GRUPOS DE EDAD (en años)	T U M B E S				
	TOTAL	U R B A N A		R U R A L	
		HOMBRES	MUJERES	HOMBRES	MUJERES
<u>TOTAL</u>	<u>55.812</u>	<u>18,550</u>	<u>15,244</u>	<u>11,479</u>	<u>10.539</u>
MENOS DE 1	2,142	627	579	455	481
1 - 4	8,286	2,351	2,366	1,794	1,775
5 - 9	8,603	2,495	2,406	1,864	1,838
10 - 14	6,634	1,910	2,017	1,389	1,318
15 - 19	5,796	2,243	1,506	1,068	979
20 - 24	6,372	3,281	1,266	942	883
25 - 29	3,874	1,237	1,101	814	722
30 - 34	3,077	993	851	685	548
35 - 39	2,428	778	682	530	438
40 - 44	2,099	673	590	462	374
45 - 49	1,682	528	473	372	309
50 - 54	1,352	394	402	307	249
55 - 59	1,072	348	295	237	192
60 - 64	928	267	272	222	167
65 - 69	554	176	153	126	99
70 - 74	355	95	99	89	72
75 i MAS	534	148	178	118	90
NO DECLARADO.	24	6	8	5	5

CIUDADES CON MAS DE 2.000 HABITANTES

En el departamento de Tumbes, solamente podemos considerar cuatro ciudades con población mayor de 2,000 habitantes y son las siguientes :

TUMBES
SARUMILLA
ZORRITOS
CORRALES

ACTIVIDAD ECONOMICA

Siendo Tumbes un departamento esencialmente agrícola, su vida económica gira alrededor de ésta actividad y es justamente en este aspecto, donde se deben de concentrar, en primer lugar, todos los esfuerzos, sin descuidar en lo más mínimo, por supuesto, las demás actividades, a fin de dar a Tumbes los medios necesarios para alcanzar el nivel que lo sacaría de esa situación de estancamiento y sub-desarrollo en que se encuentra.

Sin lugar a dudas, que la mejor solución que se puede dar en este sentido, y de la cual podrían derivarse, como consecuencia inmediata, actividades de diferente índole, y que incidirían de manera preponderante en la actividad económica del departamento, sería que el gobierno se preocupe de llevar adelante, y con el interés que se merece soluciones de esta naturaleza, la irrigación de la margen derecha del río Tumbes, con lo cual se conseguiría incorporar al agro nacional 27,000 hectáreas de buenas tierras de

buenas tierras de cultivo, en la provincia de Sarumilla.

En cuanto a la explotación del petróleo, actualmente esta actividad prácticamente ha desaparecido en Tumbes, por el agotamiento de los pozos, y las tentativas que se han hecho a fin de localizar nuevos yacimientos, no han dado los resultados esperados, dando como consecuencia que la Empresa Petrolera Fiscal, se ha visto obligada a trasladarse a los Organos, en el departamento de Piura.

A la pesca, que actualmente tiene un desarrollo muy pequeño, habría que darle el impulso necesario, para que esta industria se convierta en una de las actividades económicas más importantes del departamento, pues en la actualidad su desarrollo es relativamente pequeño, y realmente no se le podría considerar, como un factor importante en la economía del departamento.

La riqueza forestal de Tumbes, podría ser una de las actividades económicas más importantes del departamento y convertirlo en un gran exportador de maderas, por la variedad de ellas que allí se producen, por razones de la mala administración de ésta riqueza, y por la intervención del Ejército en su explotación, ha dado como motivo, que se convierta en el negocio particular de unos cuantos, constituyendo actualmente un renglón nada importante en la economía de Tumbes.

El comercio con el resto del país radica esencialmente, en la exportación de productos agrícolas como el tabaco, plátano, arroz, maíz y en un comercio bastante res-

tringido con el Ecuador.

AGRICULTURA

La agricultura del departamento, es la base principal de su economía.

El area cultivada se encuentra distribuída en los siguientes valles :

VALLE DEL RIO TUMBES

VALLE DEL RIO SARUMILLA

VALLE DE LA QUEBRADA DE BOCAPAN

Para el conjunto del departamento, la superficie cultivada ascendía a :

- En la campaña 1,959 - 1,960, según el Servicio Regional de Agricultura de Tumbes (superficie total de los cultivos sin indicación para el tabaco 8605 ha.
- En Julio de 1,960, según el SCIPA (esta superficie corresponde al conjunto de las zonas de regadio) 6364 ha.

Según el Servicio Reginal de Agricultura, el área cultivada por provincias es la siguiente :

TUMBES 6513 ha

SARUMILLA	1,618 ha.
CONTRALMIRANTE VILLAR	474 ha.

Por la insuficiencia e irregularidad de las lluvias, no hay prácticamente cultivos sin riego.

El tamaño medio de las explotaciones es muy pequeño, del orden de 2 ha. y casi el 90 % de las tierras se cultivan en arrendamiento : el nivel técnico y financiero es en general muy bajo, aunque algunos agricultores tengan una actividad complementaria. El valor de las tierras regadas por gravedad es del orden de 12,000 s/ha. y de 8,000 s/ha. cuando se riega con agua de pozos; el alquiler de la tierra en el primer caso es del orden de 400 a 500 s/ha.

Las áreas agrícolas más densamente pobladas están en la margen izquierda del río Tumbes y en ellos la tierra se emplea sin técnica en rotación agrícola determinada.

Sobre la margen derecha del río Tumbes y en los alrededores de Sarumilla, pequeñas extensiones son regadas, con agua bombeada del río o del sub-suelo, igual que en la sección fronteriza con el Ecuador, donde unas pocas familias empadronadas cultivan alrededor de 500 hectáreas de terreno. Otras pequeñas áreas en las laderas de las quebradas, que en conjunto no llegan a 200 ha. cultivadas el agua del sub-suelo de la quebrada de Bocapán.

La fragmentación constituye una de las causas de la reducida capacidad económica de los agricultores, los

que trabajan algo menos del 50 % de los terrenos cultivados. Agréguese a ésto la escasa productividad de las sembreras debido a la generalización de métodos de cultivo inadecuados y a la baja eficiencia del peón agrícola. Paralelamente a dicha situación el agricultor busca otras fuentes de ingresos económicos dedicándose a actividades tales como : jornaleros del Estanco del Tabaco, braceros agrícolas de otros fundos, compradores de ganado, albañiles, carboneros, madereros, y en muy pequeña proporción, artesanos.

En general, la agricultura tumbesina se caracteriza por el uso desproporcionado entre mano de obra empleada en relación con la extensión de la tierra y con el capital disponible, la consecuencia es que la diferencia de rendimiento de uno a otro agricultor es enorme.

Debido a la falta de oficinas distribuidoras de guano de islas u otros fertilizantes, casi no se usan en los cultivos.

PRODUCCION VEGETAL

Los dos cuadros dados a continuación son un resumen de los datos estadísticos obtenidos en el Servicio Regional de Agricultura y en el SCIPA.

PRODUCCION VEGETAL DEPARTAMENTO DE TUMBES - Julio 1960 (SCIPA)				
CULTIVOS	SUPERFICIE		RENDIMIENTO (kg /ha)	PROD. BRU. (sol./ha)
	(ha)	(%)		
Bananos seda	1,425	22	20,000 unid.	14,400
Bananos dominico	2,301	36.1	84,000 unid.	8,400
Arroz	1,300	20	4,400 Paddy	7,920
Tabaco	700	11	1,380	8,970
Maiz	406	6.4	2,500	2,875
Yuca	208	3.2	12,000	6,000
Soja	24	0.3	1,800	3,600
T O T A L	6,364			

ESTADISTICA AGRICOLA DEL DEP. DE TUMBES-CAMPAÑA 1959-1960 (Fuente: Servicio Regional de Agricultura - TUMBES)					
CULTIVOS	SUPERFICIE				
	Provincia			Departamento	
	TUMBES	SARUMI- LLA	CONTRAI MIRANTE VILLAR	ha.	%
Arroz	1,783	-	-	1,783	20.7
Bananos	3,000	800	200	4,020	46.7
Maíz	710	600	115	1,425	16.6
Yuca	280	100	80	460	5.3
Patata dulce	100	50	20	170	2.0
Soya	200	8	-	228	2.7
Maní	180	-	-	180	2.1
Higos	70	10	10	90	1.0
Legumbres	60	5	15	80	0.9
Ají mirasol	80	30	8	118	1.4
"Acchiote"	30	15	6	51	0.6
T O T A L E S	6,513	1,618	474	8,605	100.0

ESTADISTICA AGRICOLA DEL DEP. DE TUMBES-CAMPAÑA 1959-1960 (Fuente : Servicio Regional de Agricultura - TUMBES)					
CULTIVOS	R E N D I M I E N T O (TM/ha)				
	P R O V I N C I A			DEPAR- TAMEN- TO	MEDIA PERU 1,959 (1)
	TUMBES	SARUMI- LLA	CONTRAL MIRANTE VILLAR		
Arroz	3.86	-	-	3.86	3.55
Bananos	13.00	14.00	15.00	13.30	-
Maíz	2.00	2.00	2.00	2.00	1.27
Yuca	14.00	14.00	15.00	14.17	13.55
Patata dulce	13.00	13.00	16.00	13.35	9.54
Soja	2.50	3.00	-	2.52	-
Maní	2.00	-	-	2.00	1.51
Higos	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00
Legumbres	20.00	20.00	20.00	20.00	13.10
Ají mirasol	1.50	1.60	1.60	1.55	1.35
"Achiote"	0.90	1.00	1.00	0.94	-

(1) Fuente : BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERU : ACTIVIDADES PRODUCTIVAS DEL PERU

ESTADISTICA AGRICOLA DEL DEP. DE TUMBES-CAMPAÑA 1959-1960 (Fuente: Servicio Regional de Agricultura - TUMBES)				
CULTIVOS	R E N D I M I E N T O (TM)			
	P R O V I N C I A			DEPARTA- MENTO
	TUMBES	SARUMILLA	CONTRALMIR. VILLAR	
Arroz	6,889	-	-	6,889
Bananos	39,000	11,200	3,300	53,500
Maíz	1,420	1,200	230	2,850
Yuca	3,920	1,400	1,200	6,520
Patata dulce	1,300	650	320	2,270
Soja	550	24	-	574
Maní	360	-	-	360
Higos	210	30	30	270
Legumbres	1,200	100	300	1,600
Ají mirasol	120	48	12	180
"Achiote"	27	15	6	48
T O T A L E S	64,996	14,667	5,398	75,061

Se observará la proporción dominante de las plantaciones de bananos : cerca del 60 % de la superficie regada. Desgraciadamente, a consecuencia del llamado Mal de Panamá, la variedad de seda desaparece, con el provecho para la variedad dominico, mas resistente pero menos fina y con un rendimiento menor.

RENTA DE CULTIVOS

Se han realizado encuestas para los principales cultivos por SCIPA y la OFICINA TECNICA DE AGRICULTURA, cuyos resultados se dan a continuacón, dispuestas por orden decreciente de beneficios por hectarea (valor soles / ha) :

	TABACO	BANANOS	YUCA	ARROZ	SOJA	MAIZ
SCIP Rend.kg/ha	1,380	84,000 u.	12,000	4,170	PAD) -	3,000
1959 Ing. bruto	8,970	8,400(1)	6,000	7,500	-	3,450
1960 Costo	4,019	5,600(2)	-	5,370	-	2,490(2)
Beneficio	4,951	2,800(1)	-	2,130	-	960
OTA Rend.kg/ha	-	54,000 u	12,000	4,144	1,750	2,000
1960 Ing. bruto	-	7,085(3)	5,280	7,500	3,500	3,200
Costo	-	3,827(3)	2,875	5,445	2,385	2,735
Beneficio	-	3,258(3)	2,404	2,055	1,115	465

- (1) Datos de dos años : riego por bombeo
- (2) Riego por bombeo
- (3) Media de seis años

El cultivo del tabaco, el mas remunerador esta muy sometido desgraciadamente a las fluctuaciones del mercado, aunque en estos últimos tres años, con la implantación del cultivo libre del mismo, para su venta a la industria tabacalera privada, se ha estabilizado el precio del tabaco, aunque claro está su precio no esta acorde con el sacrificio y esfuerzo del agricultor tabacalero, que apenas le compensa para obtener una mui pequeña ganancia. El platano, como manifesté anteriormente esta atacado por el Mal de Panamá, exige ademas, una fuerte inversión inicial, pero comienzan a producir a partir de los 10 a 12 meses, mucho mas rapidamente que los otros frutales, permitiendo igualmente cultivos asociados al comienzo (maíz, yuca, etc.)

Las perspectivas de los mercados para en favorecer sobre todo a los productos siguientes :

- A escala nacional : tabaco, arroz, frutas tropicales, materias grasas ;
- Para exportaciones al extranjero : arroz, frutas tropicales (competencia del sudor, principalmente de los bananos), tabaco, algodón.

Segun la SCIF, para el año de 1,954, la pro-

ducción agrícola, representó un valor imputado de S/.

31'941,000.00 o sea un rendimiento bruto por hectarea por año de S/. 5'300,000 distribuido en la siguiente forma :

Plátano.....	12'352,000.00
Tabaco.....	10'839,000.00
Arroz.....	3'920,000.00
Yuca.....	1'800,000.00
Naranja.....	1'051,000.00
Mafz.....	959,000.00
Otros.....	1'020,000.00

RECURSOS FORESTALES

El area forestal maderable del departamento de Tumbes, está repartida en dos regiones naturales :

- a.- Región de los esteros, cubiertos de manglares.
- b.- Región montañosa que abarca el 40 % del área y a alturas sobre el nivel del mar variables de 80m a 500 m.

Los bosques de propiedad fiscal, abarcan una extensión de 70,000 hectareas, de las cuales 50,000 corresponden a la zona militar del Caucho; las zonas restantes de los esteros i Cazaderos se encuentran interferidas por demarcaciones particulares. Otros bosques, con una área aproximada de 130,000 hectareas son de propiedad privada : haciendas Sarumilla, Cabuyal, Rica Playa, Casitas, etc.

Las exploraciones florestales efectuadas en las zonas fiscales del Caucho y Cazaderos, han demostrado una densidad forestal de 10 - 30 unidades maderables por hectarea. Las especies de mayor importancia económica son : PALO DE VACA que representa el 60 % del volumen total de madera explotada, le sigue en importancia el AMARILLO y el CEDRO con el 30 %.

Otras especies de madera dura i blanda son poco explotadas, tales como el PASALLO, PALO DE SOTA, BALSAMO, PALO DE SANGRE, HUACHAPELI, HUALTACO, que se utilizan para construcción i ebanistería. De estas la de mayor demanda es la madera de Hualtaco empleada para pisos.

La explotación de las forestas se ha realizado siempre en forma incontrolada, no habiéndose tenido en cuenta la reforestación.

INDUSTRIA

En el departamento de Tumbes la actividad industrial es poco importante.

Ello es debido a que , por una parte los recursos de agua i de energía i por otra parte los recursos del subsuelo son muy reducidos; en fin, las producciones agrícolas, ganaderas, frutales y pesqueras, son muy pequeñas para constituir la base de la actividad industrial de alguna importancia.

Segun la SCIF, la actividad industrial del

departamento de Tumbes en 1,954 se tradujo en un ingreso de 1,5 millones de soles solamente, o sea, el 0.8 % de la renta anual global del departamento.

Entre las industrias establecidas se puede considerar :

a.- Industrias alimenticias

1 panificadora
12 panaderías
5 heladerías
1 molino de arroz

b.- Cueros i vestidos

4 zapaterías
4 sastrerías

c.- Materiales de construcción

4 ladrilleras
2 aserraderos
2 fábricas de parquet
1 fábrica de cal

d.- De mecánica

5 talleres de servicio mecánico
2 maestranzas (de propiedad de E.P.F.)

e.- De muebles

16 talleres de carpintería

f.- Varios

2 imprentas

1 fábrica de hielo

1 fábrica de oxígeno

Todas las industrias están establecidas en la ciudad de Tumbes, a excepción de una fábrica de parquet en Bocapan y maestranza en Zorritos. En su mayor parte no tienen equipos accionados por electricidad.

Algunas de las mencionadas industrias confrontan altos precios de fabricación debido al tipo anticuado del equipo y de las instalaciones. Sus rendimientos y salarios son bajos en comparación con otras actividades.

Una de las principales industrias, aunque relativamente pequeña y que se dedica a la exportación, lo constituye "LA COMPAÑÍA DE PRODUCTOS MARINOS REFRIGERADOS S.A", la que exporta a los Estados Unidos lo siguiente :

- Colas de langosta vendidas a un dolar la libra
- Filetes de pes espada, vendido a 0.40 a 0.50 dolar la libra.

Se pescan unos 200 pes espada al día, los cua-

les dan 200 kgs. de filetes de pesadulto.

La empresa da ocupación a 120 personas en total.

La industria del parquet de hualtaco, que ha mejorado su calidad, ha encontrado gran aceptación en el mercado de Lima.

Las recomendaciones para el mejoramiento de la industria incluye :

En un futuro inmediato :

- El establecimiento de una oficina de información, que puede depender del Banco Industrial, que se encargaría de evaluar las necesidades de crédito y ayuda técnica de las industrias existentes desarrollables o de las nuevas industrias.
- La no gravación de los derechos de importación sobre las máquinas y equipo industrial necesario y la no gravación con impuestos de los productos de las industrias, durante un determinado periodo de años.
- Facilidades de crédito.
- El desarrollo de las industrias necesarias para el consumo local :

Fábrica de curtidos.
 Fábricas de calzado de cueros.
 Fábrica de confección de ropa y botones.
 Fábrica de bebidas gaseosas.
 Fábricas de baldosas de cemento.
 Fábricas de hielo.
 Fábricas de caramelos y confitería.
 Fábrica de queso.

- El desarrollo de las industrias que utilizan las materias primas locales con miras a la exportación :

Harina de banano i otros derivados. .
 Objetos de madera : puertas, ventanas, etc.
 Carbon vegetal.
 Extracto de tanino. (Corteza de mangle)

Será necesario recurrir a expertos para el estudio del mercado i de la rentabilidad de las empresas cuya creación se puede preveer en las diversas ramas de la industria.

El mercado del departamento, es en efecto muy estrecho y será necesario orientar las producciones hacia el mercado del Perú, y si es posible, hacia los mercados extranjeros.

Conviene, pues, que estas producciones cual - quiera que sean las medidas favorables de que se puedan beneficiar en el plano legal, esten en la mas amplia compe-

tición posible, lo que exige :

- Un aprovisionamiento regular de las materias primas.
- Agua y energía necesaria para la puesta en marcha.
- Una mano de obra calificada.
- Procedimiento de fabricación que beneficien de los programas mas recientes y que den productos de calidad.
- Equipos modernos que permitan obtener rendimientos elevados con precios lo mas bajo que sea posible.

COMERCIO

El comercio de Tumbes se realiza con el Sur del país, llevándose a cabo ésta casi en su totalidad por vía terrestre, en camiones, por la carretera Panamericana.

Los precios de los productos agrícolas, ganaderos y extractivos varían mucho según la época del año y también de un lugar a otro; tal situación es perjudicial tanto para el productor como para el consumidor.

No habiendo facilidades de almacenamiento, se produce abundancia de productos en la época de cosecha, y a la vez baja del precio de los mismos, por otro lado ocurre una alza grande de precios en el resto del año.

Según estudios llevados a cabo por la SCIF

da los siguientes resultados para el año de 1958 :

- Las SALIDAS DE MERCANCIAS DIVERSAS QUE PASARON POR TUMBES, cuyo valor alcanzó 21' 274,000.00 soles, correspondientes a un tonelaje de 25,000 toneladas, transportadas en 3,500 camiones.
- Las ENTRADAS DE MERCANCIAS DIVERSAS QUE PASARON POR TUMBES, cuyo valor alcanzó 80' 000,000.00 de soles, correspondientes a un tonelaje de 20,000. toneladas.

Las principales salidas fueron :

Tabaco.....	11'000,000.00	soles
Bananos.....	5'520,057.00	"
Naranjas.....	1'051,620.00	"
Tamarindos.....	900,000.00	"
Cueros.....	650,000.00	"
Botellas.....	637,938.00	"

Las principales entradas fueron

Mercancias varias.....	33'000,000.00	"
Arroz.....	5'020,500,000	"
Harina.....	2'990,000.00	"
Menestras.....	2'947,000.00	"
Cerveza.....	2'817,000.00	"
Carne.....	2'294,000.00	"
Azucar.....	2'108,000.00	"

Cemento	1'867,000.00	soles
Aceites alimenticios	1'419,200.00	"
Mantequilla	1'466,400.00	"
Leche en polvo	1'477,400.00	"
Papas	1'094,090.00	"
Hortalizas	756,400.00	"
Bebidas gaseosas	646,000.00	"
Licores y alcoholes	602,000.00	"

A continuación, y por considerarlo de interés presento los siguientes datos tomados del ANUARIO DE ADUANA - COMERCIO CON EL EXTRANJERO DE 1,960 :

He tomado las cifras de importaciones y de exportaciones dadas a continuación :

IMPORTACION : Valor total ...3'699,364.00 soles
 EXPORTACION : Valor total ...1'592,685.00 "

- Los principales productos IMPORTADOS han sido:

Naranjas	2'060,602.00	soles
Paja para sombreros	821,757.00	"
Bananos	304,512.00	"
Maíz	158,817.00	"
Caña liviana de construcc..	110,880.00	"
Madera (escuadra o trabaja- jada)	68,667.00	"
Sombreros de paja	21,741.00	"

- Los principales productos EXPORTADOS han sido:

Mercancíasvvarias	1'004,141.00	soles
Salazones de pesaado ...	183,248.00	"
Garbanzos	122,196.00	"
Frutos tropicales	71,320.00	"
Calzados	26,793.00	"
Dentríficos	25,610.00	"
Naranjas y limones	29,810.00	"
Manzanas	15,720.00	"

Esto indica que la actividad comercial entre el Perú y el Ecuador - registrada en TUMBES - es muy débil.

Es de notar que las manzanas y las uvas son generalmente productos de Chile.

El transporte se realiza a lo largo de la costa por la Carretera Panamericana. Los camiones van hacia el Sur cargados de bananas, piñas y vuelven hacia el Norte cargados de manzanas, uvas, peras, etc...

CAPACIDAD ECONOMICA MEDIA

En términos generales, se puede decir que la capacidad económica media del Departamento de Tumbes es relativamente baja, producto del estado de sub-desarrollo en que se encuentra y donde las posibilidades que tiene la población económicamente activa, de elevar su nivel de vida son pocas, haciéndose necesario darle a la economía del departamento un impulso poderoso en sus diferentes actividades como son en primer término : la agricultura, ganadería, la industria, así como la electrificación, etc

y solamente de ese modo podrá elevarse el nivel medio económico de sus pobladores.

A continuación se presentan una serie de cuadros obtenidos del último censo de 1,961 en los cuales se podrá apreciar diferentes aspectos, referentes a la capacidad económica de los pobladores del departamento.

POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA Y ECONOMICAMENTE NO ACTIVA, DE
6 AÑOS Y MAS, SEGUN SEXO

DEPARTAMENTO Y PROVINCIAS	POBLACION DE 6 AÑOS Y MAS	ECONOMICAMENTE ACTIVA (1)				
		TOTAL	URBANA		RURAL	
			H	M	H	M
DPTO. DE TUMBES	<u>42,396</u>	<u>17,400</u>	<u>10,250</u>	<u>1,104</u>	<u>5,700</u>	<u>346</u>
PROV. TUMBES	31,321	12,714	7,709	897	3,732	206
PROV. CONT. VILLAR	6,639	2,162	713	127	1,223	99
PROV. SARUMILLA	5,436	2,524	1,658	80	745	41

(1) Incluye: ocupados, desocupados, aspirantes a trabajador y trabajadores familiares no remunerados.

Continuación.

POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA Y ECONOMICAMENTE NO ACTIVA, DE
6 AÑOS Y MAS, SEGUN SEXO

DEPARTAMENTO Y PROVINCIAS	POBLACION DE 6 AÑOS Y MAS	ECONOMICAMENTE INACTIVA (2)				
		TOTAL	URBANA		RURAL	
			H	M	H	M
<u>DPTO. DE TUMBES</u>		<u>25,996</u>	<u>4,751</u>	<u>10,618</u>	<u>3,111</u>	<u>7,516</u>
PROV. DE TUMBES		18,607	3,574	8,171	1,990	4,872
PROV. CONT. VILLAR		4,477	595	1,211	790	1,881
PROV. SARUMILLA		2,912	582	1,236	331	764

(2) Incluye : amas de casa, estudiantes, pensionistas, rentistas, religiosas de claustro, ancianos, inválidos y reclusos.

POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA, DE 6 AÑOS Y MAS, SEGUN GRUPOS PRINCIPALES DE OCUPACION

DEPARTAMENTO	Población económicamente activa (1)	Profesionales, técnicos y personas en ocupaciones afines	Gerentes, administradores y funcionarios de categoría directiva	Empleados de oficina y personas en ocupaciones afines
TUMBES	17,400	487	125	502

(1) INCLUYE : ocupados, desocupados, aspirantes a trabajador, trabajadores familiares no remunerados.

(continuación)

POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA, DE 6 AÑOS Y MAS, SEGUN GRUPOS PRINCIPALES DE OCUPACION

DEPARTAMENTO	Vendedores y personas en ocupaciones afines	Agricultores, ganaderos, pescadores, madereros y personas en ocupaciones afines.	Mineros, canteros y servicios en ocupaciones afines.	Conductores de medios de transporte y personas en ocupaciones afines.
	1,195	2,367	44	338

(continuación)

POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA, DE 6 AÑOS Y MAS, SEGUN GRUPOS PRINCIPALES DE OCUPACION

DEPARTAMENTO	Artesanos y operarios en ocupaciones relacionadas con la <u>hi</u> landería, confecciones de vestidos, carpintería mecánica y otros	Otros artesanos y operarios	Obreros y jornaleros n.e.o.c.	Trabajadores de servicios personales y ocupaciones afines.	Otros trabajadores n.e.o.o. y trabajadores en ocupaciones no declaradas.
	1,599	265	179	1,125	4,079

EMPLEADOS ESTATALES Y PARTICULARES EN AREA RURAL Y URBANA POR
SUELDO MENSUAL

SUELDO MENSUAL (en soles)			TUMBES			
			URBANA		RURAL	
			ESTATAL	PARTIC.	ESTATAL	PARTIC
<u>TOTAL</u>			<u>1,035</u>	<u>385</u>	<u>237</u>	<u>112</u>
Hasta		100.00	-	3	-	-
De	101.00	a 200.00	4	6	-	3
	201.00	a 300.00	-	25	-	5
	301.00	a 400.00	2	19	-	1
	401.00	a 500.00	4	22	-	3
	501.00	a 600.00	6	26	-	4
	601.00	a 700.00	2	12	-	3
	701.00	a 800.00	6	19	1	4
	801.00	a 900.00	13	18	3	3
	1,001.00	a 1,100.00	10	10	8	1
	1,101.00	a 1,200.00	37	25	10	8
	1,201.00	a 1,300.00	175	16	118	2
	1,301.00	a 1,400.00	122	16	52	1
	1,401.00	a 1,500.00	43	23	4	5
	1,501.00	a 1,600.00	30	10	2	-
	1,601.00	a 1,700.00	21	9	1	-
	1,701.00	a 1,800.00	23	11	1	-
	1,801.00	a 1,900.00	13	3	1	-
	1,901.00	a 2,000.00	22	14	-	-
	2,001.00	a 2,500.00	55	17	3	1
	2,501.00	a 3,000.00	55	9	2	1
	3,001.00	a 3,500.00	19	9	-	1
	3,501.00	a 4,000.00	8	7	1	1
	4,001.00	a 4,500.00	5	3	-	-
	4,501.00	a 5,000.00	3	3	-	-
	5,001.00	a 6,000.00	3	3	-	-
	6,001.00	a 7,000.00	-	2	-	-
	7,001.00	a 8,000.00	-	1	-	-
	8,001.00	a 9,000.00	-	2	-	-
	9,001.00	a 10,000.00	1	-	-	-
	10,001.00	a 11,000.00	-	-	-	-
	11,001.00	a 12,000.00	-	-	-	-
	12,001.00	a 13,000.00	-	-	-	-
	13,001.00	a 14,000.00	-	-	-	-
	14,001.00	a 15,000.00	-	-	-	-
	15,001.00	a 20,000.00	-	-	-	-
	20,001.00	a 25,000.00	-	-	-	-
	25,001.00	a 30,000.00	1	-	-	-
	30,001.00	a más	-	-	-	-
No especificado			333	19	27	63

POBLACION OBRERA DE 6 AÑOS Y MAS SEGUN SALARIO SEMANAL EN
AREA URBANA Y RURAL

SALARIO SEMANAL (en soles)		TUMBES		
		TOTAL	URBANA	RURAL
TOTAL		8,533	5,860	2,673
Hasta				
De				
10.01	a	5	3	2
20.01	a	37	18	19
30.01	a	34	19	15
40.01	a	26	19	7
50.01	a	63	37	26
60.01	a	97	34	63
70.01	a	61	34	27
80.01	a	94	38	56
90.01	a	932	143	789
100.01	a	165	78	87
110.01	a	306	81	225
120.01	a	1,350	695	655
130.01	a	85	52	35
140.01	a	285	182	103
150.01	a	247	162	85
150.01	a	338	245	93
200.01	a	241	184	57
250.01	a	175	147	28
300.01	a	105	82	23
350.01	a	74	58	16
400.01	a	28	23	5
450.01	a	15	11	4
500.01	a	9	9	-
600.01	a	7	6	1
700.01	a	4	3	1
800.01	a	2	2	-
900.01	a	1	1	-
1,000.01	a	-	-	-
1,100.01	a	-	-	-
1,200.01	a	-	-	-
1,300.01	a	1	1	-
1,400.01	a	-	-	-
1,500.01	a	-	-	-
1,500.01	a	-	-	-
2,000.01	a	-	-	-
2,500.01	a	-	-	-
3,000.01	a	-	-	-
3,000.01	a	-	-	-
no especificado		3,748	3,497	251

ESTADO SANITARIO

En general, visto el problema en su amplitud departamental, el estado sanitario de Tumbes, se encuentra en un periodo de completo abandono. Hasta antes de 1,957, no se le había dado al aspecto sanitario en general, la verdadera importancia que merecía y menos aún se había tratado de enfocar el problema en toda su amplitud y solo se trataba de solucionar casos aislados, agregando a esto, como un factor de primer orden, la falta de recursos económicos para llevar a cabo obras de esta naturaleza y además, el poco interés puesto en evidencia por los gobiernos anteriores a esta fecha, de solucionar problemas de esta índole, abandonando los pueblos a su suerte, y solo por llevar a cabo en la Capital de la República obras suntuosas que si representaban un capital político para su futuro.

A partir de 1957, recién se vió como una necesidad primordial para el mejoramiento del nivel de vida de los pobladores, preocuparse por el estado sanitario de estos pueblos, no solo ampliando la red de agua y desagüe de las poblaciones de Tumbes y Zorritos, que eran las únicas ciudades que disponían de estos servicios, sino también hacer estudios de las obras de agua y desagüe en las ciudades de Sarumilla y Corrales, obras que fatalmente por negligencia y despreocupación del organismo encargado de su realización, como es la Junta de Obras Públicas de Tumbes, no han podido hasta el momento hacerse una realidad; así mismo se realizaron estudios para dotar de agua potable a pequeños pueblos con poblaciones de menos de 2,000 habitantes.

En lo referente a los servicios de baja policia, éstos solamente se lleva a cabo en Tumbes y Zorritos, y a cargo de los municipios respectivos.

La salud es probablemente el factor mas importante para apreciar el nivel de vida de una población. Deficiencias de este orden significan pérdidas por bajos rendimientos de los obreros, en el campo o en los talleres; en términos de atención sanitaria, exigen hospitales y locales asistenciales de toda clase y en términos de costos de producción representan sumas adicionales que se gastan por la ausencia de los obreros en los centros de trabajo.

Actualmente se cuenta con los siguientes locales hospitalarios, en su mayor parte construidos entre los años de 1,957 a 1,962, y son :

Provincia de TUMBES :

- 1 hospital de 105 camas, en la ciudad de Tumbes, el que cuenta con todas las comodidades y servicios hospitalarios de un hospital moderno y que ha venido a reemplazar a un antiguo hospital , que carecía de personal, equipo, instrumental y de los servicios mas elementales e indispensables y el que solamente podia atender, a lo sumo a 20 personas.
- 1 posta médica militar, en la que tambien

se presta atención a la población civil, en casos aislados.

- 1 posta médica en PAMPAS DE HOSPITAL.
- 1 posta sanitaria en SAN JUAN DE LA VIRGEN.
- 1 posta sanitaria en SAN JACINTO.

PROVINCIA DE SARUMILLA :

- 1 posta médica en Sarumilla.
- 1 posta sanitaria en LECHUGAL.
- 1 posta sanitaria en UÑA DE GATO.

PROVINCIA DE CONTRALMIRANTE VILLAR :

- 1 posta médica en ZORRITOS.
- 1 hospital para el ejército, en ZORRITOS, con capacidad para 30 camas, que antes había pertenecido a la Empresa Petrolera Fiscal,
- 1 posta médica en CAÑAVERAL.

SUMINISTRO DE AGUA POTABLE Y ELIMINACION DE AGUAS SERVIDAS

Los servicios de agua potable se dan actualmente a las poblaciones de Tumbes, Zorritos, Corrales y agua bombeada de pozo a la ciudad de Sarumilla.

El servicio de desagüe solamente existe en las ciudades de Tumbes y de Zorritos.

TUMBES

AGUA POTABLE

Para el establecimiento de los servicios de agua potable en la ciudad de Tumbes, se llevaron a cabo varios estudios, en diferentes épocas, y ver en esta forma las posibilidades más convenientes para su instalación, los cuales en forma cronológica han sido los siguientes:

En 1,927 el Ing. García y Lastres efectuó estudios para un posible sistema de abastecimiento de agua potable en la ciudad.

En el año de 1,939, nuevamente se volvieron a efectuar estudios con el mismo propósito, llevándose para el efecto estudio de los suelos cerca del río Tumbes, con la finalidad de evaluar la posibilidad de captar agua mediante galerías de infiltración, estudios que fueron llevados a cabo por el Ing. Ricardo M. Sánchez. Se obtuvo como resultado que el coeficiente de permeabilidad era muy bajo y en consecuencia era más factible, tomar el agua directamente del río y tratarla para el abastecimiento de la Compañía de Petróleo en Zorritos y para la refinería en Contralmirante Villar.

Posteriormente el 1,941 el Ing. Alfonso Pons Muzzo hizo un estudio de las posibles instalaciones de

captación y tratamiento para la ciudad de Tumbes.

Tomando como base los estudios de 1,939 y 1,941, el Ing. Teodomiro Quispe O. del Ministerio de Fomento y Obras Públicas, efectuó un estudio definitivo en Agosto de 1,944 de las necesidades de agua potable y desague para la ciudad de Tumbes. Tomando en consideración las bases de diseño consideradas en su memoria descriptiva, estas fueron utilizadas para la construcción de las primeras instalaciones de agua y desague de Tumbes.

En 1,944 y 1,945 se llevó a cabo la construcción de la planta de tratamiento, parte de la red de distribución y los reservorios. Posteriormente, y a medida que las circunstancias lo han requerido se han realizado ampliaciones al sistema de distribución en los años de 1,953, 1,960, 1,962 y 1,964.

Debido al incremento de la población, la ciudad de Tumbes en el transcurso de los últimos años ha visto agravarse las deficiencias en los sistemas de agua y desague, así como también por la formación de barrios marginales.

La ubicación y extensión de la planta están indicados en el plano respectivo.

El sistema actual consiste de una estación de bombeo de agua cruda sobre el río Tumbes, a 300 metros aguas arriba, del puente de la carretera panamericana y en la margen derecha.

Una planta de filtración con una capacidad de 32 litros por segundo; un sistema de distribución que comprende cerca de 13.5 Kilómetros de tubería de fierro fundido y 4.5 kilómetros de tubería de asbesto-cemento; 3 tanques de concreto con una capacidad de almacenamiento de aproximadamente 1,000 m³, 948 conexiones domiciliarias, 17 grifos contra incendio y 14 piletas públicas.

La planta de tratamiento esta ampliándose con el fin de aumentar la capacidad hasta 90 litros por segundo. El sistema de abastecimiento de agua en la actualidad solo presta servicio a más o menos el 20 % de la población en forma directa, a través de conexiones domiciliarias, mientras que el resto de la población se abastece de agua por medio de piletas públicas y vendedores ambulantes, los que venden el agua en latas de 5 galones. Las barriadas carecen de este servicio, a pesar de ser las areas más pobladas.

Aunque existen 14 grifos enterrados y 3 de tipo de poste sobresalido del sistema, la protección contra incendio es casi nula, debido a la falta de tuberías de distribución en las áreas de mayor población y a la carencia de la presión adecuada en las tuberías existentes. El problema se complica por la insuficiencia del sistema de almacenamiento y por las frecuentes interrupciones del sistema de energía eléctrica.

Durante la época de invierno el abastecimiento es mas ó menos normal para la población que cuenta con conexiones domiciliarias, pero en la estación de verano se

aprecia que el abastecimiento disminuye grandemente y con las ampliaciones que piensa llevar a cabo a la red de distribución y con el probable crecimiento futuro de la población, la planta resultará pequeña por lo que se hace de suma urgencia llevar a cabo lo más pronto posible su ampliación.

Además, no todas las casas por donde pase la red de distribución, cuentan con instalaciones domiciliarias, en muchos casos porque la situación económica de los pobladores no lo permite, siendo así que esta situación debe de ser tomada en consideración para un estudio profundo del problema y ver la mejor manera de llevar a cabo su financiamiento y la amortización correspondiente de parte de los beneficiados.

DESAGUE

El sistema de alcantarillado que existe en Tumbes, similarmente al sistema del agua potable, fue diseñado hace 20 años, cuando la población de la ciudad de Tumbes apenas alcanzaba a los 7,000 habitantes. Como base de diseño se preveía una población futura de 14,000 habitantes asignándose una dotación diaria promedio de agua potable de 32 litros por segundo. Para el diseño de las tuberías de desagua se adoptó un caudal máximo del 200 por ciento más un 50 por ciento por infiltración de aguas subterráneas ó sea un total de 250 por ciento de la dotación diaria promedio de 32 litros por segundo., La población actual es de aproximadamente 27,000 habitantes o sea casi el doble de la población de diseño antes mencionado y el

uso diario de agua per cápita es muy inferior a la dotación usada en el diseño original. Debido al aumento demográfico, la ciudad se ha extendido en una área mucho mayor. Estas nuevas áreas urbanas, la mayoría de las cuales está ocupada por barriadas, no disponen del alcantarillado y el desague es conducido a fosas o a campos abiertos. El área servida por el sistema de desagües sanitarios es de unas 46 hectáreas o sea alrededor del 25 % de la zona urbana, lo cual resulta también aproximadamente correspondiente al 25 % de la población actual.

El desague pues abarca, al igual que el agua la parte centrica de la ciudad, y es solamente para aguas servidas de servicios domésticos y muy poco para desague comercial e industrial. El desague de lluvia practicamente no existe.

La red de alcantarillado consta de una red doble. Una de ellas por gravedad conduce al río Tumbes, al Oeste de la población, las aguas servidas de la parte alta de la ciudad. Una segunda red colecta las aguas de las partes bajas de la ciudad y las conduce a una estación de bombeo, equipada con dos equipos de 60 lit/seg cada uno. Las aguas elevadas pasan por una tubería por debajo del dique de protección contra las crecidas, colector que desemboca un kilómetro más abajo del dique.

Se hace sumamente necesaria la ampliación de la red de desagües de la ciudad de Tumbes, pues de lo contrario no solo acarreará perjuicio a los pobladores

en cuanto a los servicios domiciliarios se refiere, sino que es un problema con que contarán las posibles futuras instalaciones de pequeñas industrias locales.

ZORRITOS

AGUA POTABLE Y DESAGUE

En la ciudad de Zorritos estos servicios fueron instalados por Empresa Petrolera Fiscal, cuando ésta tenía como centro de sus operaciones petrolíferas dicha ciudad. Estos cubren la mayor parte de la ciudad, siendo solamente necesario llevar a cabo pequeñas ampliaciones a fin de que toda la ciudad cuente con ellos.

Existe una planta de agua potable, pequeña pero eficiente, la que es abastecida por agua traída desde el río Tumbes, por medio de un canal abierto de irrigación, hasta un lugar llamado "Los Cedros", a 16 Kms. de Zorritos, desde donde es bombeada el agua a la planta por medio de una tubería de fierro fundido.

En cuanto a los desagües estos son evacuados al mar, aquí se hace necesaria la construcción de un colector único, que los evacúe al Norte de la población y así se evitaría cualquier contaminación que pudiera haber, puesto que la playa es utilizada por bañistas.

SARUMILLA

AGUA POTABLE

En esta ciudad no existe planta de agua potable. El agua con que se abastece a la población, es bombeada de un pozo, a razón de 5 lit/seg. que apenas son suficientes para las necesidades actuales de la población, siendo distribuída esta por medio de piletas.

Actualmente se esta haciendo estudios para la instalación del servicio de desagüe en la ciudad, pues al no existir este, es motivo para que gente inescrupulosa, venda agua proveniente de la planta de agua potable de Tumbes, traída en cisternas, a precio sumamente elevado por cada lata de agua de 5 galones, convirtiendo así esta necesidad pública, en un negocio sumamente lucrativo.

Los pobladores usan en gran porcentaje, para su alimentación diaria esta agua traída de Tumbes. El agua proveniente del pozo es utilizada, tan solo por la gente de muy escasos recursos económicos, es una agua de sabor salobre, motivo por el cual la utilizan más para el labado de ropa.

DESAGUE

Al igual que el agua no existe este servicio de manera que se hace necesaria su instalación a corto plazo y paralelo con la instalación del servicio de agua potable, y así evitar de este modo el estado antihigiénico, en que vive gran parte de la población, y que convierten

a la calle, patios o lugares descubiertos, en los sitios donde arrojan las aguas sucias y toda clase de desperdicios.

CORRALES

AGUA Y DESAGUE

Este pueblo es abastecido actualmente por agua bombeada desde la planta de agua potable de la ciudad de Tumbes, situada más o menos a tres Kms. de distancia, siendo distribuída a la población por medio de piletas y por un período de dos horas diarias.

En cuanto al desagüe este no existe, ocurriendo el mismo problema que en Sarumilla.

BIO - ESTADISTICAS

Siendo la bio - estadística, uno de los mejores medios para apreciar el estado sanitario de los pueblos, por la importancia de los datos consignados, así como también hacer una apreciación real en cuanto a nacimientos y defunciones, presento a continuación una serie de cuadros en este sentido, donde se podrá ver claramente la serie de fenómenos de esta naturaleza, durante los años allí indicados, no siendo posible presentar años posteriores, porque el organismo estatal encargado de hacerlo recién se encuentra en la etapa de recopilación de datos.

NACIMIENTOS ; POR DISTRITOS DE RESIDENCIA HABITUAL SEGUN SEXO, CONDICION CIVIL, SITIO DE OCURRENCIA Y CLASE DE ASISTENCIA.

DISTRITOS CON CERTIFICACION PROFECIONAL 1,961

DISTRITOS DE RESIDENCIA HABITUAL (de la madre)	TOTAL	SEXO		CONDICION CIVIL	
		H	M	LEG.	ILEG.
<u>TUMBES</u>	<u>1,420</u>	<u>764</u>	<u>656</u>	<u>984</u>	<u>436</u>
Prov. Tumbes	1,028	588	440	688	340
Prov. C. Villar	200	88	112	152	48
Prov. Sarumilla	192	88	104	144	48

(continuación)

DISTRITOS DE RESIDENCIA HABITUAL (de la madre)	SITIO DE OCURRENCIA Y CLASE DE ASISTENCIA					
	HOSPITAL O CLINICA			DOMICILIO		
	MEDIC.	OBTET.	NO IN-DICADO	MEDIC	OBTET.	OTROS
<u>TUMBES</u>	<u>68</u>	<u>12</u>	-	<u>188</u>	<u>128</u>	<u>1,024</u>
Prov. Tumbes	48	-	-	132	84	764
Prov. C. Villar	20	12	-	20	40	108
Prov. Sarumilla	-	-	-	36	4	152

NACIMIENTOS : POR DISTRITOS DE RESIDENCIAS HABITUAL, SEGUN
GRUPOS DE EDAD DE LA MADRE
DISTRITOS CON CALIFICACION PROFESIONAL 1,961

DISTRITOS DE RESIDENCIA HABITUAL (de la madre)	TOTAL	GRUPO DE EDAD DE LA MADRE			
		MENOR 14 años	14	15-19	20-24
<u>TUMBES</u>	<u>1,420</u>	-	-	<u>136</u>	<u>444</u>
Prov. Tumbes	1,028	-	-	100	292
Prov. C. Villar	200	-	-	20	80
Prov. Sarumilla	192	-	-	16	72

(continuación)

DISTRITOS DE RESIDENCIA HABITUAL (de la madre)	GRUPO DE EDAD DE LA MADRE			
	25-29	30-34	35-39	40-44
<u>TUMBES</u>	<u>428</u>	<u>228</u>	<u>144</u>	<u>40</u>
Prov. Tumbes	340	176	96	24
Prov. C. Villar	44	28	24	4
Prov. Sarumilla	44	24	24	12

DEFUNCIONES GENERALES : POR DISTRITOS DE RESIDENCIA HABITUAL SEGUN GRUPOS GENERALES DE CAUSAS

DISTRITOS CON CERTIFICACION PROFESIONAL 1,961

DISTRITOS DE RESIDENCIA HABITUAL	GRUPOS GENERALES DE CAUSAS			
	TOTAL	INFECCIONES Y PARASITARIAS	TUMORES	ALERGICAS Y DE LA NUTRICION
<u>TUMBES</u>	<u>321</u>	<u>47</u>	<u>7</u>	<u>14</u>
Prov. Tumbes	253	32	6	11
Prov. C. Villar	23	4	1	-
Prov. Sarumilla	41	10	-	3
Otros (1)	4	1	-	-
(1) INCLUYE : Defunciones de residentes en sitios no informados.				

(continuación)

DISTRITOS DE RESIDENCIA HABITUAL	GRUPOS GENERALES DE CAUSAS			
	ENFERMEDADES DE LA SANGRE	SISTEMA NERVIOSO Y ORGANOS DE LOS SENTIDOS	APARATO CIRCULATORIO	APARATO RESPIRATORIO
<u>TUMBES</u>	<u>1</u>	<u>11</u>	<u>27</u>	<u>48</u>
Prov. Tumbes	1	8	24	34
Prov. C. Villar	-	2	1	5
Prov. Sarumilla	-	1	2	9
Otros	-	-	-	-

(continuación)

DISTRITOS DE RESIDENCIA HABITUAL	GRUPOS GENERALES DE CAUSAS			
	APARATO DIGESTIVO	APARATO GENITO URINARIOS	PARTO Y COMPLICA- CIONES	MALFORMA- CIONES CONGENITAS
<u>TUMBES</u>	<u>76</u>	<u>4</u>	<u>2</u>	<u>5</u>
Prov. Tumbes	69	4	2	3
Prov. C. Villan	1	-	-	1
Prov. Sarumilla	5	-	-	1
Otros	1	-	-	-

(continuación)

DISTRITOS DE RESIDENCIA HABITUAL	GRUPOS GENERALES DE CAUSAS		
	PRIMERA INFANCIA	ACCIDEN- TES HABI- TUALES Y VIOLENCIAS	
<u>TUMBES</u>	<u>60</u>	<u>19</u>	
Prov. Tumbes	46	13	
Prov. C. Villan	5	3	
Prov. Sarumilla	8	2	
Otros	1	1	

ENFERMEDADES TRASMISIBLES : CASOS NOTIFICADOS 1,962

DEPARTAMENTO Y PROVINCIAS	TOTAL	ENFERMEDADES TRASMISIBLES			
		DE ACCION SANITARIA			
		PALU - DISMO	TUBER - CULOSIS PULMO - NAR	TUBER - CULOSIS OTRAS FORMAS	TOSFERI- NA
<u>TUMBES</u>	<u>640</u>	<u>1</u>	<u>50</u>	<u>1</u>	<u>202</u>
Prov. Tumbes	223	1	44	1	24
Prov. C.Villar	243	-	1	-	156
Prov. Sarumilla	174	-	5	-	22

(Continuación)

DEPARTAMENTO Y PROVINCIAS	ENFERMEDADES TRASMISIBLES				
	DE ACCION SANITARIAS			OTRAS	
	POLIO - MELITIS	BLENO - BRAGIA	CHANCRO BLANDO	TIFOI - DEA Y PARATI- FICAS	HEPATI- TIS IN- FECCIO- SA
<u>TUMBES</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>5</u>	<u>8</u>	<u>14</u>
Prov. Tumbes	-	2	-	1	5
Prov. C.Villar	-	3	-	-	-
Prov. Sarumilla	2	4	5	7	9

(Continuación)

DEPARTAMENTO	ENFERMEDADES TRASMISIBLES				
	OTRAS				
Y PROVINCIAS	DISEN - TERIA BACILAR	AMEBIA- SIS	TETANOS	SARAM - PION	RUBEOLA
<u>TUMBES</u>	<u>101</u>	<u>31</u>	<u>1</u>	<u>22</u>	<u>1</u>
Prov. Tumbes	-	-	-	2	1
Prov. C.Villar	30	7	-	19	-
Prov. Sarumilla	71	24	1	1	-

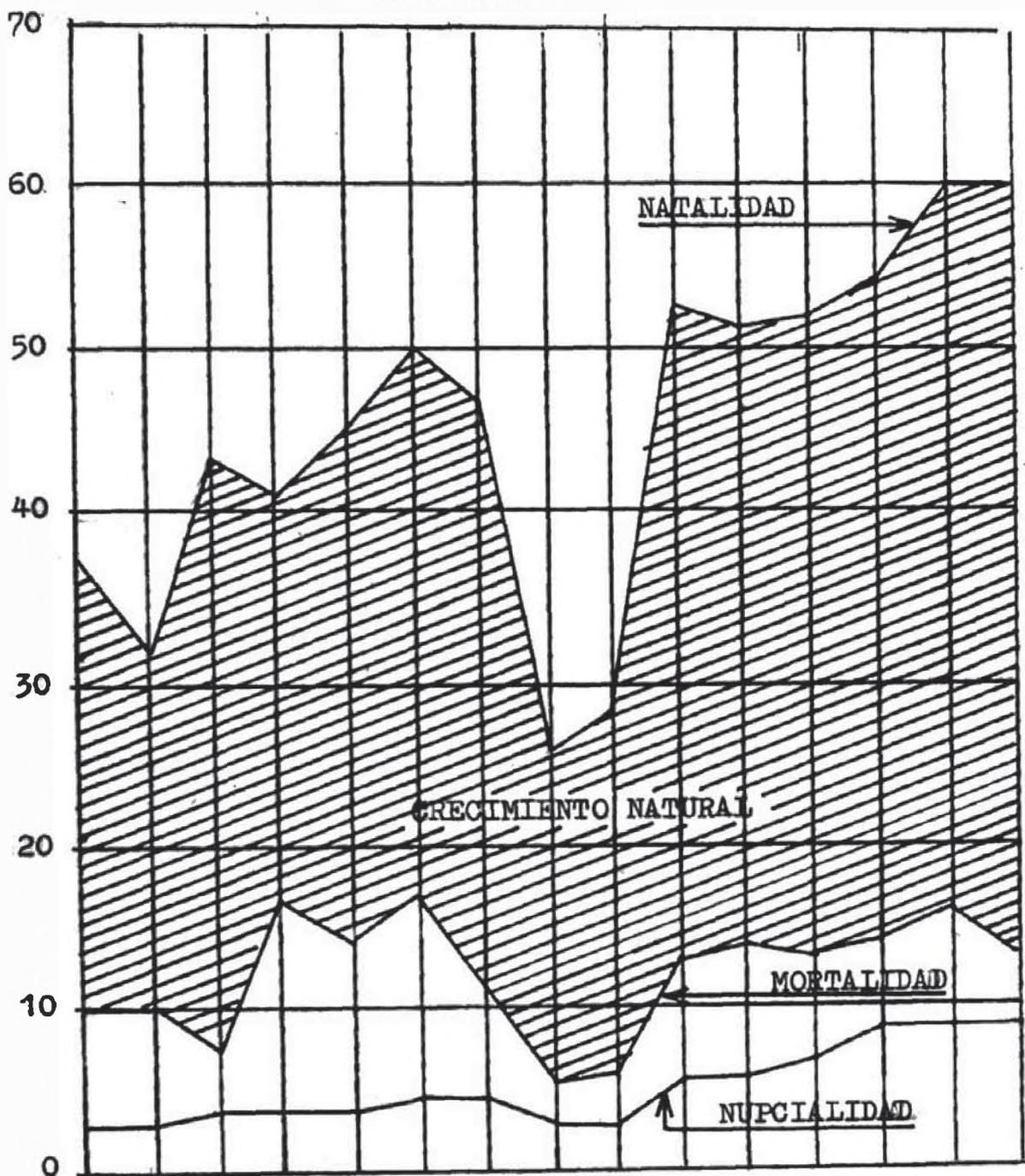
(Continuación)

DEPARTAMENTO	ENFERMEDADES TRASMISIBLES				
	OTRAS				
Y PROVINCIAS	PAROTI- DITIS EPIDE - MICA	LEISH - MANIA - SIS	FIEBRE REUMA - TICA	INFLU - ENZA	VARICE- LA
<u>TUMBES</u>	<u>53</u>	<u>6</u>	<u>1</u>	<u>84</u>	<u>48</u>
Prov. Tumbes	24	6	-	84	28
Prov. C.Villar	16	-	-	-	11
Prov. Sarumilla	13	-	1	-	9

MOVIMIENTO DEMOGRAFICO DE TUMBES

Nupcialidad, natalidad y mortalidad por mil habitantes.

1940-1954



FUENTE : DIR. EST. M. DE H.

PREVALENCIA DE ENFERMEDADES DE ORIGEN HIDRICO

Como es sabido, la mayor parte de los organismos vivos causantes de enfermedades, pueden ser transportados por diferentes medios, como son las manos, los vestidos, el polvo, las aguas de los desagües, la basura, el alimento, ya sea éste líquido o sólido y por el agua.

Aunque la variedad de gérmenes que viven en el agua es ilimitado, el número de gérmenes que pueden producir enfermedades es muy pequeño, sin lugar a dudas porque el medio no les es apropiado.

Entre las enfermedades específicas más conocidas, cuyos gérmenes son transportados por el agua, tenemos la fiebre tifoidea, la disentería y el cólera, siendo la fiebre tifoidea la más importante. Son numerosos los casos en que por la rotura o junta defectuosa de un tubo de desagüe, se ha contaminado un conducto de agua potable, produciéndose graves epidemias de fiebre tifoidea.

En lo que se refiere a Tumbes, en la actualidad se han eliminado prácticamente estas enfermedades, pues si alguna vez se presenta la tifoidea, es solamente en casos muy aislados y en ningún caso como epidemias, y el germen no se ha probado que haya sido transportado por el agua, de manera que en este sentido enfermedades de origen hídrico no son un problema para Tumbes.

Así mismo otras enfermedades que no son de origen bacteriano, pero que pueden ser causadas por la ma-

la calidad del agua, tales como el bocio, el envenenamiento por plomo u otros metales, la fluorosis y otros desórdenes intestinales, no se han presentado en Tumbes, de manera que no constituyen un problema digno de tomarse en consideración.

EFICIENCIA DE LOS ACTUALES SERVICIOS DE AGUA Y DESAGUE

TUMBES

El servicio de agua potable en la ciudad de Tumbes, está asegurado por una moderna planta, abasteciendo a la ciudad con una agua de buena calidad.

Siendo una planta bastante pequeña, en los actuales momentos no constituye mayor problema esta ventaja, pero con las ampliaciones que se piensan hacer próximamente a la red y con el crecimiento que está experimentando la ciudad por el fuerte incremento que recibe la población, agregando a esto, que con la próxima instalación de la red en la ciudad de Corrales, con la consiguiente instalación de los servicios domiciliarios, su capacidad resultará pequeña, con lo que se hace de necesidad inmediata su ampliación.

El agua que llega a los domicilios lo hace con la presión necesaria. Las piletas instaladas en lugares de mayor concentración de la población cumplen con su finalidad, mas o menos satisfactoriamente, aunque en determinados sitios, al derramarse el agua, constituyen verdade-

ros criaderos de zancudos. El abastecimiento a la población es hasta las 10 de la noche.

En lo referente al desagüe, hasta donde se encuentra instalado no constituye ningún problema, encontrándose estos aliviados, pues actualmente por donde pasa la red, todas las casas no tienen servicios domiciliarios.

ZORRITOS

Estos servicios instalados por la Empresa Petrolera Fiscal, abarcan la mayor parte de la población, el agua tratada químicamente en Zorritos es de buena calidad y abastece a la ciudad durante las 8 horas diarias, de 05.00 a 10.00 hrs. y de 17.00 a 21.00 hrs.

El desagüe de igual manera que el agua, abarca la parte de la ciudad donde existe la red de agua y en la actualidad no constituye mayor problema, siendo solamente necesario la ampliación de las redes en ambos servicios, en los barrios donde se ha extendido la población.

SARUMILLA

Como manifesté anteriormente el agua que abastece a la población es de pozo, de sabor salobre, utilizándose la mayor parte de la población para el lavado de ropa. Es repertida por medio de una pileta, durante una hora diaria, constituyendo esto de por sí un serio problema, por los inconvenientes que lleva consigo el ac-

rreo de agua en latas u otros depósitos caseros.

El encargado de dar agua a la población es un obrero, perteneciente al Ministerio de Fomento, pero como la bomba de succión funciona con corriente proveniente de la planta de luz que abastece a la ciudad, la que es controlada actualmente por la Empresa Petrolera Fiscal, muchas veces el abastecimiento de agua a la pileta, está subordinado al funcionamiento de la planta de luz, y este servicio lo realiza de 5 a 6 de la tarde.

Como se desprende este servicio es por demás deficiente, de aquí nace la necesidad imperiosa, de que los servicios de agua y desagüe a la población, se lleven a cabo lo más pronto posible, y sacar a este pueblo fronterizo de ese estado de abandono en que se encuentra.

CORRALES

La población es abastecida durante una hora diaria desde la planta de Tumbes y se distribuye mediante piletas.

INFLUENCIA EN EL ESTADO GENERAL DE SALUBRIDAD

Desde el punto de vista de la salubridad la influencia que tiene la instalación de los servicios de agua y desagüe es invaluable, pues estos contribuyen a que los pueblos eleven notoriamente su nivel de vida.

Cuando no existía en Tumbes el servicio de agua potable, era imposible controlar las enfermedades que tenían como agente trasmisor el agua, puesto que la población utilizaba el agua del río para la bebida, siendo reducido el número de habitantes que tomaban las precauciones necesarias para purificar, aunque sea de la manera más elemental el agua. Con la implantación de dicho servicio, la salud en primer lugar, fue la más favorecida, elevándose notoriamente el nivel de vida de la población.

La salud es sin lugar a dudas el factor más importante para apreciar el nivel de vida de una población y deficiencias en este sentido significan pérdidas por bajos rendimientos en los obreros, en el campo ó en los talleres.

Hay estadísticas bastante conocidas, en diversas poblaciones y países, acerca de los efectos del agua en lo que se refiere a la mortalidad por fiebre tifoidea.

Como una ilustración a lo anteriormente expuesto, tomaré los siguientes ejemplos, donde se aprecia de una manera clara, la importancia determinante del agua purificada en la salud de las poblaciones que cuentan con este servicio.

"En 1,854 Londres fué atacado por una epidemia de cólera, que produjo 1,540 muertos por cada 1'000,000 habitantes en un sector de la ciudad abastecido por aguas polucionadas del Támesis, mientras que otra parte, servida por aguas no contaminadas, solo se registraron 170 muertos

por cada 100,000 habitantes."

"La epidemia del cólera que estalló en Hamburgo en 1,892, es otro ejemplo clásico. En aquel tiempo, la población de Hamburgo era de 640,000 habitantes y la de Altona, ciudad adyacente y que formaba con la anterior practicamente una sola ciudad, llegaba a los 150,000 habitantes. Ambas a orillas del Elba. La primera tenía la captación aguas arriba de la ciudad y la segunda tenía que abastecerse necesariamente de las mismas aguas tomadas 8 millas mas abajo, viéndose obligada por esta situación, a someterse a una filtración, mediante lechos de arena."

" Cuando el estallido de la epidemia, Hamburgo que tomaba agua cruda tuvo 17,000 casos con más de 8,600 muertos, mientras que Altona, en el mismo tiempo, solo tuvo 500 casos, 300 de los cuales fueron fatales, a pesar de que las aguas antes de la filtración recibían los desagües de Hamburgo, situada aguas arriba . Muchos de los casos presentados en Altona fueron de personas que trabajaban en Hamburgo. Hubo en esta ocasión algo mas revelador : una manzana de casas en Hamburgo con 400 personas aproximadamente, que recibía su abastecimiento de Altona, por facilidad de conexión con las cañerías de distribución, permaneció libre de la epidemia no obstante estar rodeada de casos de cólera."

Con el desague , lógico es suponer, que así como el agua , influyó en la salud, la instalación de este servicio, ha sido también fundamental en este aspecto, pues si antes se usaban pozos ciegos, y en muchos casos no, y las aguas eran arrojadas a los patios y la calle, al insta-

larse el desague se eliminaron los malos olores, focos de infección y criaderos de moscas, siendo la salud la favorecida.

Las mejoras sanitarias de cualquier índole, deben de considerarse como uno de los deberes principales de los poderes públicos y deben de ser uno de los objetivos fundamentales hacia donde deben enrumbar su camino y como una meta a la que deben de llegar siempre los gobernantes, pues de la salud de los habitantes de los pueblos, depende en gran parte el futuro de la patria, y por eso, que se debe de exigir como una misión primordial, que jamás por razones de orden político no se de a los pueblos medios mejores de vida, siendo la salud una de las metas por alcanzar.

INFLUENCIA EN EL DESARROLLO ECONOMICO DE LOS PUEBLOS

Uno de los principales factores que influyen de una manera determinante y positiva en el desarrollo de los pueblos, es el que se refiere a la conservación de la salud de sus pobladores.

Se hace necesario que la planificación sanitaria nacional, forme parte integrante de los programas de desarrollo del país y exige en consecuencia el concurso y la intervención coordinada de todos los elementos administrativos y profesionales, que estén personal o colectivamente interesados en ellos : el mejoramiento de la salud y la prolongación de la vida contribuyen evidentemente a aumentar la economía.

Seguramente que nadie se arriesga a inversiones de cierta importancia en ciudades o pueblos, que no cuenten con estos servicios indispensables y si esto sucediese sería en una proporción tan pequeña, que de ninguna manera se tomaría como un factor positivo en su economía y el estancamiento vendría a ser una lógica consecuencia de este abandono sanitario.

El comercio, la industria y la vida social misma de la población, son los primeros afectados. No se puede actualmente planear un centro de trabajo o pueblo, sino se ha tomado en cuenta la instalación de sus servicios sanitarios.

BENEFICIOS ANTICIPADOS DEL PROGRAMA

EFECTO ECONOMICO GENERAL

Un programa de saneamiento, ya sea éste parcial o total, lleva consigo grandes beneficios para las poblaciones donde éste se lleva a cabo.

Los beneficios de un programa de saneamiento en el departamento de Tumbes y especialmente en las principales ciudades es invaluable, pues, encontrándose la ciudad de Tumbes con un servicio incompleto y Sarumilla y Corrales practicamente sin el, su ampliación e instalación respectivamente, revertirá positivamente en la economía y salubridad de dichas ciudades.

En cuanto a la salud, es indiscutible que sería enormemente favorecida, puesto que, las enfermedades

de origen hídrico serían prácticamente eliminadas por el uso del agua potable o en su defecto son mas facilmente controlables.

Aumentando la capacidad de la planta de agua se tendría asegurado por varios años en el futuro este servicio y las barriadas que actualmente no cuentan con el, serán las primeras favorecidas, cosa que de idéntica manera sucedería con el desague.

En lo referente a la inversión de capitales e implantación de nuevas industrias, estas verían su radio de acción ampliado y sus posibilidades se verían enormemente favorecidas.

En cuanto a lo urbanfstico, el cambio sería radical, pues, es el primer paso para el asfaltamiento de las calles i su embellecimiento.

Asi mismo el problema de los desagues, que actualmente en las barriadas, se arrojan las aguas negras a los corrales i calles, convirtiendo a estas en verdaderos focos de infección i criaderos de moscas, desaparecerá y con ello la eliminación de muchas enfermedades.

En general, puede asegurarse que el aspecto económico desde todo punto de vista, recibirá un impacto positivo, puesto que, se abrirán nuevos horizontes para el desarrollo tanto social, como económico de todos estos pueblos, que en la actualidad atraviezan por una etapa de setancamiento sumamente marcado.

Así mismo, la instalación de obras sanitarias en estos pueblos, tendrán como lógica consecuencia una repercusión inmediata en el valor de la propiedad, ya sea esta en el valor del inmueble como en el valor mismo del terreno.

De idéntica forma se evitará la emigración de los pobladores como está sucediendo actualmente, puesto que, habrán mejores medios de vida y los negocios locales y los nuevos que se instalen darán nuevas fuentes de trabajo para empleados, obreros, etc.

No se puede descartar de ningún modo, aunque en muchos casos este beneficio sea solo temporal, que el comercio se beneficiará enormemente, en primer lugar el que se dedica a la venta de materiales para estas construcciones, aunque esto sea en proporción pequeña y en segundo lugar el comercio en general se beneficiará de inmediato, puesto que, el movimiento del circulante como consecuencia de estas inversiones se dejará sentir tan pronto como obras de esta naturaleza se lleven a cabo.

El desarrollo sanitario revertirá en consecuencia de manera positiva en la economía en general, de aquí se deduce que todo pueblo que desea su progreso, lo primero que debe hacer es preocuparse por su problema sanitario, constituyéndose esto ya de por sí, en un verdadero aliciente para la inversión de capitales en la industria, comercio, etc.

ELIMINACION DE VECTORES DE ENFERMEDAD

Con la implantación de los servicios de agua y desagüe, en lo que a salud se refiere, esta sería en primer lugar la mas favorecida, puesto que al potabilizarse el agua, se eliminan en un 100 % los gérmenes causantes de enfermedades y en cuanto al desagüe, se eliminan los verdaderos focos de infección como son los pozos ciegos, y las aguas que se arrojan a los corrales y a la calle.

En la ciudad de Tumbes, el problema de los que no cuentan con estos servicios y donde actualmente es deplorable su saneamiento, con su instalación se eliminarán en primer lugar las moscas, como uno de los agentes principales de transmisión de enfermedades. Igual cosa sucedería en las ciudades de ~~Barumilla~~ Barumilla y Corrales.

AHORRO EN EL COSTO DE SERVICIOS DE SALUD

Deficiencias de orden sanitario, tienen repercusión inmediata en la salud de los pobladores de los pueblos, y como una consecuencia lógica, esto afecta al nivel de vida de la población, traduciéndose en bajos rendimientos en los obreros, en el campo y los talleres, esto en el orden económico; como un resultado inmediato de la implantación de los servicios de agua y desagüe, el menor porcentaje de enfermedades de origen hídrico, traerá como lógica consecuencia un ahorro apreciable en gastos por enfermedades, y la economía familiar no se vería afectada, dando como resultado que no se produciría un dese -

quilibrio presupuestal que es lo que comunmente ocurre, entre otros motivos, en pueblos que carecen de obras de saneamiento.

ESTIMADO DEL DESARROLLO DE NUEVOS NEGOCIOS LOCALES Y DE CONSTRUCCION

La ampliación de las obras de saneamiento en Tumbes y Zorritos o la instalación de las mismas en Sarumilla y Corrales, verdaderamente que sería muy beneficiosa para estos pueblos, puesto que ampliaría más el radio de acción para muchos negocios, que actualmente se hallan circunscritos a la zona central de la población o sea donde existen dichos servicios, lo que no sucedería si hubiesen las facilidades sanitarias en toda la ciudad; en Sarumilla y Corrales no pueden establecerse actualmente más que negocios locales y de primera necesidad, pues nadie se arriesgaría a invertir su capital en negocios de mayor envergadura, sabiendo que no cuenta con mayores facilidades económicas y especialmente de sanitarias, así mismo, las construcciones que se llevan a cabo, no son de mayor importancia.

Con la implantación de estos servicios lo primero que se podría hacer es la construcción de hoteles, ya que estos pueblos no cuentan con este servicio público.

Así mismo, el problema de la vivienda podría solucionarse, actualmente nadie se arriesga a construir, más que en el centro de la población y donde los terrenos son escasos.

La población de Tumbes que tiende a expandirse, hacia el Norte, a la zona donde se encontraba anteriormente el campo de aterrizaje, no puede hacerlo, justamente por la falta de servicios de agua y desagüe.

BENEFICIO TEMPORAL DIRECTO DE LA POBLACION LOCAL POR LAS INVERSIONES DEL PROGRAMA

En cuanto al beneficio local y temporal por las inversiones del programa, este se vería solamente circunscrito a la utilización del obrero local y de esta forma, naturalmente se podría en parte solucionar el problema de la desocupación que actualmente constituye uno de los mayores problemas del país y en especial del departamento de Tumbes.

No existiendo actualmente en Tumbes, fábricas ni casas vendedoras de materiales para obras de saneamiento de gran envergadura, estos tendrán que llevarse de otros departamentos en su mayor parte, de manera que en este sentido el comercio local no se vería mayormente favorecido.

AUTOSUFICIENCIA DE LOS SERVICIOS DE AGUA Y DESAGUE

El problema de la autosuficiencia de los servicios de agua y desagüe de la ciudad de Tumbes, podría ser estudiado y resuelto, por la entidad respectiva encargada de su administración, haciendo un estudio concienzudo al respecto y que se evite de ese modo ese pequeño subsidio anual que recibe del gobierno central, y no siga constitu-

yendo en una carga más en el Presupuesto de la República y contribuya aun más al desfinanciamiento de este.

Este subsidio es del orden de los 50,000 a 60,000 soles anuales, como se ve es bastante bajo, de modo que con un pequeño reajuste tarifario se puede evitar.

Posiblemente que cuando se agrande la planta, se aumente la red y se esté en capacidad de que todas las casas tengan conexiones domiciliarias, se solucionaria este problema, y que actualmente con las piletas que existen, se deja de percibir buena cantidad de dinero, pues este servicio es gratuito.

CAPITULO II

SISTEMAS ACTUALES DE AGUA POTABLE Y DESAGUEDESCRIPCION DE LOS SERVICIOS EXISTENTESAGUA POTABLEEXTENSIONTUMBES

La red actual de agua potable de ésta ciudad, tiene una extensión de más ó menos 18 kms. de largo y cuya distribución se aprecia en el plano respectivo.

La red comprende cerca de 13.5 kms. de tubería de fierro fundido y 4.5 kms. de tubería de asbesto-cemento.

La falta de ampliaciones adecuadas de distribución y la poca capacidad de los reservorios de almacenamiento, son las causas principales del mal funcionamiento del servicio de agua potable. Desde la fecha de la instalación del sistema actual de distribución hace 20 años, la población de Tumbes se ha cuadruplicado y el estado actual de las redes de distribución reflejan las deficiencias en las ampliaciones efectuadas. Como se aprecia en el plano respectivo, el actual sistema de distribución tiene tuberías de 4" a 10", de las cuales menos de 3 kms. son tuberías de 8" a 10". Las tuberías de fierro fundido y asbes-

to-cemento, se encuentran relativamente en buenas condiciones y cerca de las dos terceras partes de las válvulas se encuentran en funcionamiento.

De la planta salen dos tuberías de 6" cada una. Una de ellas corre paralelamente al río y distribuye agua a la parte baja de la ciudad y abastece a un reservorio de 266 m³ de capacidad ubicado en "El Recreo", en un al norte de la población, como se aprecia en el plano respectivo. La otra tubería, va hacia un reservorio, situado igualmente en un promontorio, al Este de la ciudad, con capacidad de 266 m³ y del que sale una tubería de 10" de fierro fundido, la cual abastece la parte alta de la ciudad y empalma con la primera en la intersección de las calles Piura y Huáscar, como se aprecia en el plano correspondiente.

SARUMILLA

No existe el servicio de agua potable y el agua que se distribuye a la población es por medio de una pileta o agua traída desde la planta de Tumbes por medio de cisternas particulares, habiéndose convertido esta necesidad pública, en un muy lucrativo negocio.

ZORRITOS

La red actual de agua potable de la ciudad de Zorritos tiene una extensión de 3,500 metros y es de fierro fundido, fue instalada por la Empresa Petrolera Fiscal, cuando, ésta tenía como centro de operaciones dicha ciudad.

CORRALES

Los estudios para la instalación de éste servicio se encuentran terminados, pero los trabajos de instalación de las redes recién se están llevando a cabo. El agua será bombeada desde la planta de agua potable de la ciudad de Tumbes, a un reservorio de 600 m³ de capacidad, por medio de una tubería de aducción de 8".

Actualmente el agua con que se abastece a la población proviene de la planta de Tumbes, utilizándose para tal fin la tubería de captación de agua desde el río Tumbes a la planta de Zorritos. Se distribuye el agua solo en determinadas horas del día, por medio de piletas.

POBLACION SERVIDA

TUMBES

Aunque no existe ningún dato exacto, en la planta de agua potable de Tumbes, pero tomando en consideración las casas que tienen conexiones domiciliarias, las piletas públicas que distribuyen agua a las barriadas y ciertas ciertas cisternas particulares que venden el agua, se puede decir, que toda la población utiliza el agua de la planta, lo que quiere decir que toda la población es servida por la planta, más no por la red de distribución misma.

Tomando en consideración solamente las conexiones domiciliarias, que son en los actuales momentos 948,

teniendo en cuenta los cuarteles que son cuatro, se puede decir que de 10,000 a 13,000 personas se abastecen de agua por este medio.

Para el consumo de la ciudad durante el período de Junio de 1,964 hasta Marzo de 1,965, se produjo un promedio diario de 2'744,000 litros. Tomando en cuenta los 27,000 habitantes actuales, que se estima tiene en estos momentos la población, más los requerimientos industriales-comerciales, equivalente a una población de más o menos 2,400 habitantes, el consumo promedio alcanza la cantidad de 93 litros por persona y por día. Sin embargo, el consumo real durante el año de 1,964 fué de 63 a 65 litros por persona y por día, mientras que el resto es absorbido por pérdida del sistema y usos públicos.

Para tener una idea de como se encontraba Tumbes, en lo que se refiere a los servicios de agua y desagüe, durante el año de 1,940, en que se llevó a cabo el censo, referente a conexiones domiciliarias de agua, desagüe y luz eléctrica, presentó un cuadro en ese sentido que aparece en dicho censo y donde se ve claramente el estado de abandono que en aspecto sanitario se hallaba dicha ciudad y que en la actualidad aunque falta relativamente mucho por hacer, el adelanto obtenido es muy significativo.

VIVIENDAS DE LA CIUDAD DE TUMBES, EN EL AÑO DE 1,940, CLASIFICADAS SEGUN TENGAN O NO SERVICIOS DE AGUA, DESAGUE Y LUZ ELECTRICA.

CIUDAD	TOTAL DE VIVIENDAS	SERVICIO DE AGUA		SERVICIO DE DESAGUE		LUZ ELECTRICA	
		TIENEN	NO TIENEN	TIENEN	NO TIENEN	TIENEN	NO TIENEN
TUMBES	1,038	9	1,029	21	1,017	14	1,024

SARUMILLA

La pileta distribuye agua a la población durante una hora diaria, así mismo se abastece de agua a la base naval de El Salto.

ZORRITOS

La población servida en la actualidad es de 2,800 habitantes, con tendencia a disminuir, por el posible traslado de todas las instalaciones de la Empresa Petrolera Fiscal a los Organos.

CORRALES

Por medio de las piletas se distribuye a toda la población.

AREA SERVIDATUMBES

El área servida por este servicio abarca aproximadamente 500,000 m², aunque el área de la ciudad sea de 180 hectáreas.

SERVICIO SUMINISTRADOTUMBES

Los servicios actualmente suministrados por la planta de agua potable son los siguientes:

- doméstico
- comercial

Existen 14 grifos de incendio enterrados, pero puede decirse que en estos momentos su utilidad es nula, pues al hacer el pavimento en las calles, estos en su totalidad han quedado enterrados, agregando a esto que en Tumbes no existe bomba contra incendio.

A estos servicios que proporciona la planta de agua potable, se podría agregar otro, que es sumamente importante y consiste en abastecer por medio de cisternas, a varios pueblos del departamento que no cuentan con este servicio.

SARUMILLA

Actualmente el único servicio que se presta a la población es el doméstico por medio de piletas.

ZORRITOS

El servicio suministrado es:

- doméstico
- comercial

CORRALES

Se da servicio doméstico por medio de piletas.

FUENTES DE AGUA UTILIZADASTUMBES

El agua utilizada por la planta de agua potable de la ciudad de Tumbes, es captada del río Tumbes, el cual teniendo un curso permanente durante todo el año, hasta el presente no ha presentado problema en este sentido. Este río que cubre las necesidades presentes nace en la Cordillera Chilla y Cerro Negro. De acuerdo a los datos existentes de caudales que cubren 26 años, el promedio anual de descarga es de 104 m³ por segundo, mientras que la descarga mensual mínima fue de 10.4/m³/s. en Octubre de 1,950. La descarga mínima diaria que ocurrió el 18 de Diciembre de 1,964 fue de 9.7 m³/s.

SARUMILLA

El agua utilizada para el abastecimiento de agua a la ciudad de Sarumilla, es proveniente de un pozo, situado al Sur de la población, el que tiene una profundidad de 73 metros y el agua es bombeada a razón de 5 lit/s.

Es necesario aclarar que para la bebida, en mayor porcentaje consume la población agua proveniente de la planta de agua potable de Tumbes, la que es traída por medio de carros cisternas y vendida en latas de 5 galones.

ZORRITOS

El río Tumbes es la fuente de donde procede el agua que se utiliza en la planta de Zorritos, la que es la que es conducida hasta la misma de la siguiente manera:

a).- Por medio de un canal abierto de regadío, el agua es captada en el río Tumbes, en una bocatoma, llegando de este modo a un lugar denominado "Los Cedros", el que se halla situado a un costado de la carretera Panamericana y a 16 kms. de distancia de Zorritos; desde este lugar es bombeada a un reservorio que se encuentra en la planta de Zorritos. La línea de conducción se halla colocada bajo tierra, con una profundidad que varia entre 0.60 m. a 2.50 m. y de diámetro de 8". Este conducto termina en un medidor vertedero situado en la parte alta de la colina, donde se encuentra ubicada la planta de purificación.

b).- Cuando se realiza la limpieza del canal,

que generalmente es en el mes de Noviembre, el agua es bombeada directamente desde el rio Tumbes, por medio de una tubería de 8" a los Cedros y desde aquí vuelve a ser bombeada a Zorritos. Esta toma se encuentra en la margen derecha del rio, aguas arriba de la población de Tumbes por estar ésta más protegida de las inundaciones. La toma propiamente dicha consiste en un tubo de 6" de diámetro, situado 10 metros dentro del lecho del rio, en un sitio relativamente profundo.

CORRALES

El agua utilizada por la población de Corrales, es proveniente de la planta de agua de la ciudad de Tumbes, la que es bombeada durante una hora diaria, de manera que tiene las mismas características de aquella.

CALIDAD DEL AGUA

TUMBES

La calidad química del agua cruda proveniente del rio Tumbes, es generalmente buena, pero sin embargo, la turbidez cambia considerablemente durante el año hidrológico. Durante la época lluviosa del mes de Marzo de 1,964 el valor de la turbidez llegó hasta 10,000 ppm.

En el mes de Noviembre del año de 1,962, durante el período de estiaje se obtuvieron valores de solamente 15 ppm.

La calidad del agua tratada es buena. La Oficina de Tumbes del Ministerio de Salud Pública obtiene una vez al mes muestras de agua potable tomadas de diferentes puntos de la red con el fin de efectuar el análisis bacteriológico. Antiguamente los análisis fueron efectuados por la Oficina de Zorritos de la Empresa Petrolera Fiscal. Actualmente son efectuados en la Ciudad de Piura en la Oficina Departamental del Area de Salud. Resultados típicos de análisis hechos en Zorritos son los siguientes:

Fecha : 3 de Setiembre de 1.958

<u>Procedencia</u>	<u>N.M.P. de bacilo</u> <u>Coli p. 100 cc.</u>	<u>Bacterias</u> <u>en Agar</u> <u>p. cc.</u>
Calle Bolívar	0	20
Calle Bolognesi	0	30
Planta de tratamiento (Grifo)	0	25
Rio Tumbes	2,300	22,000

Es sumamente importante hacer notar que la calidad bacteriológica obtenida en las redes de distribución fue prácticamente idéntica a aquella obtenida en la misma planta, lo cual indica un mínimo de contaminación entre la fuente y los puntos de consumo.

En el laboratorio de la Planta de Tratamiento se hacen diariamente análisis químicos. Se toman muestras de agua cruda, del agua sedimentada, del agua clorinada de la planta y del agua del sistema de distribución. Así mismo cada tres o cuatro días se toman muestras de agua en di-

ferentes puntos de la red de distribución para medir el contenido residual de cloro, Según los registros de la planta de tratamiento, el valor mínimo registrado de cloro residual fue de 0.12 ppm., mientras que el contenido del cloro residual del sistema generalmente mantiene un valor de aproximadamente 0.20 ppm.

CUADRO DE CALIDAD DEL AGUA DURANTE EL ESTIAJE

CALIDAD	CRUDA	SEDIMENT.	CLORINADA	POTABLE
Turbidez	20	10	-5	-5
Aspecto	Claro	Claro	Claro	Claro
Alcal. total (CaCO ₃)	32	35	34	34
ph.	7.8	8.2	8.1	8.1
CO ₂	1.5	No hay	No hay	No hay
Dureza total	46	-	-	50
Mat. org. (O ₂)	1.90	-	-	1.10
Cloro residual	-	-	-	0.23
Cloruros (Cl)	17.00	-	-	19.00

CUADRO DE CALIDAD DEL AGUA DURANTE LA EPOCA DE LLUVIA

CALIDAD	CRUDA	SEDIMENT.	CLORINADA	POTABLE
Turbidez	3,000	10	-5	-5
Aspecto	Pardo obs.	Claro	Claro	Claro
Alcal. total (CaCO ₃)	22	24	23	23
ph	7.8	8.2	8.1	8.1
CO ₂	1.5	No hay	No hay	No hay
Dureza total	46	-	-	50
Mat. orgánica	3.20	-	-	1.10
Cloro residual	-	-	-	0.23
Cloruros	17.00	-	-	19.00

ANALISIS QUIMICO DEL AGUA POTABLE DE TUMBESMarzo 1,965

	RIO TUMBES	CIUDAD
Sulfato (SO ₄)	13.62	15.34
Fe y Aluminio	9.52	11.52
Calcio	15.00	16.50
Magnesio	2.42	5.13
Carbonatos	No hay	No hay
Bicarbonatos	61.00	59.78
Sólidos totales disueltos	150.00	117.00
Temp. 0° C	26°	26.5°

VARIACION DIARIA DE LA TURBIDEZ DEL AGUA DEL RIO TUMBES

<u>Día</u>	<u>Turbidez (ppm)</u>	<u>Día</u>	<u>Turbidez (ppm)</u>
1	60	17	3,000
2	400	18	6,000
3	200	19	1,000
4	40	20	1,000
5	40	21	1,500
6	6,000	22	2,000
7	1,500	23	500
8	800	24	300
9	1,000	25	5,000
10	600	26	500
11	2,000	27	800
12	4,000	28	800
13	10,000	29	1,000
14	600	30	1,000
15	800	31	500
16	800		

SARUMILLA

Siendo el agua de Sarumilla extraída de pozo, esta es una agua química y bacteriológicamente buena, pues los analisis que con ella se han realizado así lo han demostrado, ultimamente estos no, se han llevado a cabo, de manera ~~que es~~ difícil consignarlos en la presente tesis y además, no existe ningún archivo en este aspecto. El agua tiene un sabor salobre, por lo que para la bebida se emplea agua traída directamente de la planta de Tumbes por medio de cisternas y el agua extraída del pozo es utiliza-

da por la población de menores recursos económicos y la mayoría la utiliza para menesteres caseros como lavado de ropa, etc.

ZORRITOS

En cuanto a la calidad del agua esta reúne todas las condiciones necesarias que se exigen para que una agua sea potable.

Los análisis que se hacen actualmente en Zorritos son bacteriológicos, pues el equipo que tenía antes la planta para análisis químicos ha sido trasladada a los Organos. A continuación muestro un tipo de análisis llevado a cabo el 24 de mayo de 1,965.

ANALISIS BACTERIOLOGICO

PROCEDENCIA	BACILOS COLI POR C.C.	COLONIAS POR 1.0 C.C.
Villar (Posta médica)	0.00	35
Zorritos (Casa # 51)	0.00	44
Tucillal (Casa # 178)	0.00	40

CORRALES

Siendo el agua con que se abastece a la población de Corrales procedente de la planta de agua potable de Tumbes, su calidad es similar a la de ésta y en conse-

cuencia no cabe mayor comentario en éste sentido.

VOLUMEN DISPONIBLE

TUMBES

El volumen disponible en cuanto se refiere a la captación, por el momento no presenta ningun problema, puesto que el caudal del rio en la mayor parte del año es constante. Cuando se lleve a cabo la irrigación de la margen derecha del río Tumbes y que el caudal del rio disminuya en la época del estiaje, habrá de construirse una línea de conducción de agua cruda desde el futuro canal de irrigación, así mismo cuando la demanda de agua sea mayor por el futuro crecimiento de la población, requiriéndose una ampliación de la captación, sería conveniente estudiar la posibilidad de utilizar aguas subterráneas como fuente de suministro.

La producción máxima de la planta basada en su capacidad de diseño es de 2'707,200 litros por día. En realidad, la planta produjo un promedio total de 2'913,000 litros por día en 1,964, lo cual por si mismo indica la necesidad de ampliación de la planta. Esta necesidad será solamente satisfecha cuando la capacidad de diseño llegue a un total de 90 litros por segundo.

Para el año de 1,963 y 1,964 los recibos de consumo indican un uso total de 451,000 m³ por año i de 631,000 m³ igualmente por año respectivamente. Esto significa un consumo diario de 1,240 m³ y 1,730 m³ o sea de 55

y 63 litros por persona i por día.

PRODUCCION DIARIA DE AGUA DURANTE OCTUBRE DE 1,964

<u>Día</u>	<u>m³</u>	<u>Día</u>	<u>m³</u>
1	2,376	17	2,376
2	2,484	18	2,473
3	2,365	19	2,505.5
4	2,387	20	2,354.5
5	2,333	21	2,365
6	2,363	22	2,365
7	2,365	23	2,505.5
8	2,365	24	2,700
9	2,365	25	2,613.5
10	2,365	26	2,505.5
11	2,365	27	2,462.5
12	2,484	28	2,430
13	2,365	29	2,387
14	2,376	30	2,397.5
15	2,365	31	2,516.5
16	2,354.5		

Producción para consumo	75,034	m ³
Producción para agua de lavado de los filtros	11,733.5	m ³
Total producido en el mes de Octubre.....	86,768	m ³

PRODUCCION DIARIA PROMEDIO DE AGUA EN LA PLANTA DE TRATAMIENTO

Año-mes	Sistema	Vendedores	Cuartel el Ta- blazo	Agua de lavado de los fil- tros	Total
	m ³ /día	m ³ /día	m ³ /día	m ³ /día	m ³ /día
1,964 Junio	2,570	70	125	55	2,820
Julio	2,650	80	115	50	2,895
Agosto	2,570	80	100	35	2,785
Stbre.	2,550	85	110	55	2,800
Octubre	2,550	100	110	55	2,815
Noviem.	2,880	125	110	30	3,145
Diciem.	2,780	100	85	35	3,000
1,965 Enero	2,740	85	120	75	3,020
Febrero	2,700	85	140	70	2,995
Marzo	2,550	90	140	80	2,860
PROMEDIO :	2,654	90	115	54	2,913

SARUMILLA

El volumen disponible de agua en cuanto a la fuente de abastacimiento o sea el pozo, éste es a razon de 5 lit/seg. i solamente se da a la población a razon de una hora diaria.

ZORRITOS

El agua utilizada es proveniente del rio Tumbes, de modo que como en la planta de Tumbes, igualmente

no se presenta ningún problema en cuanto a su abastecimiento.

CORRALES

Como el agua proviene de la planta de Tumbes, en cuanto al volumen disponible es el mismo que el de dicha planta.

DESCRIPCION DE LA PLANTA Y ESTADO DE LAS INSTALACIONES

TUMBES

La planta actual tiene una capacidad de 32 litros por segundo determinada en base a la capacidad diseñada de filtración en 117 m³ por día, por metro cuadrado de superficie filtrante. Actualmente las instalaciones consisten de una estructura de captación con una planta de bombeo de agua cruda, un tanque de floculación, tanques de sedimentación, filtros rápidos de arena, una planta de clorinación, un reservorio de almacenamiento de agua y otra estación de bombeo que alimenta el sistema de distribución.

La planta de bombeo de agua cruda se halla ubicada a la orilla del río Tumbes, en una caseta, prácticamente formando parte de la estructura general de la planta de agua, y consta de los siguientes equipos de bombeo, y que trabajan en la siguiente forma :

a).- Dos electrobombas marca E.B. Westinhouse Wortington, con bomba de turbina vertical de 6", con capa-

cidad de 32 l.p.s., con cuerpo de bomba de tres impulsores, lubricada por agua, con tres cuerpos de tubería de 6" x 10', con eje de 3/4" y linterna de descarga de 6", accionada por motor eléctrico vertical de 15 H.P. para corriente trifásica, 60 ciclos, 220/240 voltios, 38.4/19.2 amp. y 1,745 R.P.M.. Este equipo tiene un arrancador "General Electric".

De estos equipos uno se encuentra instalado y el otro sirve de repuesto; su funcionamiento data del 1º - 10 - 54, habiéndolo funcionando aproximadamente 16,500 horas.

Su capacidad según los partes correspondientes a los años de 1,955 era de 24 a 26 litros por segundo, de acuerdo al nivel del río y a las fluctuaciones de la corriente.

b).- Un equipo de bombeo "Winthroat - Siemens" con una turbina vertical de 6", con capacidad máxima de 60 l.p.s. sin conocer a que altura dinámica total, con cuerpo de bombeo de cuatro tazones con tres impulsores, lubricada por agua, con tres cuerpos de tubería de 6" x 10' con eje de 1", y linterna de descarga de 8", accionada por motor eléctrico "Siemens", vertical, para corriente trifásica, 60 ciclos 220/240 volts, 62/31 amp., de 16.8 kw., con 0.85 a 17.0 r.p.m. tipo jaula de ardilla.

Este equipo tiene un arrancador Siemens, tipo estrella triángulo, manual, para 15 kw. hasta 500 volts, con un protector de relays para sobre carga.

Su instalación data del 2 - 4 - 60, habiendo funcionado hasta la fecha 17,500 horas. Su capacidad según los partes correspondientes desde el comienzo fue de 45 l.p.s. a una altura dinámica total de 22 mts. aproximadamente.

c).- Además existe una motobomba "Jaerger", de 6" x 6", con capacidad de 40 l.p.s., acoplada directamente por medio de cuple flexible a un motor Chrysler Industrial, de 6 cilindros en "V2", enfriado por agua con radiador, arranque eléctrico combustible-gasolina.

d).- La tubería de succión es de 12", y tiene dos succionadores a diferentes alturas, a los cuales se les hace trabajar según la altura que tenga el nivel de agua del río, esto es para época de creciente o de estiaje.

La tubería de impulsión que sale de las electrobombas de agua cruda es de 12" y el agua es conducida a un tanque combinado para la mezcla y floculación. Este tanque esta provisto de deflectores de concreto los cuales retardan la velocidad del agua a medida que esta circula por el tanque. De aquí el agua continúa a travez de un canal de concreto que los conduce a tres tanques de sedimentación cada uno de los cuales tiene una capacidad de 155 m³, permitiendo un período de detención de cuatro horas a 32 litros por segundo. Cada uno de estos tanques tiene su respectivo sistema de limpieza y drenaje. El agua sedimentada pasa luego a tres filtros rápidos de arena los cuales están diseñados para una capacidad de

filtración de 117 m³ por m².

Cada filtro consiste en una capa de arena y otra de grava colocadas sobre un fondo de tipo Wheeler, a través del cual pasa el agua hacia una cámara de agua clarificada. El agua que pasa por los filtros llega a un reservorio subterráneo que tiene una capacidad de 280 m³ con regulación mediante una válvula de control, de este tanque el agua es bombeada directamente a las redes de distribución de la ciudad. Un clorinador automático de tipo Wallace y Tiernan aplica el cloro al agua filtrada antes de que esta entre al reservorio subterráneo.

El estado actual de las instalaciones es bastante satisfactorio, en este aspecto no se presenta hasta la actualidad ningún problema en la planta, lo que si se hace necesario es la ampliación de la planta de tratamiento, pues ésta ya no abastece las demandas de agua de la ciudad, de modo que este es uno de los factores principales para que las conexiones domiciliarias y ampliaciones de la red se lleven a cabo a un ritmo bastante lento.

SARUMILLA

En el lugar donde se encuentra el pozo no existe ninguna instalación y este prácticamente se encuentra al aire libre y únicamente defendido por un cerco de alambre.

La estructura del pozo se halla en buen estado de conservación, lo mismo que la bomba de succión que es

nueva; esta es accionada desde la planta de luz eléctrica, que se halla situada a 350 metros de distancia.

ZORRITOS

El agua que viene de Tumbes llega a un reservorio abierto, el que se halla sobre un promontorio al costado de la planta, de aquí el agua pasa a travez de un canal de mezcla que tiene 10 % de pendiente y un recorrido de 15 metros, en zig-zag, con obstáculos para aumentar la turbulencia. El tiempo de mezcla dura 1.2 minutos aproximadamente, llegando a los tanques de sedimentación que son en número de 5 y de 6 x 2 x 1 metro, situados lado a lado, de manera que solo ocupan una superficie de 60 m². Se encuentran conectados en forma tal que el agua recorre 30 m. desde su entrada hasta la salida. El tiempo teórico de permanencia del agua es de 7 horas. Se emplea como coagulante sulfato de Alúmina.

La filtración se realiza a travez de filtros rápidos. Los lechos filtrantes son de 25 pies cuadrados cada uno, de concreto de 8" de espesor de pared, con 5' x 5' x 8' de profundidad. El material filtrante está dispuesto en la siguiente forma :

- Una capa de arena de 30" de espesor con un tamaño efectivo de 0.40 y muy uniforme.
- Una capa de grava de 30" de altura, de 6 tamaños, variables desde 1/6 hasta 2", colocados de mayor a menor y de abajo hacia arriba.

- Un sistema de drenaje compuesto de un tubo central colector de 6", conectado a 6 laterales de 3" que tienen huecos cada uno de 3/8" de diámetro.

La clorinación se efectúa con un pozo de 2 m³. de capacidad, acabado en mayólica, donde viene la descarga de agua filtrada, procedente del regulador de gasto. Este pozo es también de succión de las bombas de la planta de agua cuya misión es llevar el agua purificada a los tanques de almacenamiento y distribución.

Las instalaciones en general, tanto de la planta como de la red se hallan en buen estado de mantenimiento y funcionamiento, por personal de la Empresa Petrolera Fiscal.

RESEÑA DEL SISTEMA DE DISTRIBUCION, COMPRENDIENDO PLANTA DE BOMBEO, RESERVORIOS, TIPOS DE TUBERIAS.

TUMBES

La planta de bombeo consta actualmente de tres electrobombas, que trabajan en la forma y finalidad que a continuación se indica:

- a).- Una unidad de bombeo "Sulzer-SMH", con bomba centrífuga de eje horizontal de 4" x 4", de suficiente capacidad para proveer 19 l.ps. con 54 metros de carga, acoplada por acoplamiento de fajas en "V" a un motor Dies-

sel, a petróleo, de dos tiempos, este equipo pertenece al Ejército. El agua es bombeada a una tubería de aducción de 8", la que se bifurca en dos ramales de 8" c/u, uno de los cuales lleva agua a Corrales y al cuartel que se encuentra en dicha localidad y el otro ramal al Reservoirio El Tablazo, que sirve al cuartel del mismo nombre, situado en la zona N.E. de la misma. Este reservoirio tiene una capacidad de 450 m³., se halla a 990 metros de la planta.

b).- Dos electrobombas "Worthinton-Westinhouse", modelo 3L2, tipo split-case, de 6" de impulsión por 3" de descarga, con una capacidad de 33 l.p.s. y 33 metros de carga, para alimentar a la red de distribución de la ciudad, acoplada c/u directamente a un motor "Westinhouse" de 25 HP, de eje horizontal, de 1,775 R.P.M., para corriente alterna trifásica, de 60 ciclos, 220/440 voltios, 60/30 amp. Este equipo tiene arrancador General-Electric automático.

Ambos equipos se encuentran instalados desde el 1º - 10 - 54 y su capacidad actual es la original cuando trabajan bombeando a la ciudad directamente y al reservoirio "Hualtaco"; cuando se bombea a un solo sitio su capacidad es de 22 a 25 l.p.s.

a).- Uno que alimenta al reservoirio "HUALTACO" distante 340 metros, sobre un promontorio, de 266 m³. de capacidad, desde el cual se abastece a la zona Norte y alta de la población, por medio de una tubería de 10".

b).- Otro ramal de 6" que abastece a la parte baja de la ciudad, el que corre paralelo a la orilla del

río y que además lleva agua a un reservorio, en el sitio denominado "RECREO", al Norte de la población y tiene una capacidad de 266 m³.

Las necesidades de energía eléctrica para accionamiento de los equipos enumerados anteriormente, en el caso de funcionar todos a la vez o sea cuando las necesidades de bombeo son máximas es como sigue :

En la captación :

Equipo "Winthoroat-Siemens" ,...	62 Amp.
Un equipo "Westhington-Westinghouse"	38 Amp.

En la impulsión :

Dos equipos "Werthingtong-Westinghouse" a 60 Amp. c/u	120 Amp.
Dosificadores - Aluminio Laboratorio	15 Amp.
Total necesario	235 Amp.

Para el accionamiento de estos equipos, se usa durante 19 horas del día, la energía eléctrica proporcionada por el servicio eléctrico de la ciudad, con breves interrupciones debido a fallas del servicio eléctrico de la ciudad. En la hora de punta del servicio de la ciudad o sea de 18.00 a 23.00 horas, se usa energía propia de la planta, que es generada por un equipo instalado en la planta y cuyas características son:

Grupo Diessel - Electrico "Caterpillar", modelo D 342, de 184.5 H.P. a 1,200 r.p.m., de seis cilindros, enfriado por agua con radiador, arranque por motor de gasolina, acoplado directamente a un generador de 100 kw., para corriente trifásica, 60 ciclos, 220/240 voltios, 300/150 amperios, con su respectivo control eléctrico.

Este equipo llena completamente las necesidades actuales de la planta, puesto que esta necesita solo 235 amperios y el grupo tiene una capacidad de 30⁰ amperios.

Además la planta cuenta con un laboratorio el que tiene lo más indispensable y donde solo se realizan análisis químicos del agua.

Igualmente dentro de la planta existe un reservorio elevado a 12 metros de altura con capacidad para 54 m³ el que se utiliza para lavado de sedimentadores, filtros, etc.

En lo referente al tipo de tuberías del sistema de distribución cerca de 13.5 kms. de ella son de fierro fundido y 4.5 kms. de tubería de asbesto-cemento. El diámetro de las tuberías esta comprendido entre las 4" y 10", de las cuales menos de 3 kms. son de tuberías de 8" a 10".

ZORRITOS

El agua tratada es bombeada desde el clorinator a los tanques de distribución y almacenamiento por bombas de vapor "Worthington". Cada una de ellas es capaz de

hacer el servicio por sí sola, pues pueden bombear hasta 80 galones por minuto.

Funcionan con vapor a 100 libras de vapor en la descarga. El agua es bombeada a tres tanques de distribución que se encuentran a 500 mt. de distancia y 57 m. sobre el nivel del mar. Las bombas se hallan a 8 mt. sobre el nivel del mar. La altura de los tanques es suficiente para dar una presión adecuada para toda la población por hallarse el más alto punto de consumo en la cota 30.

La tubería de las bombas a los tanques es de 3" de diámetro. Los tanques son de planchas de fierro con tapa cónica, tienen 15' de altura y 270 ton. de capacidad cada uno.

El sistema de distribución consiste en un tubo matriz de 4" de diámetro que corre a todo lo largo de la población (3 km.) a 8 a 10 m. sobre el nivel del mar. De la matriz salen los diferentes ramales para los sitios de consumo.

DISPOSICION DE LOS DESAGUES

TUMBES

La disposición final de los desagües de la ciudad de Tumbes, tiene lugar aguas abajo del río al Oeste de la ciudad, más o menos a unos 500 m. del cuartel Coloma.

Como el río Tumbes tiene un caudal más o me -

nos constante durante todo el año, la emisión de los desagües en él actualmente no constituye mayor problema, pues la dilución se lleva a cabo normalmente y no existe ninguna población aguas abajo y tan solo algunas casas aisladas de agricultores, pero en el futuro cuando se lleve a cabo la irrigación de la margen derecha del río Tumbes, y el caudal del río durante la época del estiaje disminuye, para entonces si se hace sumamente necesario e indispensable hacer cuando menos un tratamiento primario al desagüe, a fin de prevenir cualquier situación resultante por causa de la contaminación del agua y hacer una clorinación final.

Solamente se evacuan desagües domésticos, puesto que el desagüe industrial no se puede tomar en cuenta, por no existir mayormente ninguna industria de importancia.

SARUMILLA

Al no existir este servicio en Sarumilla, lo único que se puede decir es que las aguas utilizadas en los servicios domésticos son arrojadas a las calles y patios y para las necesidades corporales se usan pozos ciegos, contruídos de una manera rudimentaria, los cuales constituyen verdaderos focos de infección y de inmundicia.

ZORRITOS

La disposición final de los desagües de la

ciudad de Zorritos, tiene lugar en el mar y la recolección de los mismos se lleva a cabo por varios colectores, pues teniendo esta población la particularidad de tener solo una calle sumamente larga, a lo largo de la playa, lo que se ha hecho es evacuar los desagües al mar aisladamente.

CORRALES

No existiendo red de desagües, el problema que se presenta es similar al de Sarumilla.

FACILIDADES EXISTENTES DE DEPURACION

TUMBES

En la actualidad no existen instalaciones para la depuración y las aguas servidas sin tratamiento alguno son descargadas a través de dos emisoras directamente al río Tumbes aguas abajo de la ciudad. En las actuales condiciones, el río proporciona una considerable dilución dado que la cantidad de desagüe que se descarga varía por término medio entre 0.03 y 0.06 m³ por segundo, mientras que el mínimo caudal registrado para el río Tumbes, a la altura del puente de ingreso a la ciudad, ha sido ligeramente menor de 10 m³ por segundo, en los años que han tenido un mínimo estiaje. La influencia de la marea causa represamientos en el flujo del río sin que se registre flujo contrario cerca de la ciudad como ocurre algunos kms. aguas abajo.

ZORRITOS

Al ser evacuados al mar este es el encargado de llevar a cabo la depuración de los desagües.

RESEÑA DEL SISTEMA COLECTOR Y DE EVACUACION, PLANTAS DE BOMBEO, TIPOS DE TUBERIA. TUMBES

La red de alcantarillado de la ciudad de Tumbes tiene 13 kms. de tuberías y 215 buzones de inspección. Los emisores y colectores comprenden 1.2 kilómetros de tuberías de 12 pulgadas de diámetro, 3 kilómetros de 10 pulgadas, 1.7 kilómetros de 8 pulgadas y 7.1 kilómetros de 6 pulgadas. Aunque básicamente la descarga por los colectores es por gravedad con gradientes adecuadas, existen algunos lugares donde el sentido del flujo en las tuberías se invierte debido a hundimientos locales ya sea de la tubería o del buzón o a veces debido a una construcción deficiente. Consecuentemente el flujo circula con una gradiente hidráulica inferior a la requerida causando en algunos sitios anegamientos alrededor de buzones, especialmente después de una lluvia fuerte.

En principio el sistema empleado para la instalación de la red ha sido el "perpendicular", de modo que las tuberías laterales, llevan los desagües a "colectores primarios", los cuales a su vez los conducen a dos "colectores principales" que corren en su mayor parte paralelos al río Tumbes, de modo que resumiendo se tiene que se ha utilizado los sistemas "perpendicular" e "interceptor".

El trabajo de las dos redes, que son completamente independiente se hace de la siguiente manera :

a).- Una red que recolecta los desagües en especial de la parte alta de la ciudad, con tuberías laterales y colectores primarios de 6" de diámetro, lo que ha dado motivo para que el diámetro resulte demasiado pequeño y se produzcan atoros y además no estén de acuerdo con la reglamentación actual que exige un diámetro de 8". Estos colectores primarios llegan a un colector principal, que corre paralelo al malecón del río Tumbes de 8" y evacua los desagües aguas abajo del mismo y trabaja por gravedad.

b).- Una red que recolecta los desagües en zona que se puede considerar baja de la ciudad, por medio de tuberías laterales de 6" y colectores primarios de 6" y 8", para llegar a un colector principal de 10" de diámetro, uniéndose a otro colector también de 10" de diámetro y de 70 m. de largo, el que corre por la avenida Tacna y que recolecta los desagües de la parte de la ciudad que se encuentra al Oeste de la Plaza de Armas, para luego de un corto recorrido llegar a una cámara de bombeo y de allí por medio de un emisor de 10", evacuar los desagües aguas abajo del río Tumbes. A este colector, llega también un colector de 10" de diámetro, particular, que colecta los desagües del cuartel "24 de Julio", situado en el Tablazo.

Así mismo a la cámara de bombeo directamente, llega una tubería de 8", que corre por la Avenida Tacna, también particular, que colecta los desagües del cuartel

de Ingeniería y de las casas de Oficiales del Ejército que quedan en dicha zona.

La zona baja cuenta con tres instalaciones de bombeo. Las dos primeras son pequeñas y equipadas con dos bombas de 2 HP. cada una, ubicadas en el Hospital y cerca de la Gran Unidad Escolar, respectivamente. La tercera estación de mayor capacidad cuenta con dos unidades de 10 HP y está ubicada en la esquina formada por el Malecón Benavides y la Avenida Tacna; cabe mencionar que esta última estación tiene la capacidad suficiente para descargar el desague de las zonas antes mencionadas. Actualmente las estaciones pequeñas de bombeo descargan mediante un conducto a presión a la parte del sistema atendido por la estación grande del Malecón Benavides, lo que a su vez descarga por medio de un emisor al río Tumbes aguas abajo de la ciudad.

ZORRITOS

La red de alcantarillado recolecta los desagues de la ciudad por medio de colectores independientes que conducen las aguas servidas al mar. No existe ninguna cámara de bombeo.

AGUAS PLUVIALES

TUMBES

En la ciudad de Tumbes no existe realmente un verdadero sistema de desagues para las aguas pluviales.

Las pocas instalaciones existentes se encuentran ubicadas en la calle Bolívar, calle Bolognesi y en la prolongación de la avenida Mariscal Castilla cerca del río, descargando todas ellas directamente al río Tumbes. Las instalaciones en la calle Bolívar y Bolognesi, que están cerca de la Plaza de Armas, consisten en sumideros con rejilla, conectados a dos tuberías de descarga de 12". Estos sumideros no tienen un buen mantenimiento y usualmente contienen desperdicios, sin embargo, evacúan las aguas pluviales de la zona servida en una o dos horas después de cesar las lluvias, siempre y cuando el nivel del agua en el cauce receptor sea inferior al de los conductos de descarga.

En la prolongación de la Avenida Mariscal Castilla, existe un canal colector que descarga al río a través de compuertas de descargas y retención que se encuentra en condiciones deficientes. Cuando el nivel del río es inferior al de las compuertas, las aguas sobrantes son descargadas en una hora aproximadamente después de cesar las lluvias, pero cuando el estado del río causa la sumersión de las aberturas de descarga, debido a una creciente, sus aguas inundan las calles a través de ellas. De coincidir este último caso con una fuerte precipitación ocurrirían inundaciones de mayores consecuencias.

En la zona baja de la ciudad, extremo Oeste, existe un muro de contención de tierra para la protección de eventuales desbordes del río. Este muro se prolonga desde el Malecón Benavides hacia el Norte de la ciudad unos dos kilómetros, envolviendo luego dichas áreas. En cambio en la zona ribereña a la altura de Pampa Grande,

por ser baja, durante las crecientes soporta inundaciones.

Los daños e inconvenientes causados por la falta de un adecuado drenaje pluvial son numerosas. En calles de poca pendiente, sobre todo en las no pavimentadas, las lluvias erosionan el suelo formando depresiones locales donde el agua se acumula, desapareciendo muy lentamente por evaporación e infiltración, constituyendo este proceso un peligro para la salud pública. Frecuentemente arena y otros sólidos arrastrados por el agua se depositan en los conductos de descarga existentes que, por su reducido tamaño fácilmente se obstruyen.

Ocasionalmente ocurren inundaciones por el ingreso de las aguas del río, al registrar éste estados altos, a través de los conductos de descarga del desagüe sanitario. Estos aniegos producidos a través de los buzones de inspección forman focos de contaminación en las calles de la ciudad, incluyendo la Plaza de Armas. Generalmente la estación de bombeo de desagües ubicadas en el Malecón Benavides no funciona durante períodos de niveles altos del río, originando la posibilidad de ocurrencias peligrosas para la salud pública.

SARUMILLA

Las aguas pluviales en Sarumilla, constituyen realmente un verdadero problema durante la época de lluvias, las que generalmente se producen de Enero a Abril de cada año, pues al no existir pavimento en las calles y ser la población con poca pendiente, dichas aguas se empo-

zan en las calles convirtiéndose en verdaderos lodazales los que dificultan tanto el tránsito de peatones como el tráfico de vehículos.

Por la población cruza una quebrada, bifurcada en dos brazos, de modo que una gran proporción de las aguas pluviales son evacuadas por dicha quebrada. Se hace sumamente necesario hacer una canalización de la quebrada mencionada y evitar de ese modo los perjuicios que se producen por el represamiento de las mismas en la época de lluvias.

ZORRITOS

No existe red para desagües pluviales y las aguas de lluvia discurren normalmente por la angosta calle hacia el mar, la que tiene una pendiente que hace que el agua no se acumule en ningún lugar, no siendo necesario red de desagües pluviales.

SUFICIENCIA DE LOS SERVICIOS ACTUALES

TUMBES

La planta de agua Potable de la ciudad de Tumbes, que fué construída durante los años de 1,945 a 1,946, cuando la población de Tumbes apenas llegaba a 7,000 habitantes, ha resultado pequeña y la Administración de Agua Potable se ve imposibilitada de atender todas las solicitudes para nuevas conexiones domiciliarias

en los lugares donde existen redes de distribución, dando lugar a que varias casas se abastezcan de una sola conexión. Además, para hacer nuevas conexiones domiciliarias se pone como condición hacerlas al contado. Las zonas que no tienen agua potable dependen del agua traída en cisternas o bien los pobladores se abastecen ellos mismos de la pileta pública más cercana usando latas para el transporte. En consecuencia, la necesidad de nuevas instalaciones en estos lugares es evidente.

En algunos lugares de la ciudad donde existen tuberías de distribución, el sistema actual no proporciona la presión adecuada y en otros sitios solamente hay presión adecuada durante una parte del día. Cualquier clase de interrupción en la planta de tratamiento da como resultado la falta total de servicio de agua potable en toda la ciudad. La que indica la insuficiente capacidad de almacenamiento que posee el sistema actual. Aproximadamente a las 10 p.m. los reservorios están vacíos. Esto da lugar a que el abastecimiento de agua potable para la ciudad se corte para poder llenar los reservorios durante la noche. En el mejor de los casos, el servicio para la ciudad es intermitente mientras que la presión baja considerablemente en los momentos de mayor consumo. Nuevas adiciones a la planta de tratamiento ayudarán a aliviar parcialmente la situación pues el sistema de distribución y de almacenamiento para satisfacer las demandas actuales es insuficiente.

Esta situación se agrava, con el problema hasta este momento sin solución, que mientras no se provea del

servicio de agua potable a distintos pueblos, estos seguirán abasteciéndose por medio de carros cisternas particulares de la planta de agua potable de Tumbes, disminuyendo de ese modo la capacidad de abastecimiento a la población. En lo referente a los desagües, es un problema que debe resolverse a la brevedad, se hace necesaria la ampliación de la red, pues hay sectores de la población donde existe el servicio de agua más no el de desagüe. Existe aproximadamente 25 % menos conexiones de desagüe que de agua potable. Esta diferencia en el número de conexiones entre ambos servicios deberá ser subsanada con la instalación de las correspondientes de desagüe, tan pronto como sea posible. En el futuro, al ampliarse la red de distribución del agua potable será necesario ampliar el sistema de desagüe sanitario en forma proporcional.

Así mismo se hace indispensable el reemplazo de los colectores principales por otros de mayor diámetro, pues los actuales de ocho y diez pulgadas, resultan insuficientes para la evacuación de los mismos.

SARUMILLA Y CORRALES

Según lo indicado anteriormente en estas ciudades no existen los servicios de agua y desagüe de manera que todo el problema se reduce en abastecer a la población por medio de piletas, en cuanto se refiere al agua, deduciéndose ya el inconveniente que esto significa, pues solamente se da agua en determinado momento del día.

ZORRITOS

En esta población con la ida de la Empresa Petrolera Fiscal a los Organos, el problema tanto de agua como de desague se ha visto en extremo aliviado, por haber disminuído la población enormemente, en consecuencia la planta de agua potable solo requerirá de cierta modernización y que se dote de los equipos de laboratorio y personal **competente**, para que su labor sea eficiente. En cuanto al desague con un estudio sobre un nuevo emisor, el problema quedaría resuelto.

DEMANDA DE NUEVAS CONEXIONES Y AMPLIACION TUMBES:

De lo expuesto anteriormente se deduce claramente este problema, pues es de suma urgencia la ampliación de la red de agua y desague, como así también incrementar el número de conexiones domiciliarias, pues éstas conexiones en los sitios donde existe la red se hacen a un ritmo demasiado lento por dos motivos : en primer lugar para no forzar la capacidad de la planta de agua lo mismo que la red de desague, pero esto da como consecuencia que existan barrios íntegros que no cuenten con ninguno de los servicios, donde la gente vive en un completo estado de insalubridad, en desacuerdo con los más elementales principios de higiene y en segundo lugar el factor económico de los pobladores, que no cuentan con los medios necesarios para realizar sus conexiones domiciliarias y en muchos casos seguramente, el valor de dichas instalaciones sería igual o mayor que el valor mismo del inmueble en que viven.

ZORRITOS

Solamente se justifica la ampliación de las redes en la parte Sur de la población donde se ha expandido la ciudad, siendo necesario llevar a cabo en consecuencia las respectivas conexiones domiciliarias.

EXPLOTACION DE LOS SERVICIOS

FORMA DE ORGANIZACION

TUMBES

La planta de agua potable de la ciudad de Tumbes, está bajo la jurisdicción administrativa y técnica, del Ministerio de Fomento, por intermedio de la Subdirección de Obras Sanitarias.

La administración de ella, está a cargo de un Ingeniero Sanitario, y está dividida en dos secciones :

- SECCION TECNICA
- SECCION CONTABILIDAD

Cada una de éstas secciones está dividida en la forma que a continuación se indica y con el personal siguiente:

SECCION TECNICA :

- Operación de planta : Un contador, un auxiliar.

- Conservación de redes y colectores : un mecánico jefe, operadores de planta, control de medidores.
- Laboratorio : un auxiliar.

SECCION CONTABILIDAD :

- Almacén : un jefe de almacén.
- Facturación : tomador de estados y facturador.
- Conexiones domiciliarias : un capataz, obreros.

Depende económicamente del Presupuesto General de la República, puesto que no puede autofinanciarse ella misma.

SARUMILLA

En cuanto al abastecimiento de agua, es el único servicio que se da a la población; para realizar esta labor hay un obrero perteneciente al Ministerio de Fomento y que por presupuesto está asignado a Sarumilla, el que se encarga de dar agua durante una hora diaria a la población, por medio de piletas.

ZORRITOS

La planta de agua es de propiedad de la Empresa Petrolera Fiscal, siendo administrada por su propio personal.

La labor administrativa es eficiente puesto que este personal es especializado, corriendo la empresa con todos los gastos de personal, mantenimiento y operación.

CORRALES

Recibiendo agua directamente desde Tumbes, es dicha planta la que absorbe todos los problemas de personal, mantenimiento y operación.

GASTOS DE MANTENIMIENTO Y OPERACION

TUMBES

El mayor porcentaje de los costos de explotación se refieren a los servicios de agua potable, aunque se están llevando a cabo algunos gastos en mano de obra y energía eléctrica para el mantenimiento del sistema de desagüe. En general todos estos costos comprenden principalmente los gastos necesarios para la operación de la planta de tratamiento incluyendo el costo de sustancias químicas y energía eléctrica para el bombeo.

Los costos de operación para ambos sistemas durante el año de 1,963 alcanzó un total de S/. 726,600 suma que se detalla posteriormente. Durante el año de 1,963 se suministró un total de 1'027,000 m³. de agua tratada a la red de distribución, resultando un costo promedio de producción de S/. 0.71 por m³. Pero para los años

de 1,964 y 1,965 los costos de producción de agua potable han aumentado hasta S/. 78,000 por mes aproximadamente o sea S/. 936,000 por año. Aunque no existen en la planta costos de producción subió a S/. 0.90 por m³.

Durante el año de 1,963 se utilizaron las siguientes cantidades de sustancias químicas a un costo total de S/. 36,600 :

	Cantidad Kg.	Costo total Soles
Sulfato de alúmina	10,116	26,800
Cal	7,310	3,400
Cloro	805	6,400
		36,600

Según lo anterior, el costo de las sustancias químicas por m³. de agua producida sería de S/. 0.035 sobre una producción total de S/. 1'027,000 m³ en ese mismo año.

Para el funcionamiento de las instalaciones en el año de 1,962, se pagó a la central eléctrica de Tumbes, S/. 0.20 por KWh, siendo el total de 257,300 KWh los consumidos. Además la unidad Diessel eléctrica de 100 kilowatts de la misma planta de tratamiento ha estado funcionando durante un promedio de cinco horas diarias, puesto que el suministro de energía eléctrica de la central pública a la planta de tratamiento es interrumpido después de las 18.00 hrs. debido a la poca capacidad de la planta.

El costo de energía eléctrica producida por la planta de tratamiento fué aproximadamente de S/. 0.40 por KWh. Los gastos totales en el año de 1,962 de consumo de energía eléctrica ha sido de S/. 124,000 de los cuales S/. 73,000 corresponden a la energía producida en la misma planta de tratamiento. Desde que la producción total de agua en el año de 1,962 fue de unos 1'058,000 m³., el costo de energía eléctrica resultaría en aproximadamente S/. 0.12 por m³.

PRODUCCION MENSUAL DE AGUA DE 1,962 a 1,964

AÑO 1,962

Meses	Total de Agua tratada	Agua de lavado	Sulfato de alúmina.	Cal	Cloro	Electricidad
	m ³	m ³	Kg.	Kg.	Kg.	KWh
Enero	91,236	1,853	2,130	1,174	84	30,100
Febrero	75,889	1,267	1,217	739	66	19,900
Marzo	80,888	1,983	2,539	1,216	69	11,800
Abril	85,978	1,625	2,184	1,067	71	20,300
Mayo	85,905	1,040	396	426	74	11,700
Junio	83,386	1,040	13	277	59	22,200
Julio	86,310	975	0	279	66	23,300
Agosto	89,410	845	0	298	69	24,400
Setiem.	86,979	1,007	0	288	67	22,000
Octubr.	85,303	1,203	0	271	68	25,800
Noviem.	86,181	1,007	0	182	73	22,300
Diciem.	90,437	1,072	35	15	85	23,500
	1'057,889	14,919	6,231	5,944	849	257,300

AÑO 1,963

Meses	Total de agua tra- tada	Agua de lavado	Sulfato de alú- mina	Cal	Cloro
	m3.	m3.	kg.	kg.	kg.
Enero	77,288	1,495	2,299	1,210	51
Febrero	85,580(1)	s.d	s.d	s.d	s.d
Marzo	85,123	1,852	3,193	1,678	57
Abril	85,032	1,138	1,576	778	55
Mayo	90,453	1,137	960	659	61
Junio	84,180	683	0	261	65
Julio	86,981	682	0	259	71
Agosto	87,657	878	0	275	70
Setiembre	84,150	780	0	272	70
Octubre	86,107	942	0	267	75
Noviembre	86,194	975	0	269	79
Diciembre	<u>88,321</u>	<u>1,333</u>	<u>230</u>	<u>352</u>	<u>88</u>
	1'026,957	10,996	8,258	6,281	738

AÑO 1,964

Enero	88,193	1,268	1,072	660	76
Febrero	87,236	1,397	1,855	1,030	68
Marzo	91,237	1,495	2,881	1,267	60
Abril	84,182	1,463	3,382	1,905	58
Mayo	88,777	975	1,153	1,069	57
Junio	86,594	715	0	329	61
Julio	91,000	585	0	348	68
Agosto	89,303	683	0	344	74
Setiembre	88,000(1)	s.d	s.d	s.d	s.d
Octubre	86,738	975	211	559	81
Noviembre	82,474	775	0	333	78
Diciembre	<u>92,866</u>	<u>810</u>	<u>179</u>	<u>416</u>	<u>78</u>
	1'056,785	11,055	10,783	8,060	759

(1) Estimado s,d Sindatos

COSTO MENSUAL DE BOMBEO DE AGUAS SERVIDAS PARA 1,963

	Aguas servi- das Bombea- da	Consumo de Energía	Costo to- tal.	Costo de Energía
	m ³ .	KWh	Soles	Soles por m ³
Enero	30,677	1,979	396	0.015
Febrero	31,419	2,063	417	0.014
Marzo	37,926	2,565	513	0.013
Abril	31,824	2,140	428	0.013
Mayo	34,506	2,311	462	0.013
Junio	35,158	2,482	496	0.014
Julio	35,939	2,403	481	0.013
Agosto	38,433	2,707	541	0.014
Setiembre	34,324	2,572	514	0.015
Octubre	38,172	2,663	533	0.014
Noviembre	32,445	2,267	453	0.014
Diciembre	28,755	1,894	378	0.013

COSTOS DE OPERACION Y MANTENIMIENTO PARA 1,963

<u>Descripción</u>	<u>Soles</u>
Salarios	308,478
Aumento por alza de costo de vida	41,002
Bonificación familiar	15,850
Aumento por tiempo de servicios	9,361
Aumento por especialización	3,984
Bonificación Tumbes	32,253
Viajes larga distancia	5,750
Viajes locales	7,893
Sub - contratos	94,470
Gastos postales	1,075
Servicios públicos	3,691
Materiales y abastecimientos	135,724
Mantenimiento y seguros	40,101
Gastos de imprenta	493
Imprevistos	11,051
Seguro Social	14,401
TOTAL	S/. 726,577

NUMERO CLASIFICADO DE CONEXIONESTUMBES

Existen dos tipos de conexiones :

- con medidor
- sin medidor

En ambos existe el servicio doméstico y el servicio industrial. Existen tres categorías, tanto para el servicio doméstico como para el servicio industrial, las tarifas para todos son de S/. 1.00 y S/. 1.40 por metro cúbico respectivamente. Las oficinas estatales, iglesias y escuelas o colegios pagan en la actualidad el 50 % de la tarifa domiciliaria, en tanto que los cuarteles y hospitales pagan el 50 % de la tarifa industrial. A pesar de estas tarifas, los pobladores de las barriadas que son justamente la gente de menores recursos económicos llegan a pagar hasta S/. 25.00 por m³ de agua, por tener que pagar el transporte de la misma a cargadores desde una pileta pública al domicilio, a razón de S/. 0.50 por lata de 5 galones.

ZORRITOS

En esta ciudad solo existen conexiones de servicio doméstico en toda la población.

RELACION DE CONEXIONES DE AGUA POTABLE Y DESAGUE

TUMBES

A continuación presento un cuadro de conexiones de agua potable en la ciudad de Tumbes desde Enero de 1,962 hasta Marzo de 1,965, donde se aprecia que el aumento en más de tres años tanto de conexiones con medidor como sin medidor es mínimo, razón por la cual se hace sumamente necesario, estudiar este problema en su debida magnitud a fin de darle la solución más conveniente.

En cuanto al problema de los desagües se aprecia el mismo fenómeno que respecto al agua, como se apreciará en el cuadro respectivo.

NUMERO DE CONEXIONES DE AGUA POTABLE

Año	Meses	Total	En Servicio	Con Medidor
1,962	Enero	740	670	260
	Febrero	740	670	260
	Marzo	740	670	260
	Abril	742	671	262
	Mayo	746	675	266
	Junio	751	677	266
	Julio	757	680	266
	Agosto	761	682	266
	Setiembre	773	687	277
	Octubre	782	690	279
	Noviembre	783	690	279
	Diciembre	785	692	279

Año	Meses	Total	En Servicio	Con Medidor
1,963	Enero	797	702	287
	Febrero	797	702	287
	Marzo	800	705	290
	Abril	803	707	293
	Mayo	806	708	296
	Junio	816	717	306
	Julio	816	717	306
	Agosto	816	717	306
	Setiembre	828	728	318
	Octubre	829	729	319
	Noviembre	831	730	321
	Diciembre	832	731	322
1,964	Enero	891	755	473
	Febrero	891	755	473
	Marzo	894	756	476
	Abril	897	759	479
	Mayo	902	761	489
	Junio	910	766	492
	Julio	914	770	496
	Agosto	916	771	498
	Setiembre	922	773	504
	Octubre	925	776	507
	Noviembre	927	777	509
	Diciembre	935	783	517

Año	Meses	Total	En Servicio	Con Medidor
1,965	Enero	938	786	520
	Febrero	943	791	525
	Marzo	948	795	530

NUMERO DE CONEXIONES DE DESAGUE SANITARIO

Año	Meses	Total	En Servicio	
1,962	Enero	599	521	
	Febrero	599	521	
	Marzo	599	521	
	Abril	601	522	
	Mayo	605	526	
	Junio	609	528	
	Julio	616	531	
	Agosto	619	533	
	Setiembre	628	537	
	Octubre	633	537	
	Noviembre			
	Diciembre			

Año	Meses	Total	En Servicio
1,963	Enero	638	542
	Febrero	638	542
	Marzo	640	544
	Abril	642	546
	Mayo	646	547
	Junio	650	551
	Julio	655	556
	Agosto	656	557
	Setiembre	670	570
	Octubre	671	571
	Noviembre	673	572
	Diciembre	674	573

1,964	Enero	728	592
	Febrero	729	593
	Marzo	734	594
	Abril	735	595
	Mayo	736	595
	Junio	738	596
	Julio	739	597
	Agosto	740	597
	Setiembre	793	597
	Octubre	743	597
	Noviembre	744	598
	Diciembre	747	601

Año	Meses	Total	En Servicio
1,965	Enero	747	601
	Febrero	748	602
	Marzo	748	602

TARIFAS VIGENTES DE AGUA POTABLE

TUMBES

Clase	Número de puntos de agua del consumidor	Tarifa Mensual Hasta Mínima		Tarifa por Exceso
		m ³ .	Soles	Soles por m ³
Uso domiciliario				
D - 1	5 ó más	40	40.00	1.00
D - 2	2 a 4	25	25.00	1.00
D - 3	1	15	15.00	1.00
Uso Industrial y Comercial				
I - 1	-	100	140.00	1.40
I - 2	-	60	84.00	1.40
I - 3	-	30	42.00	1.40

Camiones cisternas (1)

S/. 2.00 por m³.

Piletas públicas (2)

S/. 0.80 por m³.

(1) Venta al público a razón de S/. 0.80 por dos latas de 5 galones cada una, equivalentes a S/. 20.00 por m³.

(2) Venta al público a razón de S/. 0.10 por dos latas, equivalentes a S/. 2.50 por m³.

Nota 1 :

Dependencias estatales, instituciones militares y escuelas reciben un descuento de 50 % sobre las tarifas industriales para los dos primeros y sobre los domésticos para los terceros.

Nota 2 :

Cargadores venden a domicilio desde las piletas a razón de S/. 1.00 por dos latas, equivalentes a S/. 25.00 por m³.

RECIBOS DE AGUA PARA NOVIEMBRE DE 1,964TUMBES

Clase de Consumidor	Número de recibos	Tarifa Mínima Facturados. Soles	Exceso Facturado Soles	Recibos Pagados	Recibos Pendientes
<u>CONEXIONES CON MEDIDOR</u>					
D - 1	58	2,320	1,307	55	3
D - 1 (50%)	6	120	252	4	2
D - 2	211	5,275	3,556	203	8
D - 2 (50%)	2	25	58	-	2
D - 3	72	1,080	874	69	3
1 - 1	2	280	1,192	2	-
1 - 1 (50%)	8	500	4,438	3	5
1 - 2	8	672	631	6	2
1 - 2 (50%)	8	336	2,408	6	2
1 - 3	36	1,512	1,574	34	2
1 - 3 (50%)	4	84	75	1	3
Cisternas	8	-	7,579	7	1
Piletas	12	-	1,314	10	2
Bombeo	4	-	3,722	-	4
	439	12,264	28,981	400	39

Clase de Consumidor	Número de recibos	Tarifa Mínima Facturados.	Exceso Facturado	Recibos Pagados	Recibos Pendientes
		Soles	Soles		
<u>CONEXIONES SIN MEDIDOR</u>					
D - 1	154	6,160	-	102	52
D - 1 (50%)	2	40	-	2	-
D - 2	198	4,950	-	181	17
D - 2 (50%)	7	87	-	3	4
D - 3	27	405	-	24	3
1 - 1 (50%)	2	140	-	2	-
1 - 2	3	252	-	3	-
1 - 2 (50%)	6	252	-	3	3
1 - 3	7	294	-	6	1
1 - 3 (50%)	3	63	-	3	-
Piletas	1	100	-	1	-
	410	12,743		330	80

Conexiones con medidor, pagos efectuados S/.29,329.00

Conexiones sin medidor, pagos efectuados " 9,976.00

Conexiones con medidor, pagos pendientes " 11,915.00

Conexiones sin medidor, pagos pendientes " 2,768.00

Total Facturado :

S/. 53,988.00

INGRESOS

1,963	Domiciliar con medidor	Domiciliar sin medidor	Industrial y comercial con medidor	Industrial y comercial sin medidor
	soles	soles	soles	soles
Enero	S/. 3,817	S/. 13,429	S/. 7,466	S/. 2,604
Febrero	4,960	12,915	10,719	2,184
Marzo	4,627	12,759	9,986	2,520
Abril	5,096	12,985	10,943	2,310
Mayo	5,759	13,106	9,405	2,394
Junio	5,197	13,254	9,912	2,394
Julio	4,273	13,827	8,087	2,268
Agosto	5,781	14,069	12,050	2,247
Setiembre	4,957	13,722	11,153	2,331
Octubre	6,927	13,415	10,715	2,009
Noviembre	8,560	12,812	12,368	1,722
Diciembre	11,770	11,532	11,552	1,449
Total	S/. 71,725	S/. 157,834	S/. 125,357	S/. 26,432

Con medidor : S/. 197,082.00

Sin medidor : 184,266.00

S/. 381,348.00

1,964	Domiciliar con medidor	Domiciliar sin medidor	Industrial y comercial con medidor	Industrial y comercial sin medidor
Enero	S/. 8,949	S/. 14,358	S/. 13,226	S/. 1,862
Febrero	11,516	13,516	14,787	1,596
Marzo	8,722	13,891	14,357	1,785
Abril	9,569	13,565	14,658	1,799
Mayo	8,166	14,027	15,544	1,694
Junio	8,872	14,121	10,753	2,079
Julio	9,316	14,308	16,906	1,477
Agosto	9,746	14,198	16,217	1,519
Setiembre	12,772	10,602	15,409	1,099
Octubre	14,613	11,487	14,611	1,141
Noviembre	14,869	11,642	14,767	1,001
Diciembre	14,497	11,068	14,359	700
Total :	S/. 131,782	S/. 156,843	S/. 178,593	S/. 17,752

Con medidor : S/. 310,375.00

Sin medidor : 174,595.00

S/. 484,970.00

Nota : Los valores por venta en piletas, camiones-cisternas y a los cuarteles de El Tablazo se dan por año :

C	1,963	1,964
Cisterna	S/. 41,513	S/. 53,224
Piletas	17,809	58,055
El Tablazo	-	39,607

EFICIENCIA ADMINISTRATIVA Y ECONOMICATUMBES

El Ministerio de Fomento y Obras Públicas es actualmente el encargado de la operación y funcionamiento de la Planta de Agua Potable de la ciudad de Tumbes. La administración de los servicios de agua y desagüe deberá tratar de convertirse en una organización económicamente independiente y que pueda sostenerse con sus propias entradas, provenientes de la venta de agua a la ciudad, tan pronto se lleven a cabo las ampliaciones correspondientes de los servicios esto es, que se haga una revisión general de las tarifas, como así mismo que se instalen nuevos medidores y se revisen los que actualmente están en servicio.

Actualmente la organización de la administración de los servicios de agua potable y desagüe es bastante satisfactoria, salvo que cuando se lleven a cabo las ampliaciones correspondientes tanto en la planta como en la red de servicio será necesario aumentar al personal de mantenimiento y operaciones, como es, para la lectura y reparación de medidores, para la planta de tratamiento, así como también para las estaciones de bombeo y alcantarillado. Igualmente es necesario que la planta adquiera el equipo necesario para el laboratorio y efectúe diariamente análisis bacteriológicos del agua potable que en la actualidad no se realizan.

ZORRITOS

La labor administrativa es eficiente, el personal es especializado y pertenece a la Empresa Petrolera Fiscal, quien corre con los gastos de personal, mantenimiento y operación.

CAPITULO III

PROGRAMA RECOMENDADO DE OBRAS DE AGUA POTABLE I DESAGUES DOMESTICOSFACTORES QUE RECOMIENDAN EL PROGRAMA DE OBRAS : DESARROLLO DEMOGRAFICO Y ECONOMICO

El Departamento de Tumbes en los últimos 20 años, esto es, desde el censo de 1,940 al de 1,961, de una población de 25,709 habitantes, ha aumentado a 55,812 habitantes o sea que su población ha tenido un incremento de 117 %.

De este total de 55,812 habitantes, el 60 % o sea 33,794 corresponde a la población urbana y el restante 40 % o sea 22,018 son población rural. Segun el censo de 1,940 el 40 % de la población se hallaba concentrada en las ciudades, esto es, que ha sucedido el caso inverso.

Ademas, segun el último censo 27,246 habitantes o sea el 48 % de la población se encuentra en las tres ciudades mas importantes : Tumbes, Sarumilla i Zorritos.

Como se aprecia por los datos expuestos anteriormente, el problema que se presentará en el futuro, naturalmente desde el punto de vista que nos interesa, el sanitario, tiene que ser estimado, estudiado i analizado en toda su amplitud a fin de llegar a una solución integral en el aspecto urbano y satisfactoria para un futuro perio-

do de tiempo mas o menos largo y que este acorde con las perspectivas económicas del departamento que se presentan sumamente favorables, en especial si se lleva acabo la obra fundamental que requiere el departamento para su progreso, esto es, la irrigación de la margen derecha del río Tumbes, obra que es reclamada de una manera angustiosa por los pueblos del departamento. Fatalmente para este pueblo por razones de orden político por un lado y de lucro desmedido, de gente interesada en sacar el máximo provecho, prolongando los estudios de las obras de irrigación, por otro lado, han echo que esta obra fundamental no culmine, a pesar de que en el periodo constitucional de 1,956 a 1,962 se hicieron los estudios correspondientes, pero fatalmente hasta el presente, por la ineptitud que cunde en el país y por el despilfarro económico a que esta sometida la Hacienda Pública, no se ha llevado adelante este proyecto y siempre setiene relegado a Tumbes al estado de sub-desarrollo en que se encuentra.

En consecuencia, el crecimiento de las poblaciones de Tumbes y de Sarumilla , asi como de Corrales, no pueden dejarse de lado y se tendrán muy en cuenta, pues de lo contrario se caerá irremediabilmente en el mismo error cometido en otros lugares, de hacer obras de esta naturaleza sin preveer los fenómenos demográficos de las poblaciones, que traen como consecuencia que las obras resulten pequeñas despues de un corto periodo de años.

Como se apreciará en la ciudad de Tumbes se ha triplicado la población en los últimos 20 años, hecho muy significativo, para estudios de obras de agua i desagüe.

La Provincia de Sarumilla, que será la mas beneficiada con la mencionada irrigación, es la que acusará segun se prevee cuando esta obra se termine, el mayor crecimiento demográfico y migratorio del departamento, y su capital Sarumilla, será sin lugar a dudas, la mas favorecida, pues su plano urbano le hace preveer un futuro promisor.

En cuanto al desarrollo económico, este se espera ira paralelo con el impulso que se de en el departamento a la agricultura, electrificación, industrialización, ganadería ,etc. de manera que se hace de suma importancia este aspecto y que incidirá de un modo directo en el crecimiento urbano de las poblaciones citadas. Asi pues, se presenta para Tumbes un futuro económico sumamente favorable, dependiendo gran parte de este progreso en la ayuda estatal que se le quiera dar, e interes que pongan en ella los organismos correspondientes, o en su defecto, recurrir a créditos internacionales, para realizar estas obras de carácter reproductivo, tal como lo es la irrigación de las 27,000 hectáreas de la margen derecha del rio Tumbes.

PLANEAMIENTO URBANO

En este aspecto en el departamento de Tumbes ha habido un descuido total, pues muy poco se ha tomado en cuenta un plan urbano definido para el desarrollo de sus diferentes poblaciones, estas han crecido hasta el estado en que se encuentran actualmente, como un núcleo urbano, con apenas un elemental concepto de urbanismo.

De aquí resulta que uno de los tropiezos que

se han encontrado para la instalación de redes de agua y desagüe ha sido justamente este problema, en diversos casos sin solución, de no saberse por donde trazar las redes, por que las casas se han construído de una manera indiscriminada y los municipios nunca se preocuparon de dar solución a este problema.

Recién en los últimos años se ha tratado de corregir este defecto, haciendo levantamiento de planos de las ciudades. Así por ejemplo en determinados barrios de la ciudad de Tumbes el problema es tan agudo, que cuando se quiera afrontar su solución va a ser difícil realizar un trabajo realmente satisfactorio.

Es conveniente, que los organismos encargados del planeamiento urbano como son los municipios, se preocupen verdaderamente del problema y no tengan en mente tan solo la cuestión económica de la venta de terrenos, que parece su mayor preocupación.

En la actualidad la ciudad de Tumbes ha comenzado a extenderse hacia el lado norte de la población, a la zona que estaba ocupada por el antiguo Campo de Aterrizaje y recién se ha comenzado a hacer estudios para la expansión de las redes de agua y desagüe hacia dicha zona.

Los municipios no cuentan con el personal técnico necesario para hacer un planeamiento urbano adecuado de las poblaciones que dirigen, siendo esto el principal motivo del atraso que en este aspecto presentan los pueblos del departamento.

DEMANDA DE VIVIENDA

De una manera general como ocurre en todo el Perú, la demanda de vivienda en Tumbes, supera ampliamente a la disponibilidad de éstas, pues el estado antihigiénico de las mismas, su estrechez, la construcción completamente deficiente, son el denominador común en casi todo el departamento, resultando en consecuencia que éste sea uno de los puntos principales que debe tener en mente el gobierno para tratar de resolver aunque sea en parte y cuando las posibilidades económicas lo permitan, este agudo problema que día a día se ahonda más y que si no se le encara a tiempo y con la voluntad y energía necesarias, será en el futuro un problema de muy difícil solución.

En Tumbes, como en resto del país, se deja pues sentir de modo alarmante la escases de vivienda, y así con el creciente aumento de la población la disponibilidad de ésta ha disminuído, agregando a esto que en los barrios no centrales de las poblaciones, es verdaderamente lamentable el estado ruinoso en que se encuentran las casas y además desprovistas de todo concepto de salubridad e higiene, lo que hace pensar muy seriamente en el estado de pobreza en que se encuentran dichas poblaciones y que habrá que hacer grandes esfuerzos para sacarlo de aquel estado de miseria.

Justamente es aquí donde se hace imperiosa la intervención estatal, para tratar de darles solución a esta difícil situación, puesto que, estos pobladores que apenas cuentan con los medios necesarios para poder subsistir,

menos van a disponer de los recursos económicos necesarios para invertir en la construcción de su vivienda. Ya desde el año de 1,961, se han dado los primeros pasos necesarios para que el Instituto Nacional de la Vivienda, estudie la posibilidad de dar viviendas a estos pobladores, en la zona que ocupa el antiguo campo de aterrizaje, al Norte de la población, a la salida para Sarumilla.

De aquí nace la necesidad imperiosa de la ampliación ó previsión de ampliación de las redes de agua y desagüe a esta zona y consecuentemente llevar a cabo las previsiones necesarias para la ampliación de la planta de agua potable y así en esa forma anticiparse al problema antes que este se presente y cause los trastornos consiguientes por la demora en la iniciación de éstas obras.

TUMBES

La vivienda en el area urbana es en su mayor parte de barro y caña; de 1,500 casas habitación, el 10 % son de dos pisos, el promedio de personas por familia es de 7, que viven en dos o tres habitaciones. El 75 % tiene instalaciones de luz eléctrica y solo el 30 % dispone de instalaciones de agua potable en su domicilio, debido por un lado a la baja capacidad económica de las familias que no pueden cubrir los gastos de conexión domiciliaria y por otro lado que la capacidad de la planta actual no le permitiría abastecer a toda la población que solicite dichas conexiones y cuando estas son solicitadas se hacen a un ritmo sumamente lento.

SARUMILLA

Las 650 viviendas que existen son de construcción en extremo deficiente, no tienen servicio de agua y desague ni de baja policía.

El material usado en las construcciones de las casas es caña de Guayaquil y madera, recubiertas de barro; recién ultimamente, aunque en muy escaso número, se están haciendo construcciones de ladrillo.

Con la irrigación de la margen derecha del río Tumbes, que abarcará casi íntegramente a esta provincia, con toda seguridad se puede afirmar, que éste pueblo será el punto principal hacia donde convergirá el capital proveniente del resultado de esta obra una vez que esté terminada y comience la etapa de productividad, y que mucha gente de fuera del departamento emigrará hacia dicha zona e invertirá el dinero en construcciones, puesto que el plano urbano de este pueblo así lo permite, de donde se saca como lógica consecuencia que desde ya hay que tomar las medidas necesarias de previsión a fin de enfrentarse a este problema de vivienda y de manera especial al problema sanitario que se presentará.

ZORRITOS

En Zorritos el problema vivienda ha sido solucionado por la Empresa Petrolera Fiscal, en la época en que tenía como centro de operaciones, de sus actividades dicha ciudad, y más bien por el contrario, en la actualidad, con

el traslado de la Empresa a los Organos, en Piura, han quedado gran número de casas desocupadas, y dando de una manera indirecta, solución aunque sea en parte, a la escasez de vivienda de la ciudad de Tumbes, pues muchos pobladores, en especial gente que llega a radicarse en dicha ciudad, y que cuenta con movilidad, han solucionado el problema vivienda radicándose en Zorritos.

PLANES DE DESARROLLO

El problema de desarrollo del departamento de Tumbes, nunca ha sido estudiado en su verdadera extensión y siempre lo único que se ha hecho es tratar de hallar soluciones que satisficgan momentaneamente situaciones determinadas, que se han presentado en el departamento, pero nunca se ha enfrentado a este en su verdadera extensión; no se ha querido enfrentarlo sencillamente, porque los gobiernos que han pasado por muchos años hasta el presente, han soslayado siempre este problema, porque no han tenido mayor intereses en este departamento, y no hubo nadie, hasta hace ocho años que hiciera ver la necesidad de ocuparse de Tumbes, seguramente y de esto no cabe la menor duda, que teniendo en mente los gobernantes como ocurre en todo orden de cosas en nuestro país, que siendo Tumbes un departamento de electorado bastante pequeño, no representaba mayormente nada positivo, ni efectivo, en la balanza electoral, que a ellos les interesaba, de aquí que por años en Tumbes no se halla hecho nada y lo poco que se ha hecho, verdaderamente no significa algo que influya de una manera categórica y decisiva en el progreso de éste departamento que todo lo necesita y donde por mucho que se haga siempre

habrá algo más que faltar por hacer.

Se han hecho estudios por misiones encargadas de hallar soluciones al problema socio-económico de Tumbes, algunos de ellos bastante interesantes, pero como siempre ocurre en nuestro país, una vez terminados estos, no se saca ningún provecho de ellos, sino que de la manera más irresponsable los organismos burocráticos encargados de ver estas soluciones, los han archivado y todo queda sencillamente olvidado.

Existe el criterio de que con pequeñas obras aisladas de diferente índole, tales como colegios, hospitales, luz, etc., se están solucionando los problemas de los pueblos, cuando verdaderamente lo que se hace es agravarlo, puesto que todo esto genera más necesidades y problemas que existían antes, cuando lo que verdaderamente hay que atacar es al mal en su raíz misma, y que una vez solucionado esto, las necesidades que se presentan pueden superarse de modo más sencillo y sobre todo desde un punto de vista integral.

El único plan de desarrollo que hasta este momento se puede tomar realmente en cuenta para el departamento de Tumbes y del que depende prácticamente su futuro económico del que se derivarán como una consecuencia inmediata otros planes, que cambiarían de una manera radical la estructura socio-económica del departamento, es la irrigación de la margen derecha del río Tumbes, que abarcará la mayor parte de la provincia de Sarumilla, irrigando según los últimos estudios llevados a cabo 27,000 hectáreas

de magníficas tierras para el cultivo y que solo esperan agua para producir. Estos estudios están prácticamente terminados, comenzaron el año de 1,957 y terminaron el año de 1,962, faltando tan solo unos pequeños estudios agrológicos y conseguir su financiación. Esta obra se valorizaba por el año de 1,962 alrededor de 400 millones de soles.

El actual gobierno tiene cierto interés en llevarla a cabo y realmente que esto sería providencial para Tumbes, puesto que significaría la electrificación e industrialización que en la actualidad se puede decir no existe en Tumbes, dándose así mismo un fuerte incremento a la ganadería.

Como se deduce esta obra de gran envergadura tendrá repercusión inmediata en la vida de estos pueblos y con toda seguridad se puede afirmar que recibirán un fuerte y positivo impacto económico, haciéndolo salir de ese atraso en que injustamente se halla sometido, y como consecuencia de esto habrá que tomar las medidas necesarias para enfrentar los problemas que esto llevará consigo, y desde el punto de vista que nos interesa, "el sanitario", ver los alcances de éste desarrollo, en especial en las ciudades de Tumbes y Sarumilla, que serán sin lugar a dudas las más beneficiadas. Un plan previsto para un plazo de 20 años como mínimo, seguramente que será una medida previsoramente bastante efectiva.

Por el momento no existe en mente ningún otro plan de esta naturaleza y envergadura. Solamente existe

un plan futuro de la Junta Nacional de la Vivienda según el cual se construiría una nueva urbanización de 450 unidades para familias de recursos limitados, hacia el norte del hospital, de manera que si esto se lleva a cabo como está previsto, sería un modo de solucionar el problema de vivienda en Tumbes, pero de ninguna manera tendrá un alcance departamental, resolviéndose así tan solo un problema aislado.

BASES DE ESTUDIO

DESARROLLO DE LA POBLACION

TUMBES

La ciudad de Tumbes, capital del departamento del mismo nombre está situado en el extremo Norte del país, en las coordenadas $3^{\circ} 30'$ de Latitud Sur y $80^{\circ} 50'$ de Longitud Oeste y a 33 metros sobre el nivel del mar.

La población de la ciudad de Tumbes, que en el censo de 1,940 fue de 6,172 habitantes, en el censo de 1,961 arrojó una población de 20,885 habitantes, esto es, 238 % de aumento, lo que nos está indicando claramente que no solo ha habido un crecimiento puramente vegetativo, del cual seguramente habría resultado un aumento relativamente pequeño, si no que se ha producido una marcada inmigración hacia la ciudad de agricultores empobrecidos en busca de oportunidades de trabajo, lo que se ve claramente por la gran amplitud que ha adquirido el área urbana de

la misma.

Actualmente se considera que Tumbes tenga una población aproximada de 27,000 habitantes y una superficie de 180 hectáreas, y en la orilla derecha del río Tumbes, el terreno se eleva a partir de éste, el que se encuentra practicamente al nivel del mar. La zona Oeste de la ciudad es relativamente plana y baja hasta aproximadamente 1 metro sobre el nivel del mar, en tanto que la parte principal de la ciudad se encuentra a una altura de 10 a 15 metros, hacia el Nor Oeste los terrenos son altos y ondulados. La zona de la ciudad donde se encuentran las barriadas es bastante accidentada con pendientes hasta del 20 %.

Estadísticas vitales de la Municipalidad, tales como nacimientos y defunciones muestran para la población urbana un crecimiento anual de 4.8 % en 1,956 y de 3.5 % en 1,965, el cual representa una cifra alta comparada a la tasa de crecimiento de 2.5 % para la Nación y 3.8 % para el departamento de Tumbes.

Varios han sido los motivos por los cuales esta ciudad ha experimentado tal desarrollo, pudiéndose citar entre otros en primer lugar, la instalación de los servicios de luz eléctrica que en el año de 1,940 no existían, y la instalación de los servicios de agua y desagüe, ambas instalaciones llevadas a cabo parcialmente, constituyendo estos dos factores de desarrollo los que más han influenciado en el auge urbanístico y socio económico, siendo este el punto de partida para el desarrollo de ésta ciudad a la situación en que hoy día se encuentra.

Se puede agregar a esto la habilitación de la Carretera Panamericana que abrió nuevos y amplios horizontes al departamento y que vino a impulsar el desarrollo de la población de una manera continua, asegurando el intercambio desde todo punto de vista con el resto del país, que hasta antes de ésta obra era sumamente difícil.

También se puede considerar como uno de los factores que han contribuido al desarrollo de la ciudad de Tumbes, el conflicto con el Ecuador del año de 1,941, pues a raíz de este incidente que aseguró nuestra estabilidad fronteriza en esta zona del país, se han concentrado en el departamento de Tumbes gran número de cuarteles, con efectivos de tiempo de guerra, incrementando no solo con personal netamente militar, sino, que gran número de militares llegan a establecerse a la población con sus familiares.

Así mismo, otro factor, aunque en menor proporción ha sido la ampliación del hectariaje cultivado en la margen izquierda del río Tumbes, logro alcanzado por la irrigación que se llevó a cabo en dicho sector en la década de 1,940 .

A lo expresado anteriormente se puede agregar en cuanto a lo urbanístico, el asfaltamiento de las calles obra en su mayor parte realizada en el período de 1,956 a 1,962.

Entre las obras de importancia que se han hecho en Tumbes y todas a partir de 1,950, tenemos una Gran

Unidad Escolar, un moderno Hospital de 105 camas, un nuevo Campo de Aterrizaje, construcción de gran número de locales escolares, un moderno Mercado, etc, contribuyendo todo esto en el crecimiento de la población.

Actualmente la población tiende día a día a crecer más, de modo que el perímetro urbano se amplía continuamente, extendiéndose hacia el lado Norte del Hospital en dirección a Sarumilla.

Se prevee que en el futuro, cuando realmente se enfrente el problema económico de Tumbes, con miras a su efectivo desarrollo y no con soluciones de carácter local, el crecimiento de Tumbes realmente será muy bueno en todo aspecto, pero esto, se conseguirá solamente, como manifieste anteriormente, cuando se realice la obra de irrigación antes mencionada y entonces la población como es lógico suponer, experimentará un verdadero auge paralelo con el crecimiento socio económico que ello traerá consigo.

CUADRO DE LA POBLACION DE LA CIUDAD DE TUMBES. DURANTE LOS DOS ULTIMOS CENSOS.

CENSO	POBLACION		
AÑO	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
1,940	6,172	3,246	2,926
1,961	20,885	11,151	9,734

PROBABLE POBLACION FUTURAMETODOS EMPLEADOS PARA EL CALCULO DE LA POBLACION FUTURA

Para el cálculo de la población futura, se han empleado los siguientes métodos : gráfico, aritmético, geométrico i de los incrementos variables.

TUMBESMETODO GRAFICO

Este método consiste en la construcción de una curva, con los censos de la población de los años de 1,940 y de 1,961, que son los únicos que se han hecho en Tumbes y prolongarla siguiendo aproximadamente la misma pendiente. Con la curva así obtenida , se ha estimado la población correspondiente a los años de :

AÑO	Nº DE HABITANTES
1,921	2,120
1,931	3,000
1,941	6,700
1,951	12,700
1,961	20,885
1,965	24,400
1,971	30,200
1,972	31,000
1,981	46,200

AÑO	Nº DE HABITANTES
1,985	48,000
1,991	59,600
2,001	81,000

El año de 1,940 que se llevo a cabo el censo nacional, la población de la ciudad de Tumbes fué de 6,172 habitantes.

Si tomamos en consideración que las obras por construirse son relativamente caras y que tanto las estructuras como las tuberías tienen una supervivencia larga, es conveniente que se les diseñe para un periodo de años tal, que permitan absorber ese fuerte gasto inicial, con la seguridad que van a estar en servicio un tiempo considerable y que su funcionamiento hidráulico sea normal i correcto. Sabido es que estos tiempos de diseño oscilan entre 20 a 30 años, tiempo en que las tuberías llegan poco a poco a reducir su diámetro, por las incrustaciones en su superficie interior, siendo entonces necesario, para evitar esto, tener sumo cuidado en la calidad del agua potable o sea que esta no sea ácida, que no tenga mucho CO_2 , ni sales de calcio y magnesio y de todas aquellas materias que puedan producir incrustaciones en el interior de las cañerías.

Teniendo en mente lo anteriormente expuesto, para la red de agua i desagüe, se harán cálculos para el año de 1,985 y para una población de la ciudad de Tumbes de 48,000 habitantes aproximadamente.

METODO ARITMETICO

Este método se basa teniendo en cuenta los últimos censos, el número de años y se aplica la siguiente fórmula :

$$P_f = P_a + rt$$

de donde :

P_f = Población futura

P_a = Población actual

r = número de habitantes de crecimiento por año

t = número de años

Despejando "r" de la fórmula tenemos :

$$r = \frac{P_f - P_a}{t}$$

Hallando el valor de "r" para las siguientes décadas tenemos :

$$r(1921-1931) = \frac{3000 - 2120}{10} = 88 \text{ hbs.}$$

$$r(1931-1941) = \frac{6700 - 3000}{10} = 370 \text{ "}$$

$$r(1941-1951) = \frac{12700 - 6700}{10} = 600 \text{ hbs.}$$

$$r(1951-1961) = \frac{20885 - 12700}{10} = 818 \text{ "}$$

Estos dos últimos dos valores de "r" obtenidos, que se consideran más exactos, por los censos efectuados, los promediamos y sacamos el valor más probable de "r".

$$r = \frac{Er}{n} = \frac{600 + 818}{2} = 709 \text{ h.}$$

Reemplazando éste valor de "r" en la fórmula tenemos :

$$Pf = Pa + 709 \times t$$

$$Pf(1971) = 20,885 + 709 \times 10 = 27,975 \text{ h.}$$

$$Pf(1981) = 20,885 + 709 \times 20 = 35,975 \text{ "}$$

$$Pf(1991) = 20,885 + 709 \times 30 = 42,155 \text{ "}$$

$$Pf(2001) = 20,885 + 709 \times 40 = 49,245 \text{ "}$$

METODO GEOMETRICO

Para llevar a cabo el cálculo de la población por medio de éste método, se toma la población por décadas y se aplica la siguiente fórmula :

$$P_f = P_a (1 + r)^t$$

de donde :

P_f = Población futura

P_a = Población actual

r = Porcentaje anual de crecimiento

t = Número de décadas

Despejando "r" tenemos :

$$r = \left[\frac{P_f}{P_a} \right]^t - 1$$

Hallando el valor de "r" para las diferentes décadas tenemos :

$$r(1921-1931) = \frac{3,000}{2,120} - 1 = 0.41$$

$$r(1931-1941) = \frac{6,700}{3,000} - 1 = 1.23$$

$$r(1941-1951) = \frac{12,700}{6,700} - 1 = 0.89$$

$$r(1951-1961) = \frac{20,885}{12,700} - 1 = 0.64$$

tomando los dos últimos valores de "r", por ser poblaciones obtenidas de los últimos censos, nos da un valor promedio de :

$$r = \frac{0.89 + 0.64}{2} = 0.76$$

Reemplazando este valor de "r" en la fórmula tenemos :

$$P_f = P_a (1 + 0.76)^t$$

$$P_f(1971) = 20,885 (1 + 0.76)^1 = 36,757 \text{ h.}$$

$$P_f(1981) = 20,885 (1 + 0.76)^2 = 64,534 \text{ "}$$

$$P_f(1991) = 20,885 (1 + 0.76)^3 = 113,823 \text{ "}$$

$$P_f(2001) = 20,885 (1 + 0.76)^4 = 200.285 \text{ "}$$

METODO DE LOS INCREMENTOS VARIABLES

Mediante este método se considera que la población incrementará en una cantidad diferente del año anterior, formada por una cantidad constante (I), y una variable (I.I). o sea el incremento de incrementos por el número de décadas.

Se aplica la siguiente fórmula :

$$P_f = P_a + (I) + (I.I)(t)$$

donde :

I = Incremento
 I.I. = Incremento de incrementos
 t = Tiempo en décadas

CENSO	POBLACION	INCREMENTO	INCREMENTO DE INCREMENTOS
1941	6,700		
1951	12,700	6,000	
1961	20,885	8,185	2,185
		14,185	2,185

Como en el cálculo hemos considerado dos décadas, tendremos entonces que el incremento por década será :

$$14,185 : 2 = 7.092$$

El incremento de incrementos por década será:

$$2,185 : 2 = 1,092.5$$

Reemplazando estos valores en la fórmula tenemos :

$$P_f = P_a + 7,092 + 1,092 t$$

Luego tendremos :

$$P_f(1971) = 20,885 + (7,092) + 1,092 \times 1 = 29,069 \text{ h.}$$

$$P_f(1981) = 29,069 + 7,092 + 1,092 \times 2 = 38,345 \text{ "}$$

$$Pf(1971) = 38,345 + 7,092 + 1,092 \times 3 = 48,713 \text{ hbs.}$$

$$Pf(2001) = 48,713 + 7,092 + 1,092 \times 4 = 60,173 \text{ "}$$

CUADRO COMPARATIVO DE LOS METODOS EMPLEADOS PARA EL CALCULO DE LA POBLACION FUTURA DE LA CIUDAD DE TUMBES

CENSO AÑOS	METODO GRAFICO	METODO ARITMETICO	METODO GEOMETRICO	METODO DE DE LOS I.VAR.
1971	30,200 hbs.	27,975 hbs.	36,757 hbs.	29,069 hbs.
1981	42,600 "	35,975 "	64,534 "	38,345 "
1991	59,600 "	42,155 "	113,823 "	48,713 "
2001	81,000 "	49,245 "	200,285 "	60,173 "

DESARROLLO DE LA POBLACION

SARUMILLA

La población de la ciudad de Sarumilla, en el censo del año 1940 fué de 1,738 habitantes y en el censo de 1961 fué de 3,499 habitantes, en consecuencia ha tenido un aumento de 1,761 habitantes, demostrando que este aumento no solo se debe al crecimiento vegetativo, sino que también se ha producido inmigración hacia dicha ciudad, lo que ha significado un aumento de un 100 % en un lapso de 20 años.

Aunque la población como se ve se ha duplicado, esto no en un índice de que el estado de la ciudad sea floreciente, pues en su aspecto urbano no se aprecia nada importante y como sucede en casi todos los departamentos del Perú, donde podría decirse que algunas poblaciones absorben

a otras, no permitiendo su crecimiento, así en la capital del departamento de Tumbes ha absorbido este crecimiento de Sarumilla, agregado a esto y que ha actuado de una manera determinante, el que Sarumilla carezca de los servicios más elementales, como son agua potable y desagüe y que recién desde hace pocos años se ha instalado el servicio de alumbrado. Además, se puede agregar a esto que siendo la provincia esencialmente agrícola y que su agricultura gira al redor de las crecientes del río Sarumilla, el cual permanece seco la mayor parte del año y donde la sequía en los últimos años ha sido realmente alarmante, han sido factores decisivos para que Sarumilla no tenga el crecimiento que realmente debería de tener y más bien la población en los últimos años tiene la tendencia de emigrar hacia el Sur del País, en busca de mejores medios de vida. Se estima que Sarumilla obtendrá un auge económico de suma importancia tan solo cuando se lleve a cabo la irrigación de la margen derecha del río Tumbes, que abarcaría la mayor parte de las pampas de Sarumilla, obra que hasta ahora viene siendo postergada a pesar de que los estudios respectivos están casi terminados desde hace varios años.

CUADRO DE LA POBLACION DE LA CIUDAD DE SARUMILLA DURANTE
LOS DOS ULTIMOS CENSOS

CENSO	POBACION			
	AÑO	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
1941		1,738	1,076	662
1941		3,499	1,973	1,526

PROBABLE POBLACION FUTURAMETODOS EMPLEADOS PARA EL CALCULO DE LA POBLACION FUTURAMETODO GRAFICO

Con los censos de los años 1941 y 1961, se construye una curva y se prolonga más o menos con la misma pendiente, como se aprecia en el diagrama correspondiente y se obtiene de ese modo las siguientes poblaciones :

AÑOS	Nº DE HABITANTES
1941	1,850
1951	2,650
1961	3,499
1971	4,850
1981	6,650
1991	9,450
2001	13,800

METODO ARITMETICO

Este censo se basa teniendo en cuenta los últimos censos, el número de años y se aplica la siguiente fórmula :

$$P_f = P_a + rt$$

Despejando "r" de la fórmula tenemos :

$$r = \frac{P_f - P_a}{t}$$

Hallando el valor de "r" para las siguientes décadas tenemos :

$$r(1941-1951) = \frac{2,650 - 1,850}{10} = 80 \text{ h.}$$

$$r(1951-1961) = \frac{3,499 - 2,650}{10} = 85 \text{ h}$$

Promediando el valor de "r" tenemos :

$$r = \frac{Er}{\bar{n}} = \frac{80 + 85}{2} = 82.5 \text{ h.}$$

Reemplazando este valor de "r" en la fórmula tenemos :

$$Pf = Pa + 82.5 \times t$$

$$Pf(1971) = 3,499 + 82.5 \times 10 = 4,324 \text{ h.}$$

$$Pf(1981) = 3,499 + 82.5 \times 20 = 5,149 \text{ "}$$

$$Pf(1991) = 3,499 + 82.5 \times 30 = 5,974 \text{ "}$$

$$Pf(2001) = 3,499 + 82.5 \times 40 = 6,799 \text{ "}$$

METODO GEOMETRICO

Para llevar a cabo el cálculo de la población por medio de este método, se toma la población por décadas y se aplica la siguiente fórmula :

$$P_f = P_a (1 + r)^t$$

Despejando "r" tenemos :

$$r = \left[\frac{P_f}{P_a} \right]^{\frac{1}{t}} - 1$$

Hallando el valor de "r" para las siguientes décadas tenemos :

$$r(1941-1951) = \frac{2,650}{1,850} - 1 = 0.43$$

$$r(1951-1961) = \frac{3,499}{2,650} - 1 = 0.32$$

Tomando un "r" promedio tenemos :

$$r = \frac{0.43 + 0.32}{2} = 0.37$$

Reemplazando este valor de "r" en la fórmula tenemos :

$$P_f = P_a (1 + 0.37)^t$$

$$P_f(1971) = 3,499 (1 + 0.37)^1 = 4,793 \text{ h.}$$

$$P_f(1981) = 3,499 (1 + 0.37)^2 = 6,443 \text{ "}$$

$$P_f(1991) = 3,499 (1 + 0.37)^3 = 8,992 \text{ "}$$

$$Pf(2001) = 3,499 (1 + 0.37)^4 = 12,316 \text{ h.}$$

METODO DE LOS INCREMENTOS VARIABLES

Se aplica la fórmula ya conocida :

$$Pf = Pa + (I) + (I.I)(t)$$

CENSO	POBLACION	INCREMENTO	INCREMENTO DE INCREMENTOS
1941	1,850		
1951	2,650	800	
1961	3,499	849	49
		1,649	49

Como en el cálculo se han considerado dos décadas, tendremos que el incremento por década será :

$$1,649 : 2 = 824$$

El incremento de incrementos por década será :

$$49 : 2 = 24$$

Reemplazando estos valores en la fórmula tenemos :

$$Pf = Pa + 824 + 24t$$

Luego tendremos :

$$Pf(1971) = 3,499 + 824 + 24 \times 1 = 4,347 \text{ hbes.}$$

$$Pf(1981) = 4,347 + 824 + 24 \times 2 = 5,219 \text{ hbs.}$$

$$Pf(1991) = 5,219 + 824 + 24 \times 3 = 6,115 \text{ "}$$

$$Pf(2001) = 6,115 + 824 + 24 \times 4 = 7,035 \text{ "}$$

CUADRO COMPARATIVO DE LOS METODOS EMPLEADOS PARA EL CALCULO DE LA POBLACION DE SARUMILLA.

AÑOS	METODO GRAFICO	METODO ARITMETICO	METODO GEOMETRICO	METODO DE LOS I.VAR.
1971	4,850 hbs.	4,324 hbs.	4,793 hbs	4,347 hbs
1981	6,300 "	5,149 "	6,443 "	5,219 "
1991	7,800 "	5,974 "	8,992 "	6,115 "
2001	9,900 "	6,799 "	12,316 "	7,035 "

DESARROLLO DE LA POBLACION.

ZORRITOS

Zorritos en el censo realizado el año 1,940 arrojó una población de 1,593 pobladores que correspondían a 216 familias y en el censo realizado en 1,961 tuvo 2,862 habitantes, teniendo pues en consecuencia un aumento de solo 1,269 habitantes, que significan 69 % de incremento en su población.

En Zorritos hasta antes de 1,961 la población era mucho mayor que cuando se realizó dicho censo, pero como consecuencia del traslado de las instalaciones de la Empresa Petrolera Fiscal, a Los Organos en el Departamento de Piura, por agotamiento de los pozos petrolíferos en esta zona con todo el personal de la empresa y con sus respecti-

vas familias, quedando tan solo en Zorritos el personal estrictamente necesario para el mantenimiento de las instalaciones que quedaban en dicho puerto, la población ha disminuido notablemente.

Así pues, de lo anteriormente dicho, se ve claramente que esta ciudad, que ocupaba el segundo lugar en el departamento en cuanto a población y urbanismo se refiere y que era una floreciente ciudad, en la actualidad ha decaído notablemente y es por eso, que en el último censo ha arrojado un aumento relativamente menor que el que hubiera tenido cuando la Empresa Petrolera tenía como centro de operaciones dicha ciudad.

Mientras tanto, no se le da a Zorritos un nuevo medio de vida, estudiándose el modo de orientar su economía, a fin de sacarlo de este estado de estancamiento forzoso, permanecerá su población sujeta nada más que a fluctuaciones demográficas normales y a expensas de familias que se radiquen allí, procedentes de Tumbes, donde por falta de viviendas apropiadas, recurren a este puerto donde las hay, por desocupación de ellas por los empleados de la E.P.F., de tal manera que planes para un estudio, como el que me ocupa en este caso, referente a nuevas instalaciones de servicios domiciliarios de agua y desagüe, no son necesarios y tan solo quizá podrán hacerse ampliaciones en el Sur de la población donde hay pequeños nuevos barrios que carecen de estos servicios.

CUADRO DE LA POBLACION DE LA CIUDAD DE ZORRITOS CONFORME
A LOS ULTIMOS CENSOS

CENSO	POBLACION		
AÑO	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
1940	1,593	-	-
1961	2,862	1,411	1,451

PROBABLE POBLACION FUTURA

METODO GRAFICO

Con los censos de los años de 1940 y 1961, se construye la curva respectiva, tal como se aprecia en el diagrama y se obtiene los siguientes resultados :

AÑOS	Nº DE HABITANTES
1941	1,650
1951	2,250
1961	2,862
1971	3,570
1981	4,350
1991	5,200
2001	6,100

METODO ARITMETICO

Aplico la formula ya conocida :

METODO ARITMETICO

Aplico la fórmula ya conocida :

$$P_f = P_a + rt$$

Despejando "r" tenemos :

$$r = \frac{P_f - P_a}{t}$$

Hallando el valor de "r" para las siguientes décadas tenemos :

$$r(1941-1951) = \frac{2,250 - 1,650}{10} = 60 \text{ hbs.}$$

$$r(1951-1961) = \frac{2,862 - 2,250}{10} = 61 \text{ "}$$

Promediando el valor de "r" tenemos :

$$r = \frac{E_r}{n} = \frac{60 + 61}{2} = 60 \text{ h.}$$

Reemplazando este valor de "r" en la fórmula tenemos :

$$P_f = P_a + 60 \times t$$

$$Pf(1971) = 2,862 + 60 \times 10 = 3,462 \text{ h.}$$

$$Pf(1981) = 2,862 + 60 \times 20 = 4,062 \text{ "}$$

$$Pf(1991) = 2,862 + 60 \times 30 = 4,662 \text{ "}$$

$$Pf(2001) = 2,862 + 60 \times 40 = 5,262 \text{ "}$$

METODO GEOMETRICO

Aplico la fórmula ya conocida :

$$Pf = Pa (1 + r)^t$$

Despejando "r" tenemos :

$$r = \left[\frac{Pf}{Pa} \right]^{\frac{1}{t}} - 1$$

Hallando el valor de "r" para las siguientes décadas tenemos :

$$r(1941-1951) = \frac{2,250}{1,650} - 1 = 0.36$$

$$r(1951-1961) = \frac{2,862}{2,250} - 1 = 0.22$$

Tomando un "r" promedio tenemos :

$$r = \frac{0.36 + 0.22}{2} = 0.29$$

Reemplazando este valor de "r" en la fórmula tenemos :

$$P_f = P_a (1 + 0.29)^t$$

$$P_f(1971) = 2,862 (1 + 0.29)^1 = 3,691 \text{ h.}$$

$$P_f(1981) = 2,862 (1 + 0.29)^2 = 4,750 \text{ "}$$

$$P_f(1991) = 2,862 (1 + 0.29)^3 = 6,124 \text{ "}$$

$$P_f(2001) = 2,862 (1 + 0.29)^4 = 7,899 \text{ "}$$

METODO DE LOS INCREMENTOS VARIABLES

Se aplica la fórmula ya conocida :

$$P_f = P_a + (I) + (I.I)(t)$$

CENSO	POBLACION	INCREMENTO	INCREMENTO DE INCREMENTOS
1941	1,650		
1951	2,250	600	
1961	2,862	612	12
		1,212	12

El incremento por década será :

$$1,212 : 2 = 606$$

El incremento de incrementos será :

$$12 : 2 = 6$$

Reemplazando estos valores en la fórmula tenemos :

$$P_f = P_a + 606 + 6t$$

Luego tendremos :

$$P_f(1971) = 2,862 + 606 + 6 \times 1 = 3,474 \text{ hbs.}$$

$$P_f(1981) = 3,474 + 606 + 6 \times 2 = 4,092 \text{ "}$$

$$P_f(1991) = 4,092 + 606 + 6 \times 3 = 4,716 \text{ "}$$

$$P_f(2001) = 4,716 + 606 + 6 \times 4 = 5,346 \text{ "}$$

CUADRO COMPARATIVO DE LOS METODOS EMPLEADOS PARA EL CALCULO DE PROBABLE POBLACION FUTURA DE LA CIUDAD DE ZORRITOS

AÑOS	METODO GRAFICO	METODO ARITMETICO	METODO GOOMETRICO	METODO DE LOS I.VAR.
1971	3,570 h.	3,462 h	3,691 h	3,474 h.
1981	4,350 "	4,062 "	4,750 "	4,092 "
1991	5,200 "	4,662 "	6,124 "	4,716 "
2001	6,100 "	5,262 "	7,899 "	5,346 "

DESARROLLO DE LA POBLACIONCORRALES

La ciudad de Corrales, según el censo realizado el año de 1940, tenía una población de 783 habitantes, correspondientes a 143 familias y en el censo de 1961 tenía 3,393 habitantes, teniendo en consecuencia un aumento de 2,610, los cuales representan un 333 % de aumento.

En el distrito de Corrales la población rural se ha mantenido más o menos la misma durante los últimos 20 años, manifestándose un aumento de 600 habitantes, en cambio la población urbana ha tenido un fuerte impacto, habiéndose concentrado en la capital del distrito que es la ciudad de Corrales, deduciéndose en consecuencia que gran parte de la población rural, que hubiese sido el aumento que habría tenido esta población, ha emigrado hacia la capital del distrito.

Sin temor a dudas puede afirmarse, que con las instalaciones de los servicios de agua i desagüe, que se están llevando a cabo en esta ciudad, hará que esta población en los próximos 20 años siga manteniendo el mismo ritmo o quizá mayor de crecimiento que el que ha tenido en los últimos 20 años, habiendo contribuido a este aumento la implantación en los últimos años del servicio de luz eléctrica.

Al encontrarse Corrales en la margen izquierda del río Tumbes, contando con abundante agua para la agricultura y además que el canal de irrigación de dicha mar-

gen pasa por este lugar, ha contribuido y seguirá contribuyendo de una manera decisiva en la vida de este progresista pueblo y que su población aumente del modo expuesto anteriormente.

QUADRO DE LA POBLACION DE CORRALES SEGUN LOS ULTIMOS CENSOS

CENSO	POBLACION		
AÑO	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
1940	783	-	-
1961	3,393	2,196	1,197

PROBABLE POBLACION FUTURA

METODO GRAFICO

Con los censos de los años de 1960 y 1961, se construya la curva y se obtienen las siguientes poblaciones :

AÑOS	Nº DE HABITANTES
1941	783
1951	1,950
1961	3,393
1971	5,000

AÑOS	Nº de HABITANTES
1981	7,100
1991	9,750
2001	12,750

METODO ARITMETICO

Aplico la fórmula ya conocida :

$$Pf = Pa + rt$$

Despejando "r" tenemos :

$$r = \frac{Pf - Pa}{t}$$

Hallando el valor de "r" para las siguientes décadas tenemos :

$$r(1941-1951) = \frac{1,950 - 900}{10} = 105 \text{ h.}$$

$$r(1951-1961) = \frac{3,393 - 1,950}{10} = 144 \text{ h}$$

Promediando el valor de "r" tenemos :

$$r = \frac{105 + 144}{2} = 124$$

Reemplazando este valor de "r" en la fórmula tenemos :

$$Pf = P_a + 144t$$

$$Pf(1971) = 3,393 + 124 \times 10 = 4,633 \text{ h.}$$

$$Pf(1981) = 3,393 + 124 \times 20 = 5,873 \text{ "}$$

$$Pf(1991) = 3,393 + 124 \times 30 = 7,113 \text{ "}$$

$$Pf(2001) = 3,393 + 124 \times 40 = 8,353 \text{ "}$$

METODO GEOMETRICO

Aplicó la fórmula ya conocida :

$$Pf = P_a (1 + r)^t$$

Despejando "r" tenemos :

$$r = \left[\frac{Pf}{Pa} \right]^{\frac{1}{t}} - 1$$

Hallando el valor de "r" para las siguientes décadas tenemos :

199-a

$$r(1941-1951) = \frac{1,950}{900} - 1 = 1.16$$

$$r(1951-1961) = \frac{3,393}{1,950} - 1 = 0.74$$

Tomando un "r" promedio tenemos :

$$r = \frac{1.16 + 0.74}{2} = 0.95$$

Reemplazando este valor de "r" en la fórmula
tenemos :

$$Pf = (1 + 0.95)^t \times Pa$$

$$Pf(1971) = 3,393 (1 + 0.95)^1 = 6,616 \text{ h.}$$

$$Pf(1981) = 3,393 (1 + 0.95)^2 = 12,893 \text{ h}$$

$$Pf(1991) = 3,393 (1 + 0.95)^3 = 25,152 \text{ h}$$

$$Pf(2001) = 3,393 (1 + 0.95)^4 = 48,994 \text{ h}$$

METODO DE LOS INCREMENTOS VARIABLES

Se aplica la fórmula :

$$Pf = Pa + (I) + (I.I)(t)$$

CENSO	POBLACION	INCREMENTO	INCREMENTO DE INCREMENTOS
1941	900		
1951	1,950	1,050	
1961	3,393	1,443	393
		2,493	393

El incremento por década será :

$$2,493 : 2 = 1,246$$

El incremento de incrementos será. :

$$393 : 2 = 196$$

Luego tendremos :

$$P(1971) = 3,393 + 1,246 + 196 \times 1 = 4,435 \text{ hbes.}$$

$$P(1981) = 4,835 + 1,246 + 196 \times 2 = 6,473 \text{ "}$$

$$P(1991) = 6,473 + 1,246 + 196 \times 3 = 8,307 \text{ "}$$

$$P(2001) = 8,307 + 1,246 + 196 \times 4 = 10,337 \text{ "}$$

CUADRO COMPARATIVO DE LOS METODOS EMPLEADOS PARA EL CALCULO DE LA POBLACION FUTURA DE LA CIUDAD DE CORRALES

AÑOS	METODO GRAFICO	METODO ARITMETICO	METODO GEOMETRICO	METODO DE LOS I. VAR.
1971	4,750 h.	4,633 h.	6,616 h.	4,835 h.
1981	6,350 "	5,873 "	12,893 "	6,473 "
1991	8,000 "	7,113 "	25,152 "	8,307 "
2001	9,750 "	8,353 "	48,994 "	10,337 "

CONSUMO ACTUAL DE AGUA POR PERSONA

TUMBES

Teniendo Tumbes un clima bastante caluroso, sobre todo en la época de verano, practicamente desde el mes de Noviembre hasta el mes de Mayo o Junio, el consumo de agua potable debería de ser elevado, pero sucede que como solo una parte de la población tiene servicio de agua y de desagüe a domicilio, el consumo en este aspecto se reduce enormemente i no esta acorde con el consumo real que tiene la ciudad. Una parte de ella se abastece por medio de piletas y siendo este medio de obtención relativamente caro, solo utilizan practicamente lo estrictamente necesabio para sus necesidades diarias.

Así tenemos, que la dotación de agua en Tumbes es sumamente deficitaria y no se puede decir que abastece normalmente a la población y en consecuencia no se puede hablar de una manera rígida de que exista una dotación de agua per cápita. Toda el agua producida diariamente en la planta es consumida, además, en las horas de máximo consumo ya se nota la falta de agua en la ciudad y en las noches prácticamente los tanques de almacenamiento se encuentran vacíos, para ser llenados de noche, suprimiendo el suministro de agua a partir de las 22 horas.

Sin embargo, según estadísticas existentes en la planta de agua de la ciudad de Tumbes, se tiene que el consumo de la ciudad de Junio de 1,964 hasta mayo de 1,965, absovió un promedio diario de 2'744,000 litros. Tomando en consideración los 27,000 habitantes aproximados de Tumbes, con los requerimientos industriales equivalentes a 2,400 habitantes, el consumo promedio alcanza la cifra de 93 litros por persona y por día. Pero el consumo real durante el año de 1,964 fué de 55 a 63 litros por persona i por día, mientras que el resto es perdido por fugas del sistema y otros usos públicos. Estos estimados están basados en los registros existentes de facturación de agua, que a pesar de no ser del todo concluyentes, puesto que solo 530 de las 948 conexiones domiciliarias están provistas de medodos, mientras que para las demás conexiones, los consumidores son facturados sobre la base del consumo mínimo. Además, la planta abastece de agua a diferentes pueblos por medio de cisternas particulares i así mismo a la población de Corrales.

SARUMILLA

Este dato es completamente imposible obtenerlo para Sarumilla, puesto que no cuenta la ciudad con servicio de agua potable y tan solo se abastece por medio de piletas o en su defecto se consume agua traída desde la planta de agua potable de la ciudad de Tumbes por medio de cisternas particulares.

ZORRITOS

Dada la escasez completa de fuentes de abastecimiento de agua en Zorritos, esta tiene que ser captada desde el río Tumbes a 27 kms. de distancia, de aquí el valor que tiene el abastecimiento de agua a la ciudad, de modo que en base a esta escasez es que en Zorritos actualmente la dotación de agua es mas o menos de 55 a 60 litros por persona i por día.

CORRALES

Al igual que en Sarumilla es difícil consignar este dato, puesto que la población recibe agua por medio de piletas, las que son abastecidas desde la planta de agua potable de Tumbes .

DEMANDA ANTICIPADA POR PERSONA

Lo primero que debe de hacerse para llevar a cabo un diseño de obras de agua i desague , es la estimación de la cantidad de agua requerida , la que siempre no será mas que aproximada, puesto que las estimaciones se refieren a una fecha futura y estas se calculan en litros por persona i por día.

Hay que tener presente , que esta cantidad de litros se refiere al promedio anual de consumo y tomando como referencia la población total de la comunidad y no se aplica a un día cualquiera.

Antes de continuar es necesario referirse a :

DOTACION

Se entiende por dotación al promedio anual de consumo que se señala a una población por habitante i por día.

Estas cifras son estimativas i estan en función de :

- a.- Tamaño de la población : la dotación varia en razon directa con el consumo promedio i en razon inversa con el máximo consumo horario.
- b.- Clima : éste tiene una enorme influencia. En una población o comunidad situada en una región calurosa y en tiempo seco, necesitará mucho mayor cantidad de agua que una que esta situada en una región de mas moderada temperatura. Sin embargo hay que satisfacer la demanda máxima.
- c.- Condiciones de vida de sus habitantes, higiene, importancia que se le de al agua en el uso doméstico.

d .- Uno de los factores que sin lugar a dudas afectan en mayor proporción el consumo de agua en una comunidad es la presencia o ausencia de medidores. En todos los lugares donde se presta este servicio y no hay control de ninguna clase, el desperdicio del agua generalmente alcanza cifras bastante altas. Cuando hay medidores, el consumidor tiene que pagar más, de manera que esto le obliga a tener más cuidado en el uso del agua.

e .- La clase y número de industrias de una ciudad afecta grandemente el consumo de agua. Una ciudad industrial, por regla general, tiene mayor consumo por habitante que una solamente residencial. La demanda de las industrias existentes, así como de las industrias futuras posibles, deben de ser tomadas en consideración. El consumo diario de la industria llega muchas veces a ser mayor que el gasto de la población.

f .- Otros factores principales que tienden a aumentar el consumo son ; buena calidad del agua, tarifas reducidas, servicio cómodo y alta presión.

Segun estas consideraciones he adoptado que la dotación de agua para la ciudad de Tumbes sea de 200 litros por habitante y por día . Para las poblaciones de Sarmiento y Corrales que tendrán dentro de los próximos 20 años muy pocas posibilidades de industrializarse se puede

tomar en 150 litros por persona i por día como dotación y para Zorritos 100 litros por persona i por día.

VARIACIONES DE CONSUMO EN POBLACIONES

Segun las costumbres de las poblaciones y segun las estaciones del año, el consumo de agua de una población varia de año en año, durante los meses del año, durante los días de un mes y durante las horas de un día, pero las variaciones mas importantes son las mensuales ,diarias y las horarias.

VARIACIONES MENSUALES

Es sabido que los mayores consumos de agua en las poblaciones se producen en los meses de verano, puesto que se usa mayor cantidad de agua en el uso domestico y porque se riegan calles y jardines con una mayor frecuencia por la acelerada evaporación del agua del suelo.

Generalmente la experiencia ha demostrado, que estos máximos en el verano, rara vez exeden el 12 % el promedio anual.

VARIACIONES DIURNAS

Las estadísticas acusan variaciones diurnas muy estables especialmente en los meses de máximo consumo, debido a causas muy variables y que de modo especial se realizan en los días mas calurosos del año y sobre todo hay mayor consumo los días domingos y feriados.

Estas variaciones oscilan entre el 100 % y el 150 % del promedio anual. Para Tumbes que tiene un clima muy caluroso, he tomado como variación diaria (K_1) de 140 % o sea 1.4.

VARIACION HORARIA

Estas variaciones son en nuestras poblaciones y en especial en Tumbes las que tienen mayor importancia.

Si no existieran roturas en las cañerías o pérdidas de otra clase, de las que se llaman pérdidas inevitables, el consumo entre las doce de la noche de un día y las cinco de la mañana del día siguiente, debería de ser nulo y durante el resto de las horas del día el consumo variaría según los hábitos de la población así como del clima.

Así tenemos que las variaciones máximas ocurren entre las doce del día y las tres de la tarde del día más caluroso o sea un máximo maximorum (k_2), que lo asumimos igual a 170 % o sea 1.7. El mínimo minimorum, ocurrirá entre las doce de la noche y las cinco de la mañana.

Es pues necesario, que todo el sistema de distribución sea capaz de dar el máximo de consumo y que el tanque regulador tenga la capacidad suficiente para almacenar durante las noches el volumen necesario para abastecer a la población en estas horas de máximo consumo.

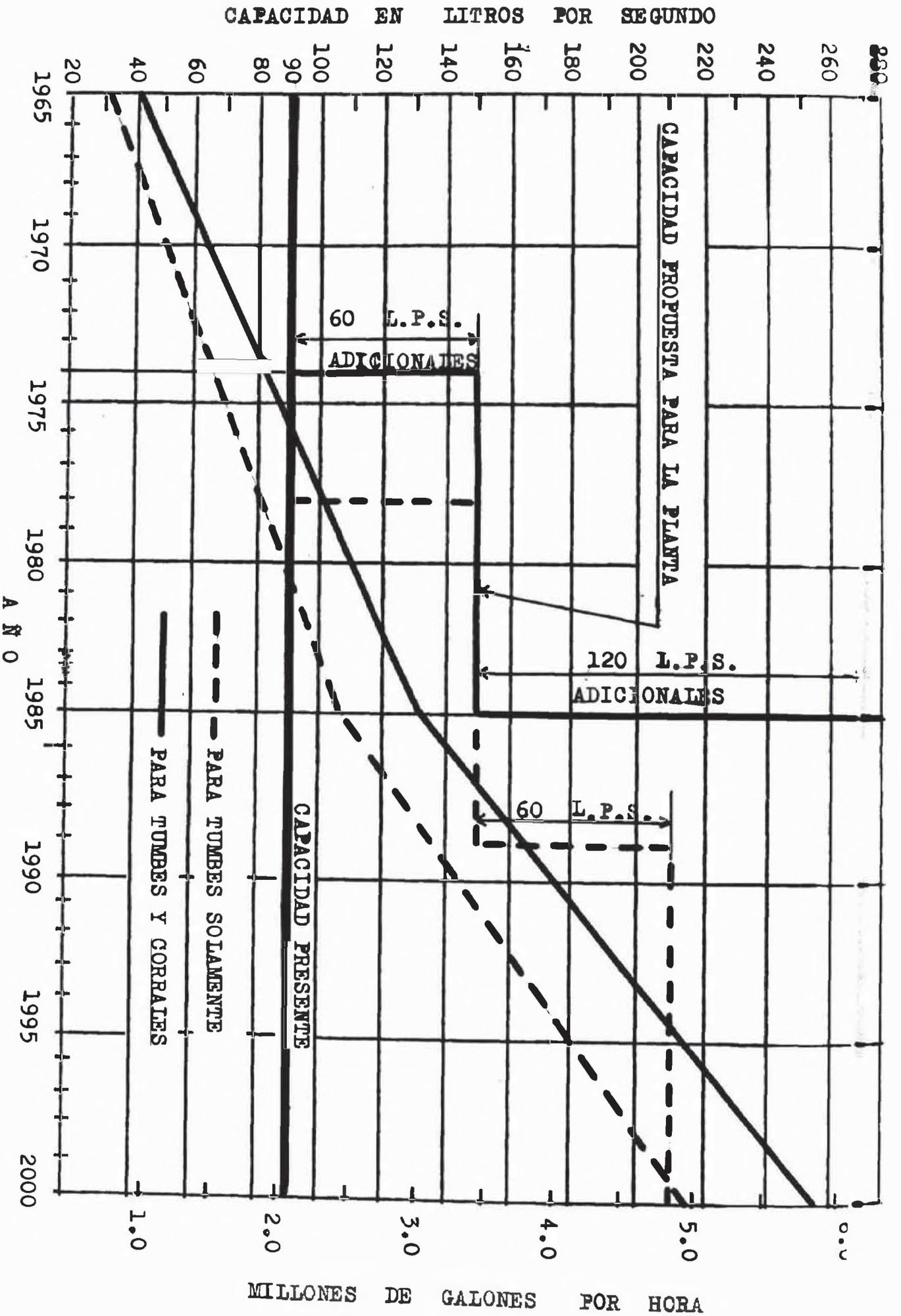
NECESIDADES FUTURAS DE AGUA

	<u>Unidad</u>
Población estimada- Tumbes	N° de habit.
- Corrales	N° de habit.
Usos industriales en poblac. Equivalente	% de poblac.
	N° de habit.
Población adoptada para diseño	N° de habit.
Uso estimado per cápita	Lit. por día
Necesidades promedios diarios-Tumbes(1)	M3 por día
-Corrales(1)	M3 por día
Uso en hora mayor demanda - Tumbes (2)	M3 por día
Uso en día mayor demanda - Tumbes (2)	M3 por día
Demanda para incendio - Tumbes (2)	M3 por día
Demanda total adoptada para diseño	
- Tumbes (3)	M3 por día

- (1) En planta de tratamiento
- (2) En las conexiones de consumidores
- (3) Excluyendo pérdidas de distribución

POTABLE

<u>1966</u>	<u>1972</u>	<u>1985</u>	<u>2000</u>
27,000	31,000	48,000	81,000
4,200	5,200	8,100	13,500
9	10	12	15
2,800	3,600	6,700	14,200
34,000	39,800	62,800	108,700
93	150	175	200
2,750	5,150	9,400	18,600
450	850	1,600	3,100
6,200	11,600	21,200	41,900
4,100	7,700	14,100	28,000
0	2,700	4,200	5,700
4,100	10,400	18,300	33,700



10 MEDIA NOCHE

8

6

4

2

10 MEDIO DIA

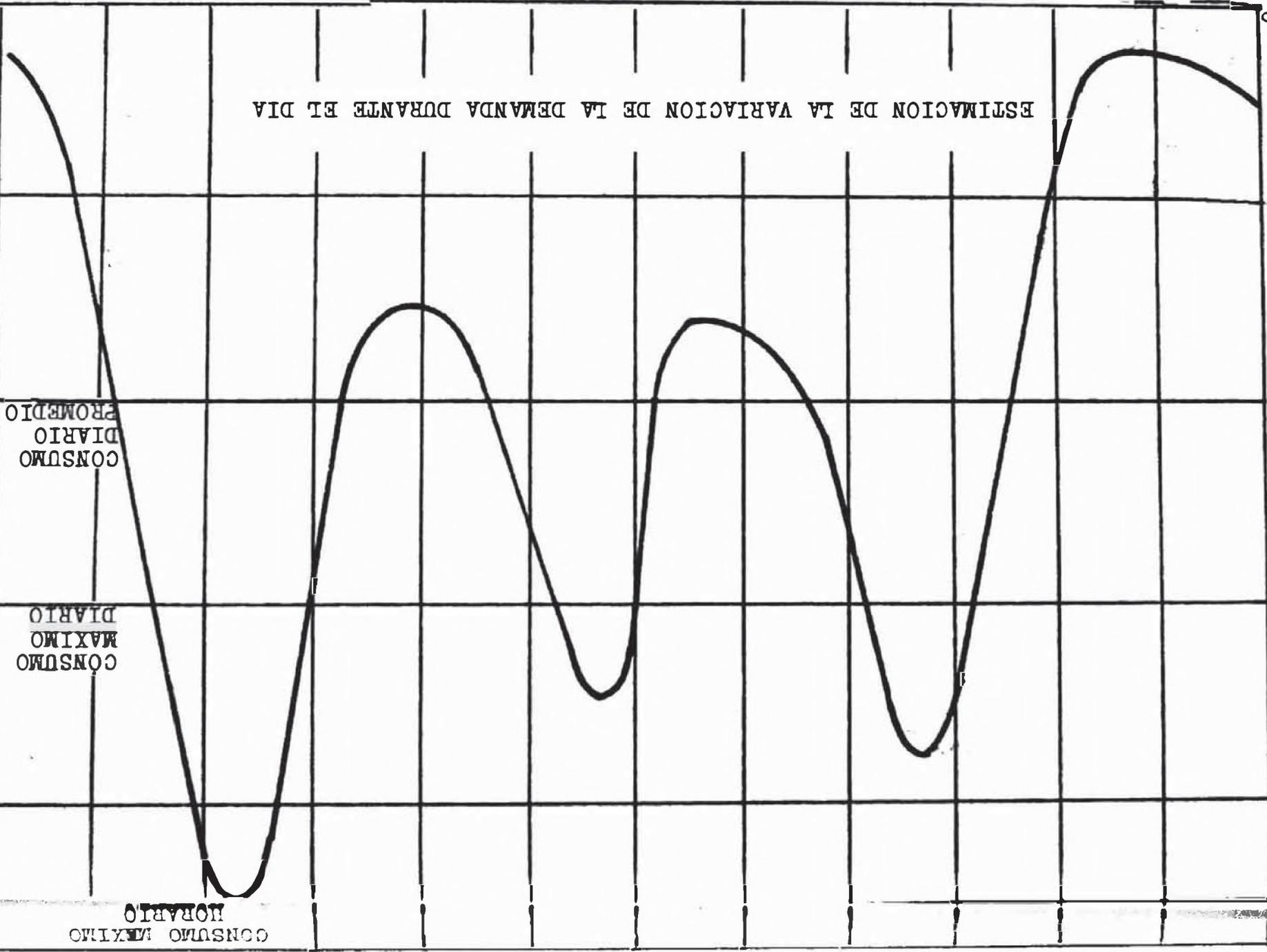
8

6

4

2

MEDIA NOCHE



ESTIMACION DE LA VARIACION DE LA DEMANDA DURANTE EL DIA

CONSUMO DIARIO PROMEDIO

CONSUMO MAXIMO DIARIO

CONSUMO MAXIMO HORARIO

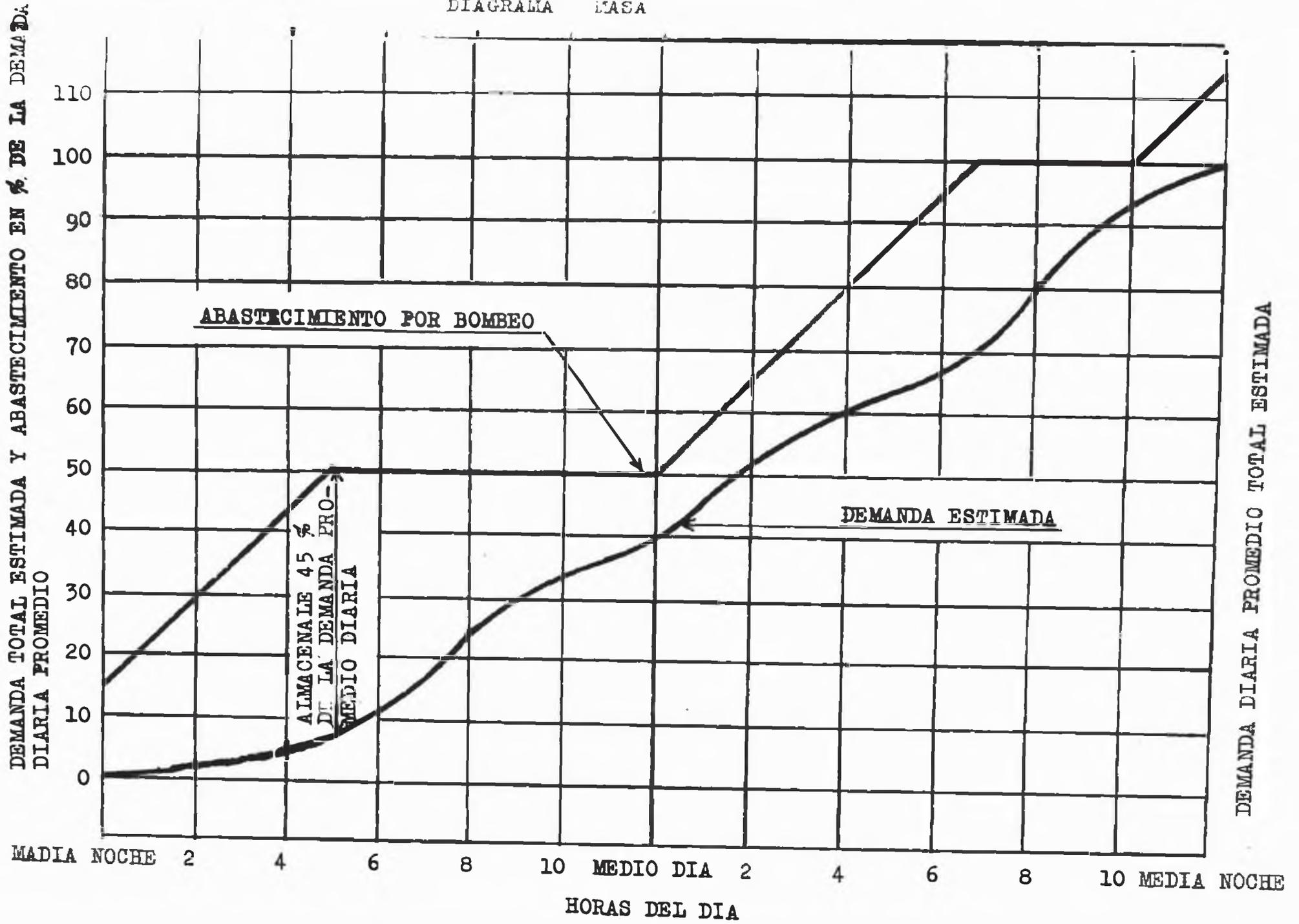
SANRAMIENTO INTEGRAL DE TIEMPOS

202

VARIACION DE LA DEMANDA EN PORCENTAJE DEL PROMEDIO

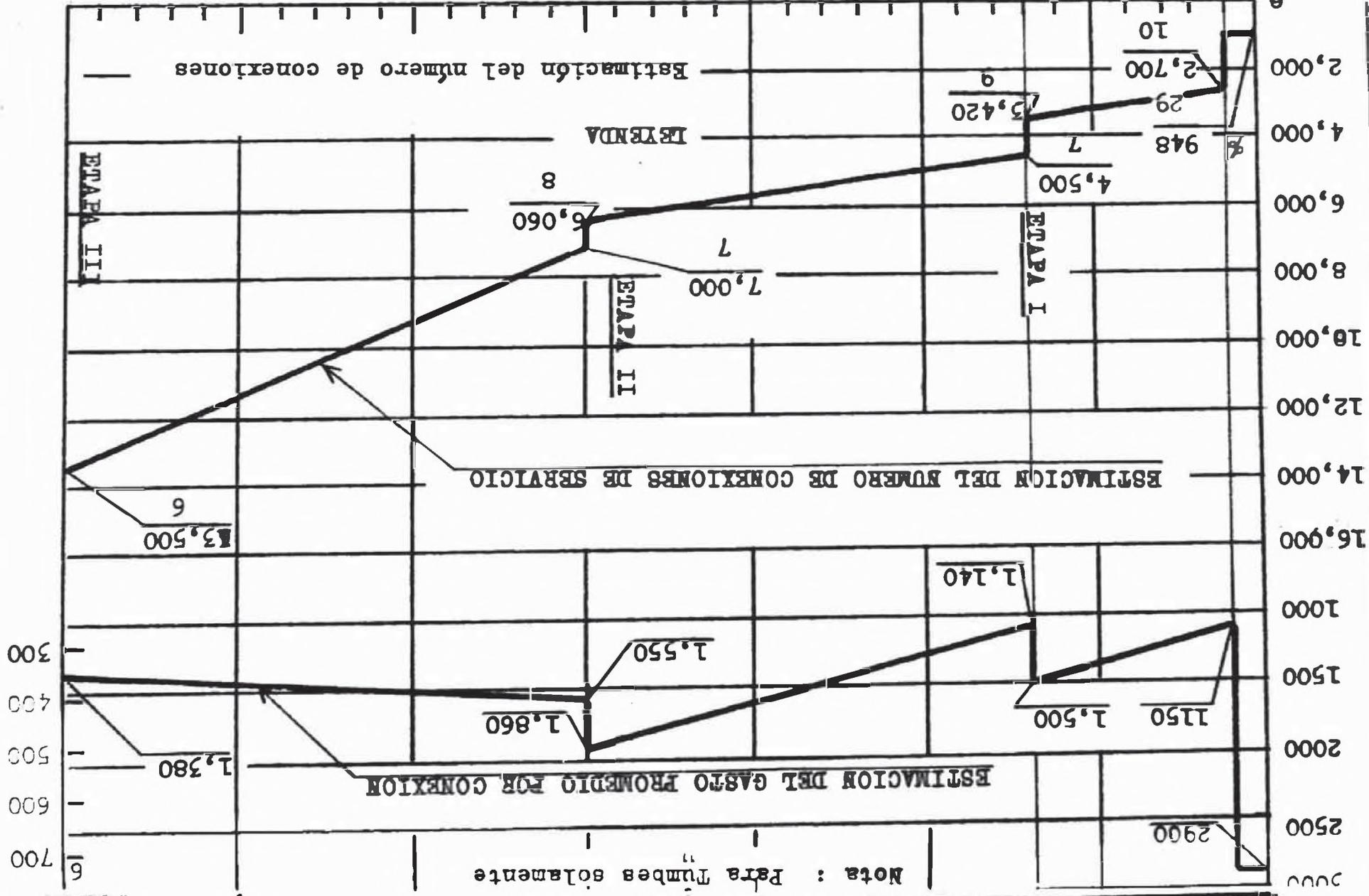
0 50 100 150 200 250

DIAGRAMA MASA



ESTIMACION DE FUTURAS CONEXIONES PARA SERVICIO DE AGUA

Nota : Para Tumbes solamente



NUMERO DE CONEXIONES DE SERVICIO

GASTO PROM. POR CONEXION
LITROS POR DIA

Estimación del número de conexiones

ESTIMACION DEL GASTO PROMEDIO POR CONEXION

ESTIMACION DEL NUMERO DE CONEXIONES DE SERVICIO

ETAPA III

ETAPA II

ETAPA I

IRYENDA

A B C

1965 1970 1975 1980 1985 1990 1995 2000

VOLUMEN TOTAL DE AGUA Y NUMERO DE CONEXIONES ANTICIPADAS

TUMBES Y CORRALES

En la actualidad el volumen de agua que se capta en el rio Tumbes, para el abastecimiento de las poblaciones de Tumbes y Corrales, es del orden de 2,750 m³, esto es, para poblaciones estimadas de 27,000 y 4,200 habitantes respectivamente, en base estos cálculos del último censo realizado en el año de 1,961.

Para llegar a las futuras demandas totales de agua potable para Tumbes y Corrales, se ha estimado los consumos diarios per cápita y la población futura, incluyendo la población equivalente al uso industrial, hasta el año de 1,885, estimando que el consumo diario per cápita aumente de los 93 litros actuales hasta 150 litros en 1,972, 175 para 1,985 y 200 para el año 2,000.0 sea que con la ampliación de la planta de tratamiento, aumentando su capacidad actual de 32 litros por segundo a una capacidad total de 90 lit/seg en el menor tiempo posible, lo cual se estima que sea adecuado para el abastecimiento de Tumbes y Corrales hasta el año de 1,974.

En base a los criterios antes mencionados para el consumo per cápita y el crecimiento de la población se determina que las instalaciones de abastecimiento de agua potable deben de ser ~~aumentadas~~ hasta una capacidad de 150 litros por segundo en 1,974 cubriendo la demanda hasta aproximadamente el año 1,985, año en que se haría una nueva ampliación hasta una capacidad total de 270 litros por segundo, lo cual cubriría las necesidades hasta el año 2,000 aproximadamente.

Se estima que para el abastecimiento normal de la población de Tumbes y Corrales, actualmente la demanda total debería de ser de 4,100 m³ diarios de agua aproximadamente, a razón de 93 litros por persona y por día y que para el futuro, esto es, para el año de 1,972, mas o menos, la dotación diaria sería de 150 litros por persona y por día, llegándose a un total de 10,400 m³ diarios, demanda con la que se podría llegar hasta el año de 1,885, donde se aumentaría a 175 litros por persona y por día, donde sería necesario llevar a cabo nuevas ampliaciones en la planta de tratamiento para que pueda abastecer normalmente a la población hasta el año 2,000, y donde la dotación diaria se elevaría a 200 litros por persona y por día.

En lo referente a las conexiones domiciliarias en la ciudad de Tumbes, de acuerdo a los registros obtenidos de la administración de agua potable de Tumbes, el número actual de conexiones domiciliarias alcanza en estos momentos el número de 948 o sea mas o menos una conexión por cada 29 personas. El número de conexiones domiciliarias aumentará de acuerdo a los requerimientos de la población, estimándose que hasta 1,885 el total de conexiones en Tumbes llegará a 7,000 y a 13,500 en el año 2,000, reduciéndose en este caso a 6 el número de personas por conexión.

Aunque se estima que la capacidad actual de la **planta de tratamiento** y las ampliaciones que se llevan a cabo serian suficientes durante una primera etapa hasta el año de 1,972 a 1,974, se requiere de ampliaciones adicionales inmediatas en el sistema de distribución y almacenamiento. Se requerirá de un conducto principal en los alrededores de la mayor parte de la ciudad para poder suministrar

el agua potable en dos direcciones con cargas suficientes en cualquier punto dentro de la zona servida por este conducto. Además se construirán conductos secundarios por etapas. Las líneas de distribución deben tener suficiente diámetro para poder suministrar agua durante las horas de mayor demanda, estimada en 225 % de la demanda promedio diaria, con una presión mínima de 15 metros sobre el nivel del terreno en cualquier punto dentro del área de influencia. Dentro de la zona del conducto principal debe haber una red adecuada de laterales para conexiones domiciliarias, piletas e hidrantes contra incendios. Tuberías con extremos sin salida deben ser evitadas donde sea posible. Además se deben construir tanques de almacenamiento de suficiente capacidad y altura tanto para poder igualar las cargas dentro del sistema como para atender picos de la demanda y para suministrar agua durante emergencias.

En lo referente a Corrales hasta el año de 1,985 las conexiones domiciliarias serán aproximadamente de 1,000.

SARUMILLA

Para el año de 1,985 se estima que la población de Sarumilla sea de mas ó menos 8,000 habitantes y que a un promedio de dotación diaria de 150 litros por persona y por día, se necesitaría aproximadamente una producción de agua potable de 1,000 m³ diarios, en el supuesto de casi todas las casas tuvieran conexiones domiciliarias. No se toma en cuenta la dotación de agua para uso industrial, pues seguramente en los próximos 20 años es remota la posibilidad de instalación de alguna industria.

En cuanto al número de conexiones domiciliarias se estima que podrían ser 850 en promedio.

ZORRITOS

El volumen total de aguas para 1,985 será de 450 m³ de agua diarios aproximadamente y las conexiones domiciliarias más o menos 600.

VOLUMEN TOTAL DE DESAGUES DOMESTICOS ANTICIPADOSTUMBES

El sistema de alcantarillado debe de tener la suficiente capacidad para servir a la población estimada de Tumbes, además de las descargas industriales que están expresadas para fines del presente trabajo como población equivalente. El caudal máximo horario esperado se considera en 2.5 veces el promedio de demanda diaria de agua potable, en este coeficiente se toma en cuenta las aguas de infiltración. El sistema de alcantarillado tendría una capacidad de 375 litros per cápita por día para 1,972 y de 450 litros per cápita por día para 1,985, y 500 litros per cápita por día para el 2,000.

Se estima que en las dos primeras etapas los conductos principales de desagüe deben de tener la capacidad suficiente para conducir las aguas negras que se esperan de otra etapa que podría ser hasta el año 2,000. Como en un comienzo las tuberías evacuarían caudales menores que para lo que fueron diseñados, las pendientes deben de ser las necesarias para que no se produzca septicidad, debiendo usarse para conseguir tal fin las pendientes mínimas de colectores y la ubicación de buzones de inspección.

SARUMILLA, ZORRITOS Y CORRALES

Para estas poblaciones se estima habría un volumen total de desagües domésticos de 850 m³, 300 m³ y 800 m³ diarios respectivamente y para el diseño de las tuberías se deberá tener en cuenta el promedio de la demanda diaria per cápita.

RELACION CON EL VOLUMEN TOTAL DE AGUA

Se considera que el volumen total de desagüe comparado con el volumen total de agua será entre el 70 al 75 % de éste.

CRITERIOS DE DISEÑO , TUMBES

Para las disposiciones generales de diseño se han utilizado los siguientes criterios de diseño, para el agua potable i el desagüe.

AGUA POTABLE

		<u>A ñ o</u>	
Población de diseño	<u>1,972</u>	<u>1,985</u>	<u>2,000</u>
Para la red de distribución (Tumbes solamente)	34,100	53,800	93,200
Para la planta de tratamiento (Tumbes y Corrales)	39,800	62,800	108,700
<u>D</u> emanda diaria Promedio <u>P</u> er <u>C</u> ápita (Litros por día)	150	175	200
<u>D</u> emanda <u>p</u> ara incendios (en m ³ por día)	2,700	4,200	5,700

<u>Demanda Máxima Diaria</u>	150 % de la demanda promedio diaria.
<u>Demanda Máxima Horaria</u>	225 % de la demanda promedio diaria.
<u>Variación de la Demanda al Día</u>	Segun el diagrama respectivo.
<u>Red de distribución</u>	
Presión Mínima	15 m. sobre el nivel de la calle
Coeficiente de Fricción de Hazen y Williams	$C = 100$
Intervalos Mínimos de Válvulas de compuerta	Cada 300 metros En cada lateral conectada a un troncal
Intervalos Mínimos de Hidrantes	Cada 200 metros
Tipos auxiliares de válvulas	Válvulas de purga en puntos bajos. Válvulas de aire en puntos altos
Diámetros de tuberías	8" para zonas residenciales 6" para zonas industriales
Regulación de la carga hidrostática	Control de la presión de agua potable mediante transmisores de presión en la red.
<u>Reservorios</u>	
Volumen de almacenamiento	45 % de la demanda promedio diaria (segun diagrama)

Material Concreto reforzado
Control de nivel Mediante válvulas de altitud.

DESAGUE

Periodo de Diseño 35 años

<u>Población de diseño</u>	<u>Año</u>	<u>Población</u>
	1,972	34,100
	1,985	53,800
	2,000	93,200

Alcantarillado

Caudal de Diseño para emisores y colectores 500 lpcd (incluye caudal máximo e infiltración para el año 2,000)

Materiales Concreto densificado durante 90 días, con cubierta interior bituminosa para protección contra gases sulfúricos.

Juntas De caucho

Coefficiente Manning $n = 0.015$

Velocidad Mínima 0.4 m/seg.

Diámetro Mínimo 8 pulgadas

Pendientes Mínimas Reglamento del M. de Fomento

8" - 5.2/1000

10" - 3.7/1000

12" - 2.8/1000

Separación entre buzos de Inspección	Reglamento del M. de Fomento 8" - 60 m. máximo 10" - 80 m. máximo 12" -100 m. máximo
Ubicación de buzones de Inspección	En todas las intercepciones y cambios de pendiente, diámetro o alineamiento.
Cubierta de Tierra Mínima.	1 metro sobre la parte superior de la tubería.
Ubicación mas cercana a una tubería de agua.	3 metros

Estaciones de bombeo

Caudal de diseño para estructuras.(250 % del caudal promedio diario)	500 lpcd (Etapa III)
Caudal de diseño para bombas.(250 % del caudal promedio diario)	Capacidad inmediata para 437.5 lpcd (Etapa II) Reemplazo en 1,985 - 500 lpcd (Etapa III)

Planta de tratamiento de Desagues

<u>Caudal</u> de diseño(Caudal promedio diario)	175 lpcd - Etapa II 200 lpcd - Etapa III
<u>Tanque</u> desarenador	Velocidad 0.3 m./seg.
<u>Tanque</u> de sedimentación	Tiempo de retención 2 horas Razon de sedimentación, 32,000 lpcd/m ²

Digestor (Sin calentamiento)	85 litros por volumen por persona.
Tanques de contacto de cloro	Tiempo de retención, 15 minutos
Lechos de secados de lodos.	0.09 m ² por persona.

SEGURIDAD DE ABASTECIMIENTOS

TUMBES

Puesto que la fuente utilizada para el abastecimiento de agua a la planta de agua potable de Tumbes, es el rioTumbes, de caudal mas o menos permanente durante todo el año, da como resultado ésto que actualmente hay una positiva seguridad en la captaci~~S~~on del agua para la misma, debiendo tenerse cuidado unicamente en el equipamiento respectivo, mantenimiento i expansion, para de ese modo mantener el normal abastecimiento a la poblacion, para prevenir cualquier emergencia que se pudiera presentar.

Asi mismo, debe de proveerse de los reservorios respectivos, dándoles la mejor ubicaci~~o~~n para que se

abastezca a la población con la presión de agua requerida y en la cantidad necesaria; de igual manera proveer de tuberías adecuadas tanto a la red actual como a las futuras ampliaciones, con la finalidad de que el abastecimiento no se dificulte en lo mas mínimo.

SARUMILLA

El abastecimiento de agua a Sarumilla en la actualidad se realiza por medio de un pozo a razón de 5 litros por segundo y por medio de piletas.

Cuando comience a funcionar la red de agua a la ciudad, este pozo seguirá siendo la fuente de abastecimiento, siendo necesario que el reservorio regulador tenga la capacidad suficiente para el normal abastecimiento.

Sería en extremo importante, hacer un estudio de la factibilidad de conducción de agua desde la planta de agua potable de la ciudad de Tumbes, situada a 22 km. de distancia, para el abastecimiento a la población, puesto que el agua que se obtiene del pozo tiene un sabor salobre bastante asustoso, que no mejora con los años, motivo por el cual gran parte de la población y que su economía familiar se lo permita, utiliza agua privada en carros cisternas desde Tumbes y a precio bastante elevado por litro de agua.

Seguramente que el costo inicial de la obra sería bastante elevado, pero a la larga, tomando en consideración el actual sistema de abastecimiento a la población, este desembolso se vería justificado plenamente, puesto que solamente sería necesario en Sarumilla personal de manteni-

miento, para llevar a cabo el normal abastecimiento de agua a la población.

ZORRITOS

El abastecimiento de agua a la planta de Zorritos, según lo visto anteriormente, mediante agua traída desde el río Tumbes, como lo es actualmente y sin mayores problemas en este aspecto, se espera que en el futuro siga siendo lo mismo.

CORRALES

El abastecimiento de agua a la población de Corrales, se llevará a cabo desde la planta de agua potable de Tumbes, como es en la actualidad.

ETAPAS DE EJECUCION

TUMBES

A fin de que el abastecimiento de agua a la ciudad de Tumbes, sea normal durante todo el año y que además preste los servicios necesarios no solo al centro de la ciudad, como prácticamente lo es en la actualidad, sino que sobre todo se extienda a las barriadas, que es justamente donde existe el mayor conglomerado de gentes y donde viven estas puede decirse en muchos casos en condiciones infrahumanas, se hace necesario llevar a cabo a la brevedad posible: en la captación, en la misma planta de tratamiento y en la red troncal y laterales de la ciudad, **esí igualmente en**

lo referente a las redes de desagüe, así como también en las estaciones de bombeo, ampliaciones, como se detallará posteriormente.

Como para hacer estas obras de ampliación sería necesario realizar un gran esfuerzo económico, que en los actuales momentos sería bastante difícil realizarlos y más aun en una sola vez, se prevé que estas se lleven a cabo en ~~tres~~ etapas que podrían llamarse principales: la primera de ellas inmediatamente y la otra dentro de 6 a 8 años, o sea más o menos por el año de 1,974, con lo que se cubriría ampliamente las necesidades de la población hasta el año de 1,985, época en la cual sería necesario llevar a cabo obras de ampliación que constituirían así una tercera etapa, a fin de que en esa época ya se puedan satisfacer las necesidades provenientes del aumento de la población por lo menos hasta el año 2,000.

Iª ETAPA

En esta primera etapa inmediata, se llevarán a cabo obras de agua potable y desagüe en la siguiente forma:

AGUA POTABLE

- Ampliación del sistema de captación de 32 lit/seg a 90 lit/seg, en actual ejecución.

- Ampliación de la planta de tratamiento de agua, en actual ejecución.

- Ampliación del sistema de distribución de agua hacia las áreas pobladas que no cuentan actualmente con este servicio, en especial a las barriadas. Estas mejoras consistirán en la instalación de líneas troncales principales de 14" de diámetro las cuales formarían un sistema de conducción al rededor del centro de la ciudad. Así mismo, se instalarán líneas troncales de 8" formando dos anillos adicionales de conducción en el sector Oeste de la ciudad. Se agregarían nuevos laterales de 4" y 6" de diámetro para servir a los barrios ubicados dentro de estos anillos. Todas las tuberías nuevas serían interconectadas con la red existente donde sea necesario. Se colocaría válvula de compuerta en los puntos de conexión entre líneas troncales y laterales, y en general estarán espaciadas aislando áreas de reducida extensión para fines de reparación. Se requerirán hidrantes a intervalos adecuados para mejorar las instalaciones de protección contra incendios cuyo número actual es insuficiente. Para el mejor funcionamiento de las líneas troncales principales, se ubicarían válvulas de purga y válvulas de entrada de aire en puntos bajos y altos respectivamente.

- Ampliación del sistema de almacenamiento, con dos nuevos reservorios de concreto con una capacidad de mil metros cúbicos cada uno, para así aumentar el volumen de almacenaje, actualmente inadecuado. Uno sería un tanque elevado que se ubicaría cerca del tanque de almacenaje existente en El Recreo, mientras que el otro sería un reservorio apoyado, ubicados cerca del tanque de almacenaje existente en el Tablazo. Estos tanques tendrían cotas iguales para obtener la distribución apropiada de la carga hidrostática y un equilibrio adecuado de almacenamiento para las condiciones variables de demanda.

Estarán provistos de válvulas de altitud y checks las cuales permitirán flotar a los tanques en el sistema. Igualmente, se llevaría a cabo la instalación de dispositivos similares de altitud como los que se encuentran actualmente en los reservorios existentes en El Recreo, Hualtaco y El Tablazo. Estas válvulas de altitud permitirían la entrada del agua en los tanques hasta que ésta alcance el nivel máximo y luego interrumpirían la fuente de suministro para evitar el rebose. Para el control de la carga hidrostática en el sistema se instalarían cuatro dispositivos de transmisión de carga en diferentes lugares de la ciudad que controlarían de este modo el normal funcionamiento de las bombas, en la planta de tratamiento que alimentan el sistema. Se instalaría así mismo, un dispositivo de control de carga en cada una de las dos ubicaciones de los nuevos reservorios, otros en la Plaza de Armas y cerca de la Unidad Escolar en el sector oeste de la ciudad.

- Ampliación de las instalaciones con medidor para atender las necesidades de un mayor número de consumidores posibles, tanto para el servicio doméstico como para el industrial y de ese modo poder equilibrar económicamente la marcha actual administrativa de la planta, prescindiendo hasta donde sea posible de las subvenciones que actualmente reciben. Además de reparar o reemplazar los medidores deficientes existentes, se proveera de medidores nuevos a todas las conexiones existentes que no lo tengan, estando estimado esto en unos 420, asimismo se instalarían aproximadamente 1750 conexiones adicionales con medidor para bajar el número promedio ac-

tual de persona por conexión de 29 hasta 10 en el futuro.

- Aumento del número de piletas públicas en diferentes lugares de la ciudad, provistas de llaves modernas del sistema auto-cierre, para de ese modo tratar de reducir en lo posible las pérdidas de agua. Igualmente se construirían instalaciones sanitarias públicas con el servicio de agua potable necesario y conectados al sistema de desagüe.

DESAGUE

_ Extensión del sistema actual hacia las áreas pobladas y en especial a las barriadas. Como el mayor porcentaje de población vive en éstas, las cuales carecen de los medios necesarios para hacer las instalaciones de sus servicios higiénicos en sus domicilios, se puede considerar la construcción inicial de instalaciones sanitarias públicas en dichas barriadas, pudiéndose construir cuatro en las zonas de mayor concentración de habitantes. Si su funcionamiento es considerado satisfactorio se podrían construir más instalaciones sanitarias públicas de acuerdo a las necesidades existentes. Estos servicios serían construídos de concreto é incluirían inodoros y duchas, para hombres y mujeres, lugar para lavandería y piletas. Para la limpieza se contaría con una bomba para solución de cloro conectada a un sistema de tubería que tendrían tomas para mangueras de limpieza distribuídas en lugares convenientes.

- Paralelamente a la ampliación de las conexiones domiciliarias de agua potable, se instalarán igual número de conexiones domiciliarias de desague, necesitándose por lo menos 1,950 conexiones adicionales a las 748 conexiones existentes. Reparar o cambiar las conexiones existentes que no se encuentren en buen estado.

- Haciendo un estudio rápido de la topografía natural de la ciudad, es fácil darse cuenta para los que conocen dicha zona, que la ciudad se divide en tres cuencas perfectamente definidas, desde las cuales separadamente serían recolectados y bombeados hacia un emisor único que reemplazaría a los dos existentes. El Fondo Nacional de Desarrollo Económico tiene programada la ampliación inmediata de la red de colectores y que sería terminada a fines del presente año, incluye además de los colectores antes mencionados, una estación de bombeo situada en la intersección de las calles Abad Puell y Tarapaca o sea en la parte baja y oeste de la ciudad, donde el alcantarillado de la cuenca occidental desaguaría y luego desde aquí las aguas servidas serían impulsadas por medio de una tubería de presión hacia el emisor por una tubería de 12".

- Sería instalada una tubería principal de 12" a lo largo de la Avenida Teniente Vasquez, partiendo desde la calle Mayor Novoa hasta la calle Abad Puell, continuando después a lo largo de esta hasta encontrar a la estación de Bombeo^{Al} antes mencionada en la intersección de esta calle con la calle Tarapaca. Este colector igualmente recibiría las aguas servidas de una parte de la zona del barrio El Recreo que se encuentra en la cuenca occidental y también todas las aguas servidas provenientes de cualquier expansión fu-

tura de la ciudad a lo largo de la carretera Panamericana que va hacia Sarumilla. También se instalarán nuevos colectores de 8" y se reemplazarán los tramos que presentan problemas de flujo, siendo todas estas líneas interceptadas por el colector principal de 18".

En la cuenca central se instalará otro colector principal de 21", el que correrá a lo largo de la Prolongación Avenida Mariscal Castilla, comenzando desde la Plaza Alipio Rosales, continuará después por el Malecón Benavides hasta la actual estación de bombeo situada en la intersección de la Avenida Tacna con el citado Malecón o sea la estación que llamaré N° 1. Se abandonaría el colector de 10" existente ubicado a lo largo del Malecón y todas las líneas que al presente están conectadas a esta tubería de 10" serían reconectadas a la nueva tubería principal de 21". Además, se instalarían nuevas tuberías de 8", 10", 12" y 14" conectadas a este mismo colector de 21". Esto significa que todas las aguas servidas de la cuenca central y oriental, serían colectadas por una nueva línea troncal de 21", para que desde la estación de bombeo N° 1, sean impulsadas hacia el tubo emisor. Para coleccionar las aguas servidas de los barrios Buenos Aires y el Tablazo deberán instalarse tuberías de 8" y 10", las que serían también conectadas a la línea troncal de 21".

La cuenca Oriental de la ciudad contará con una estación de bombeo situada en dicho barrio que llamaré N° 3 que recolectaría las aguas servidas de las líneas de 8", 10" y 12" que servirían a los barrios El Milagro, Las Mercedes, Pampa Grande y al resto de las zonas de esta cuenca. Las aguas servidas serían bombeadas hacia la cuenca cen-

tral a través de un tubo de presión de 10" para seguir hacia el conducto troncal de 21" que corre por el Malecón Benavides, hasta la estación de bombeo N° 1.

- Los dos tubos emisores de 12" que existen en la actualidad serían abandonados para ser reemplazados por un emisor de 24".

- La estación de bombeo en el barrio EL Milagro (N° 3) , tendrá dos bombas de 10 HP, de velocidad variable, cada una de las cuales sería capaz de bombear 55 litros por segundo. Estas aguas servidas serían bombeadas al colector de 21".

- Las bombas de la estación situadas en el cruce de la Avenida Tacna y del Malecón Benavides (N° 1), serán reemplazadas por dos bombas de 20 HP. de velocidad variable, cada una de las cuales tendría capacidad para bombear 100 litros por segundo. La tubería de presión existente sería reemplazada por otra de 14".

2ª ETAPA

En la segunda etapa se llevarán a cabo obras de agua potable y desagüe en la siguiente forma:

AGUA POTABLE

En cuanto a las obras de esta segunda etapa correspondiente al servicio de agua potable, se tendría en cuenta lo siguiente:

- La planta de tratamiento en sus condiciones actuales satisficaría las necesidades de agua para Tumbes y Corrales hasta 1,974. Por lo tanto, nuevas fuentes de agua deben ser desarrolladas para ésta segunda etapa, para lo cual existen tres posibilidades.

- a.- Ampliación de la planta de tratamiento con una capacidad adicional de toma y de bombeo de agua del rio Tumbes.
- b.- Captación del agua del futuro canal de irrigación de la margen derecha del rio Tumbes, en caso de llevarse a cabo la ejecución de éste proyecto y que consistiría en la construcción de una toma lateral, una tubería de conducción de agua por gravedad a la planta de tratamiento, y el abandono de la estación de bombeo de agua del rio Tumbes, llevándose a cabo al mismo tiempo ampliaciones en la planta de tratamiento.
- c.- Utilización de aguas subterráneas. Si se encontrasen éstas en cantidad suficiente y los análisis de la calidad de la misma son favorables, se podría evitar el costo de

instalaciones adicionales en la planta de tratamiento de agua.

Las instalaciones adicionales en la planta de tratamiento, deben de tener una capacidad de 60 litros por segundo, y así de ese modo completar los 150 litros por segundo necesarios para el año de 1974.

- Se instalarán líneas adicionales troncales de 8" y de 14" de diámetro, para reforzar los anillos ya formados en las obras de la primera etapa. Así mismo se agregarán tuberías laterales de 4" y 6" de diámetro equipadas con válvulas de compuerta y grifos contra incendio.

- Se construirá otro reservorio de concreto en la zona del Tablazo con una capacidad de 2000 m³, el cual sería conectado al mismo sistema de tuberías construido para el primer reservorio.

- Se aumentará el número de instalaciones sanitarias públicas, según las necesidades del caso.

- Se agregarán un total de mas o menos 1,000 conexiones domiciliarias con medidor, bajándose de este modo a siete el número promedio de personas por medidor.

DESAGUE

- Para recolectar aguas servidas de las áreas de expansión futura de la ciudad, al Norte de la misma y al Oeste de la carretera Panamericana serían instaladas colectores de 8" y 10" que conducirían los desagües a la esta-

ción de bombeo que quedaría en la zona Norte del antiguo campo de aterrizaje y que llamaré N° 4.

- Nuevos colectores principales i secundarios de 10" y 8" de diámetro serán instalados en la zona de Pampa Grande, Las Mercedes y el Milagro para que sirvan a áreas que se estima estarán en pleno desarrollo en aquel entonces.

- La estación de bombeo mencionada anteriormente constaría con dos bombas de 5 HP de velocidad variable y 50 litros por segundo. Una tubería de presión de 10" impulsaría las aguas servidas hacia un colector principal de 16" instalado a lo largo de la Avenida Teniente Vasquez, el que empalmará con el colector de 18" instalado en la primera etapa.

- Se instalarán unas 1,000 conexiones domiciliarias, equiparadas con las conexiones de agua.

- Como en esta etapa es casi seguro que se lleve a cabo la irrigación de la margen derecha del rio Tumbes, se supone que el caudal del rio en la época del estiaje sería practicamente nulo, dando esto como consecuencia que las mareas no permitan un buen flujo de las aguas del rio, ocurriendo un avance i retróceso de las mismas, no permitiendo una buena dilución de las aguas servidas, con las consecuencias que es de esperar para la salud pública. Con este motivo debe de planearse una planta de tratamiento primario de desague, la que consistiría en instalaciones de cernido i trituración, un tanque desarenador, dos tanques de sedimentación, recolector de lodos mecánico, un tanque dis

gestor con cubierta flotante, lechos de secado de lodos, consistentes en arena i grava sobre drenes de cerámica con uniones abiertas y un tanque de contacto de cloro. Se estima que este tratamiento elimine el 40% de la Demanda Bio - química de oxígeno; el 65 % de sólidos en suspensión y el 90 % de B. Coli.

3ª ETAPA

AGUA POTABLE

En cuanto a las obras de esta tercera etapa, se estima que se pueden llevar a cabo las siguientes:

- Se llevarian ampliaciones de la planta de tratamiento que incrementarían la capacidad total a 270 litros por segundo. Estas ampliaciones de la planta de tratamiento involucrarían también el incremento de la capacidad de bombeo.

- Al reservorio del Tablazo se le agregaría dos secciones mas de 2,500 metros cúbicos de capacidad.

- Se instalarían nuevas líneas troncales de 10" de diámetro que se estima solucionarían las necesidades hasta el año 2,000 en la zona de el Milagro, líneas troncales de 8" de diámetro en la futura zona residencial al Norte de la ciudad.

DESAGUE

-

- Serían instalados nuevos colectores princi-

pales de 8" y 10" en la zona Norte de la ciudad o sea la parte que actualmente ocupa el Hospital. Así mismo se instalarían colectores secundarios de 8" para servir áreas locales.

- Serían reemplazadas las bombas de las cuatro estaciones de bombeo por bombas de mayor capacidad.

- A la planta de tratamiento de aguas servidas se le adicionarían nuevas secciones hasta llegar a una capacidad de 220 litros por segundo.

SARUMILLA

En esta ciudad se ha hecho estudios para la instalación de los servicios de agua y desagüe, pero hasta el presente, a pesar de los años transcurridos desde que aquellos se llevaron a cabo, las obras solo se han realizado parcialmente y el resto ha quedado todo completamente abandonado, motivo por el cual este pueblo a pesar de la importancia que tiene en el departamento de Tumbes, pues es la segunda ciudad en lo que a población se refiere, no cuenta con un sistema de agua potable y desagüe y en este sentido presenta un aspecto bastante deplorable en lo relativo a salubridad. Existe construido un tanque elevado con una capacidad de 280 m³.

Como las obras serían relativamente pequeñas estas se llevarían a cabo en una sola etapa y así el problema quedaría resuelto en un solo esfuerzo, pues de lo contrario como ocurre en nuestro país se comenzaría esta obra pa- despues nunca saber cuando termina.

AGUA POTABLE

En esta etapa se llevarán a cabo obras para la instalación del servicio de agua potable en la siguiente forma :

- Línea de impulsión de 6" de diámetro desde el tanque elevado a la red, en la esquina formada por la intersección de las avenidas Tumbes y 28 de Julio.

- Una red troncal de 6" de diámetro circunvalando la parte principal de la ciudad, la que iría por la avenida Tumbes hasta encontrar a la Avenida Grau y continuando por esta, hasta el cruce con la calle Zavala, y siguiendo por esta hasta la Avenida "8 de Julio hasta su intersección en el origen con la Avenida Tumbes.

Se instalarán troncales secundarias de 4" por las calles Moran , Independencia y la que pasa por el lado Este de la Plaza de Armas y perpendiculares a la troncal de 6" que pasa por las calles Grau y 28 de Julio, hasta su intersección secundaria que correrá por la calle Bolnesi. Así mismo de la esquina formada por las calles Independencia i "8 de Julio, saldría otro ramal secundario de 4" con dirección la estadio y desde la cual también saldría otra línea de 4" que abastecería al barrio Garay.

- Instalación de piletas públicas en los lugares mas convenientes.

- Instalación de conexiones domiciliarias.

- Un tanque de almacenamiento enterrado cerca de la planta y del tanque elevada, con una capacidad de 280 m³.

DESAGUE

En esta única etapa se llevarán a cabo las siguientes obras de desague :

- Instalación de la red de desague en la población ,la que abarcará la parte principal de la misma y que sería en lasiguiente forma :

Colectores primarios de 8" de diámetro, los cuales correrán por las calles Independencia, Calle "A" y Grau, hasta su intersección con los colectores primarios de 10" que correran por las calles Bolognesi y Tumbes.

Por la Avenida 28 de Julio, hasta la calle Zavala, correrá un colector primario de 8", el que continuará en 10" desde este lugar hasta su intersección con el otro colector de 10" que corre por la calle Tumbes.

- Un emisor de 12" de diámetro que partiría de la intersección de las calles Tumbes y Bolognesi, corriendo hacia el NO de la población, con un recorrido de mas o menos 1,000 m.

- La dis'osición final de los desagues se haría por medio de tanques Inhof.

ZORRITOS

En Zorritos, las necesidades de ampliación de la red son bastante pequeñas, de modo que de llevarse a cabo estas, se haran en una sola etapa, como asi mismo la construcción de un colector como ya lo hetratado anteriormente.

CORRALES

AGUA POTABLE

En esta única etapa , se llevarán a cabo las instalaciones de la red de agua potable en la siguiente forma :

- De la planta de agua potable de la ciudad de Tumbes, vendrá una línea de conducción de 6", la que actualmente se encuentra en servicio, pues por intermedio de ella se alimenta a las piletas y desde se proporciona racionadamente agua a la población.

- Construcción de un tanque elevado de 560 m³ de capacidad.

- De este tanque partirá una red troncal de 6" de diámetro, con el siguiente recorrido : Avenida de los Incas, Jiron Huascar y continuará hasta el cuartel que se encuentra en dicha zona, en el límite de la población.

- Se instalarán troncales secundarias de 4" de diámetro en las calles Atahualpa e Hilario Carrasco, inter-

conectándose entre sí y con la tranca de 6" anteriormente mencionada y tal como se aprecia en el plano respectivo.

En los lugares convenientes i becalles, donde se prevé futura expansión de la población, se dejarán cruces, para su conexión futura.

- Instalación de conexiones domiciliarias.

DESAGUE

En esta etapa se llevará a cabo la instalación del alcantarillado en la siguiente forma :

- La instalación de la citada red abarcará la parte principal de la ciudad y donde es necesario la instalación de este servicio y que consistirá en lo siguiente :

a.- Tres colectores de 8" de diámetro que correrán a lo largo de la calle Huascar, Atahualpa e Hilario Carrasco, interconectados entre sí, los que se unirán antes del puente que atraviesa el canal de irrigación, en la intersección del Jiron Huascar y la Avenida de los Incas, de donde continuará un colector de 12" por la citada avenida y luego en dirección Nor-Oeste en un recorrido de 1,100 metros, hasta su disposición final.

b.- Construcción de tanques Ynhoff, para la disposición final, con sus respectivos lechos de secado

PRESIONES MAXIMAS I MINIMAS DE SERVICIO

En cuanto a esto se refiere , es recomendable que exista como presión mínima en las conexiones domicilia-rias 15 libras por pulgada cuadrada i 60 como máximo.

GRADO DE PURIFICACION DEL AGUA PARA LA BEBIDA

El grado de purificación del agua para la bebida debe de ser tal, que reúna ciertos requisitos, adoptándose para tal caso los standard de los Estados Unidos.

El agua debe ser de buena calidad y sin gérmenes, limpia i de temperatura normal. puesto que, de elevada temperatura es también mala para la industria.

El agua debe de obtenerse de la fuente de abastecimiento libre de polución o purificada por agentes naturales o en su defecto debe de ser protegida por tratamientos artificiales.

El sistema de agua potable debe de estar libre de defectos sanitarios o sea situaciones o riesgos que puedan comprometer la salud, manteniéndola en todo momento en condiciones sanitarias adecuadas.

Dentro de las condiciones que debe de reunir una agua , debe de satisfacer lo siguiente :

- a.- Libre de organismos infecciosos
- b.- Libre de sustancias venenosas
- c.- Libre de exceso de sustancias

d.- Agradable a los sentidos

En cuanto a las características químicas, hay limitaciones por lo que se refiere a elementos tóxicos, no debe usarse agua demasiado mineralizada, ni ninguna sustancia que hubiese habido en su tratamiento.

Entre los elementos tóxicos al agua tenemos los siguientes y que no deben de existir en ella, en mayor proporción que la que se indica :

Plomo	0.1	p.p.m.
Fluor	1.5	"
Arsénico	0.05	"
Selenio	0.05	"
Cromo hexavalente	0.05	"

Así mismo, existen límites para otras sustancias, que sin ser tóxicas producen acciones fisiológicas.

A estos elementos se les acepta el siguiente límite :

Cobre	3	p.p.m.
Hierro y magnesio	0.3	"
Magnesio	125	"
Zinc	15	"
Cloruros	250	"
Sulfatos	250	"
Compuestos fenólicos	0.001	"

Los sólidos tratados no deben exceder de 500

p.p.m. para una agua de buena calidad química, pero en algunos casos se puede aceptar hasta 1,000 p.p.m.

Las aguas que hayan sido ablandadas por sal y sodio no deben de tener mas de 35 p.p.m.

El agua no debe tener olor ni sabor de cloro libre.

El agua debe de contener una alcalinidad residual de 10 p.p.m. cuando menos, si ha sido tratada con sulfato de alúmina u otro compuesto de alúmina.

GRADO DE PURIFICACION DEL AGUA PARA USO INDUSTRIAL

La purificación del agua debe ser tal, que esta se pueda utilizar con fines industriales i no produzca ningun efecto en contra de los calderos, maquinarias, etc., por donde circula.

Asi tenemos, que el agua no debe ser dura (calcio, magnesio), pues esto determina un exceso de consumo de jabon y produce problemas cuando es utilizada en calderos, ya que estos tienen que limpiarse de manera mas continua.

De idéntica manera aguas blandas o duras, con presencia de excesivo Cl y SO₄ se vuelven corrosivas, puesto que producen desequilibrio iónico.

Tambien por insuficiente alcalinidad se vuelven corrosivas las aguas.

VELOCIDAD EN LOS COLECTORES DE AGUAS SERVIDAS

Los tubos de desagüe no solo deben de ser capaces de conducir un determinado volumen de desagüe, sino que deben hacerlos a determinada velocidad, teniendo como un límite mínimo, que es dado por la sedimentación de las materias orgánicas, arenas, que acarrea, que se ha determinado de 0.60 metros por segundo, cuando transporta grava o gravilla y de 0.30 metros por segundo si transporta arena.

De modo pues, que la consideración de la velocidad de las aguas residuales tiene gran importancia en los proyectos de alcantarillado, velocidad que se da por la sedimentación de materias orgánicas, arenas, etc. que transporta. La experiencia indica que las aguas negras deben de correr por las alcantarillas a una velocidad no inferior de 60 centímetros por segundo, para evitar el sedimento de los residuos sólidos. La pendiente mínima admisible en consecuencia, es la que produce esta velocidad cuando la alcantarilla esta llena, pero si la topografía del terreno permite deben de darse pendientes mayores si son practicables.

En las alcantarillas de lluvias se requieren mayores velocidades que en las de las aguas negras, debido a la presencia de arena gruesa y cascajo que arrastran las aguas. La mínima velocidad recomendada, en este caso, es de 75 centímetros por segundo, pero conviene llegar a 90.

Ademas, debe de evitarse que la velocidad sea excesivamente alta, se acostumbra a determinar en base a 3 metros por segundo y corresponde a una tubería de concreto. Si se usa conductores de albañilería, esa velocidad baja a 2.50 metros por segundo.

Si los conductores son de $F^0 F^0$, la velocidad puede llegar a 6 metros por segundo

La velocidad máxima esta basada en consecuencia en que no se produzca la destrucción del tubo o parte de el por erosión.

En terrenos muy llanos, donde se presenta la dificultad de conseguir la pendiente mínima, se tiene la tendencia a emplear tuberías de mayor diámetro, debido a que pueden utilizarse con pendientes mas reducidas. Debe de tenerse sin embargo en cuenta que la velocidad de 60 centímetros por segundo conveniente para la limpieza, solo se alcanzará con determinadas condiciones mínimas, cuando las tuberías estan llenas. Empleando tubos de mayor diámetro, no se consigue mas que empeorar las condiciones reduciéndose el radio hidráulico i con ello la velocidad. Deben de emplearse tubos de menores dimensiones posibles y adoptar las condiciones necesarias para conseguir que el caudal y su frecuencia sean las convenientes, con el fin de evitar obstrucciones y eliminar las que puedan producirse.

Como límite se puede llegar a una velocidad de 0.45 a 0.40 metros por segundo, pero esto será en casos excepcionales, como es, en topografía demasiado plana i siempre en tramos cortos.

En Tumbes, en lo referente a la ampliación de la red, no habría ningun problema de velocidad en los colectores, puesto que la topografía del terreno permite que así sea, en cambio para el colector final, se hace necesario emplear el bambo pues el punto terminal de recolección se

haya en una zona bastante baja y que siguiendo la profundidad de la red no se llegaría a eliminarlos por gravedad.

En cuanto a Sarumilla, se tendrá que usar la mínima velocidad por ser la topografía de la ciudad sumamente plana, y además esta a escasos metros sobre el nivel del mar.

En Corrales, no se presenta ningún problema en este sentido de manera que la velocidad de los colectores dependerá de la topografía.

TAMAÑO MINIMO DE LOS COLECTORES

Para las tuberías de desagüe se ha fijado un tamaño mínimo, que es de 8". Se tiene entendido que el tipo de sólidos determina el diámetro mínimo, a fin de favorecer la limpieza, de manera que no depende de la capacidad hidráulica.

En lo referente a Tumbes, en lo que está instalado actualmente, no se ha tomado en cuenta el diámetro mínimo, puesto que en muchos casos se han empleado diámetros de 6".

PERMISIBILIDAD DE UTILIZACION DE LOS COLECTORES DOMESTICOS PARA DESAGUES FLUVIALES DE TUMBES

En la actualidad es imposible utilizar los colectores de desagües domésticos de la ciudad de Tumbes para aguas de origen pluvial, puesto que, estos han sido calcula-

dos con un diámetro demasiado pequeño , que no les permitirán en ningún caso evacuar dichas aguas, sin tener serios problemas en las tuberías, puesto que en épocas de lluvias, por ser esta región tropical, caen estas torrencialmente de Enero a Abril y aunque no son constantes todos los años, se requerirán colectores de mucha mayor capacidad para la evacuación normal de dichas aguas.

Las bases principales para determinar las exigencias de un sistema de drenaje para aguas pluviales, son las frecuencias e intensidades de las lluvias, la extensión de las zonas por drenar y el grado de protección a adoptarse contra las inundaciones. La zona edificada de la ciudad de Tumbes cubre actualmente unas 180 hectáreas, suponiéndose que para el año 2,000 cubra más o menos el doble.

Las precipitaciones registradas en la zona de Tumbes, por la estación "El Grillo", situada a 12 kilómetros de Zorritos, así como los registros en forma intermitente proporcionados por las estaciones de Platero y de Gury, ambas ubicadas a unos 8 kilómetros aguas arriba de la ciudad, y que han sido mostrados en el primer capítulo, muestran una considerable fluctuación en la precipitación anual, variando desde 0 en 1,952 a 1,860 milímetros en 1,932. El carácter intermitente de las lluvias anuales podrá apreciarse en la siguiente tabulación :

<u>Precipitación</u> <u>anual mayor de</u> <u>milímetros</u>	<u>Número</u> <u>de años</u>
50	21
100	16
200	9

500	4
1,000	3

Los registros de precipitación diaria son los únicos datos sobre la intensidad de la lluvia a largo plazo. Las precipitaciones mayores de 100 milímetros, para un promedio de 24 horas, registradas entre los años 1,925-1,962, son los siguientes :

Fecha	Precipitación en 24 horas milímetros
Febrero 16 - 1,925	375
Febrero 20 - 1,925	200
Febrero 27 - 1,932	198
Marzo 4 - 1,926	190
Marzo 15 - 1,925	150
Marzo 5 - 1,953	150
Marzo 17 - 1,932	144
Marzo 22 - 1,926	134
Enero 25 - 1,925	120
Marzo 8 - 1,926	115
Febrero 14 - 1,932	106
Marzo 22 - 1,932	102
Febrero 14 - 1,925	100

Un sistema futuro de desagüe para precipitaciones pluviales debe dar un grado razonable de protección contra inundaciones, lo cual podría obtenerse diseñando el sistema para lluvias que ocurran con una frecuencia de una vez cada 5 años.

En Tumbes ocurren estancamientos de aguas pluviales, en las zonas bajas situadas al Oeste de la ciudad entre la Avenida Teniente Vasquez y el muro de contención existente, las que merecen atención inmediata. El sistema de drenaje pluvial consistiría de colectores principales y secundarios que recolectarían las aguas de lluvia a través de sumideros instalados en las calles pavimentadas y de canales que recolectarían las aguas en las calles no pavimentadas. Toda el agua recolectada sería conducida al río Tumbes ya sea por gravedad, en periodos de estiaje, o por bombeo cuando una creciente del río lo haga necesario.

SARUMILLA

En Sarumilla no sería necesario utilizar el sistema de colectores domésticos para el drenaje de aguas pluviales, pues además de que la población es bastante pequeña sería invertir un gran capital para tenerlo inactivo. La población es atravesada por una quebrada, ramificada en dos brazos y hacia los cuales convergen las aguas de las lluvias, de manera que canalizándolos quedaría solucionado el problema en este aspecto, puesto que, mientras no se pavimentan las calles de la ciudad, el problema de la evacuación de las aguas pluviales no surtiría mayor efecto, pues el agua se empoza por ser la tierra de naturaleza gredosa, formándose en consecuencia lodasales que dificultan el tránsito

ZORRITOS

Por lo que la ciudad de Zorritos es prácticamente una sola calle, a lo largo de la playa, quedando hacia el lado opuesto a esta cortada por los cerros, las aguas

de las lluvias después de un corto recorrido llegan al mar, y no producen en consecuencia a la población ningún problema en este sentido, de manera que el problema de desagüe en esta ciudad, en lo que se refiere a las lluvias queda descartado.

GORRALES

El problema sería más o menos similar al de Sarumilla de modo que no necesita mayor comentario.

PRECIPITACION MENSUAL Y ANUAL

(en milímetros)

<u>Años</u>	<u>Estación</u>	<u>Ene</u>	<u>Feb</u>	<u>Mar</u>	<u>Abr</u>	<u>May</u>	<u>Jun</u>	<u>Jul</u>	<u>Ago</u>	<u>Set</u>	<u>Oct</u>	<u>Nov</u>	<u>Dic</u>	<u>Total Anual.</u>
1912	El Grillo	--	- -	75	32	7	2	-	-	-	-	-	-	--
1913	Rica Playa	--	8	73	18	3	4	-	-	-	11	-	15	--
1914	Plateros	39	254	253	187	-	-	-	-	-	-	-	27	(860)
1915	Plateros	87	-	95	35	18	-	-	-	-	-	-	-	--
1925	Zorritos	155	696	358	215	0	0	0	0	0	0	0	0	1524
1926	Zorritos	162	244	721	129	8	-	-	-	-	-	-	-	(1265)
1927	Zorritos	2	66	54	0	0	2	0	0	0	1	0	0	125
1928	Zorritos	1	3	8	2	3	0	0	0	0	0	0	18	35
1929	Zorritos	9	161	173	42	2	0	0	1	0	0	0	0	387
1930	Zorritos	2	94	55	11	3	0	0	0	0	0	0	3	168
1931	El Gurí	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0	1	1	--
1932	El Gurí	260	691	689	214	10	-	-	-	-	-	-	-	(1864)
1943	Zorritos	3	307	100	30	1	1	1	1	0	1	4	0	449
1944	Zorritos	25	28	55	20	0	1	0	1	0	0	1	5	135
1945	Zorritos	117	84	32	1	0	0	0	0	0	0	0	-	(236)
1946	Zorritos	19	19	21	24	1	0	2	1	0	0	0	1	88
1947	Zorritos	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	--
1948	Zorritos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	--

(Cont)

<u>Años</u>	<u>Estación</u>	<u>Ene</u>	<u>Feb</u>	<u>Mar</u>	<u>Abr</u>	<u>May</u>
1949	Zorritos	-	83	77	20	0
1950	Zorritos	-	13	2	1	0
1951	Zorritos	11	0	0	0	0
1952	Zorritos	0	0	0	0	0
1953	Zorritos	49	94	307	80	86
1954	Zorritos	18	30	5	-	-
1955	Zorritos	17	9	15	34	0
1956	Zorritos	24	18	6	14	1
1957	Zorritos	5	70	111	58	44
1958	Zorritos	52	135	63	18	0
1959	Zorritos	1	2	70	25	5
1960	Zorritos	20	10	32	8	0
1961	Zorritos	6	27	38	6	0
1962	Zorritos	3	15	29	0	12
1963	Zorritos	0	17	89	4	0
1964	Zorritos	46	75	26	102	0
<u>Mínima</u>		0	0	0	0	0
<u>Máxima</u>		260	696	721	215	86
<u>Promedio</u>		40	112	117	44	7

NOTA: Las cifras entre paréntesis son

<u>Jun</u>	<u>Jul</u>	<u>Ago</u>	<u>Set</u>	<u>Oct</u>	<u>Nov</u>	<u>Dic</u>	<u>Total</u> <u>Anual</u>
0	0	0	0	0	0	0	(180)
0	0	0	0	2	0	7	(25)
0	3	0	0	0	0	0	14
0	0	0	0	0	0	-	(0)
0	0	0	-	-	-	-	(616)
-	-	0	20	8	6	13	(100)
0	0	0	1	0	0	0	76
2	2	0	0	1	0	0	68
0	0	0	0	0	0	0	288
0	0	0	0	0	0	0	268
2	0	0	0	0	0	14	119
0	0	0	0	0	0	0	70
0	0	0	0	0	0	0	77
0	0	0	0	0	0	0	59
0	0	0	0	6	0	6	122
0	0	0	4	10	0	0	263
0	0	0	0	0	0	0	(0)
4	3	1	20	11	6	27	1864
1	0	0	0	0	0	4	325

estimadas.

GRADO DE DEFURACION DE LOS DESGUESTUMBES

En la actualidad, los desagües de la ciudad de Tumbes son evacuados por medio de dos colectores principales al río Tumbes, uno de ellos por gravedad y el otro por bombeo. Ambos no reciben el más mínimo tratamiento posterior, siendo evacuados crudos al río, más o menos medio kilómetro aguas abajo de la población.

Cuando se llevan a cabo las ampliaciones programadas y como consecuencia también del aumento de abastecimiento de agua potable, el volumen de desagües aumentarían de caudal en gran proporción, entonces sería conveniente algún tratamiento antes de su disposición final al río y de ese modo se evitaría cualquier contaminación que se pudiera producir en dichas aguas, sobre todo en la época de estío, donde el caudal del río disminuye y durante las mareas altas se produce cierto estancamiento de las aguas del río y estas

llegan con mas dificultad al mar, agregando a esto, que hay agricultores en la ribera y durante el día se surten de agua cruda del rio.

Ademas, cuando se lleve a cabo la obra de irrigación de la margen derecha del rio Tumbes y se desvie para usos agrícolas todo el caudal disponible del río durante la época del estiaje, producirá esto como consecuencia que las mareas no permitan un buen avance de las aguas del río hacia el mar, produciéndose un estancamiento en determinados casos o un avance o retroceso en otros de las aguas del río conjuntamente con el alza o baja de la marea y no se lleve a cabo por este motivo una buena dilución de las aguas servidas, lo que significaría un serio peligro para la salud pública. Entonces sería necesario la instalación de una planta de tratamientos primarios de desagues para evitar la contaminación excesiva del río Tumbes por falta de volumen de dilución.

SARUMILLA

En Sarumilla la disposición final de los desagues se llevaría a cabo en tanques Inhoff, los que estarían situados mas o menos a un kilometro al NO de la población.

ZORRITOS

Los desagues seguirían siendo evacuados al mar, que sería el encargado de llevar a cabo la depuración respectiva, de manera que no sería necesario tratamiento primario antes de su evacuación al mar.

CORRALES

Al igual que en Sarumilla, la disposición final de los desagües se llevaría a cabo por medio de tanques Inhoff.

ESTUDIO Y PLANOS PRELIMINARES

UBICACION GENERAL DE LA PLANTA

TUMBES

Tratándose únicamente de una ampliación de la planta de agua potable de Tumbes, su ubicación en consecuencia seguiría siendo la misma, pues donde existe actualmente hay una área de terreno suficiente para llevar a cabo dicha ampliación, sin afectar en nada a las demás instalaciones actuales y en consecuencia mientras se llevan a cabo las nuevas obras de ampliación, la planta seguiría con su funcionamiento normal. Igual sucedería en lo que se refiere a las obras de adaptación.

SARUMILLA

Al tratarse este problema de la ubicación de la planta de agua potable para Sarumilla, creo de sumo interés no solamente para la presente tesis, sino como una solución acorde con la realidad, en lo que a abastecimiento de agua se refiere, enfocar el problema desde otro ángulo, esto es, no partiendo de la construcción de una planta en dicho lugar, sino más bien enfocarlo este, desde un punto

de vista que es mas factible de llevarlo a cabo y mas conveniente a la vez para este pueblo y que eliminaría una serie de problemas económicos, de personal i de mantenimiento y otro referente a la calidad del agua misma, en cuanto a calidad, esto es, conducir el agua desde la planta ed Tumbes , para lo cual se necesitaría una linea de conducción de 22 kilometros, en un terreno plano y sin mayores accódenes físicos, para lo cual unicamente se necesotaría la ampliación de la planta de agua potable de Tumbes, problema que ya ha sido tratado anteriormente.

Alejándome en algo el motivo de lapresente tesis, manifestaré que ya alguna vez, hace pocos años, prate de este problema, para darle una solución similar a lo anteriormente expuesto, en el Fondo Nacional de Desarrollo Económico, pero fatalmente esgrimiendo unaserie de obstáculos, en especial de prden económico y de planta de Tumbes que tenía poca capacidad, no llegó esta idea a cristalizar, por eso es que ahora, mas compenetrado de la necesidad imperiosa de esta solución, vuelvo a tratar del asunto, que estoy seguro por ahora sería la mejor solución del abastecimiento de agua potable a Sarumilla .

Despues de lo expuesto i mirando este aspecto desde otro ángulo, esto es, en el caso de la construcción ~~de una planta de agua en~~ Sarumilla o de una caseta para llevar a cabbola clorinación del agua, sería ubicar estas justamente en el mismo lugar que actualmente ocupa el pozo de agua o sea al Sur de la población, como se aprecia en el plano correspondiente.

ZORRITOS

Como actualmente se encuentra en funcionamiento una antigua planta de tratamiento de agua, que hasta el presente cumple satisfactoriamente su cometido, pues al retirarse casi todo el personal de la Empresa Petrolera Fiscoal a los Organos, en el Departamento de Piura, la capacidad de abastecimiento de agua a la planta se ha visto aliviada en este sentido, de manera que en este aspecto no es necesario mayor comentario.

CORRALES

Como el agua que abastece i seguirá abasteciendo a la población de Corrales, será proveniente de la planta de Tumbes, en este sentido no habrá mayor problema y todo el trabajo se concretará al tendido de redes de agua i desagüe, construcción de un tanque elevado i un colector de desagües.

AREA URBANA I DE SERVICIOTUMBES

La ciudad de Tumbes situada en la margen derecha del río del mismo nombre, tiene dos zonas urbanas completamente marcadas : una, la parte baja i céntrica de trazado bastante regular, y la otra, la parte alta, de trazado irregular, donde difícilmente en determinados sitios podría definirse realmente una delimitación de calles que satisfaga los requerimientos de una ciudad moderna, puesto que, las casas se han construido indiscriminadamente sin obedecer en

absoluto a ningun plan urbano mas o menos definido.

En la parte baja de la ciudad detrazado regular de calles, es justamente donde se han llevado a cabo en gran parte las instalaciones de las redes de agua i desague.

El area urbana actual de la ciudad de Tumbes es de mas o menos 180 hectareas.

El area urbana de la ciudad se esta extendiendo hacia el Norte, a lo largo de la carretera Panamericana que va hacia Sarumilla, por ser un terreno plano, de manera que en la ampliación de los servicios de agua i desague tiene que tenerse en cuenta la ampliación urbana en esta zona .

SARUMILLA

La población de Sarumilla se caracteriza por encontrarse en una area de terreno completamente plana y de extensión bastante considerable. Aquí tambien se adolece del trazado regular de las calles, puesto que, los municipios que son los encargados de estos problemas urbanísticos, parece que poco se han ocupado en este sentido, ya que al observarse el plano de la ciudad se ve claramente que las construcciones no han seguido un verdadero plan preconcebido de deliniamiento de calles, pero a pesar de todo esto, el trazado para la instalación de las redes de agua i desague se puede llevar a cabo de un modo mas o menos regular.

La población es atravezada por una quebrada bifurcada en dos ramales, que en la época de lluvias, cuando estas son fuertes, se desbordan inundando a la población y

con los consiguientes perjuicios que es de suponer en estos casos.

Actualmente no se puede hablar de area servida, puesto que, en lo referente al agua al ser abastecida lappoblación por piletas, toda la población puede decirse se surte de ellas. En lo referente al desague, este no existe.

ZORRITOS

El area urbana de la ciudad de Zorritos, es practicamente una sola calle a lo largo de la playa, pues hacia el Este se haya limitada la población por cerros que han hecho practicamente imposible que la población se extiendea hacia dicho lugar, y la profundidad de esta calle en la mayor parte de la misma no llega a cien metros.

Hacia el Sur se ha extendido en los últimos años en la zona llamada Villar, y es justamente en esta lugar donde deben llevarse a cabo pequeñas ampliaciones de las redes de agua i desague.

El area de servicio será toda la población, pues las redes existentes abarcan toda la población.

CORRALES

El area urbana de la ciudad de Corrales es relativamente pequeña, estando limitada al Este i Oeste por cerros, hacia el Sur que es donde podría extenderse la ciudad se ve esto dificultado por encontrarse en dicha zona un cuartel del Ejército y que como ocurre en todos los lugares don-

de se instalan, como es costumbre de ellos, aduciendo razones que no existen de seguridad militar, una extensa zona donde podría extenderse la población, la han declarado zona militar, impidiendo de esa manera que la población se extienda en esa dirección. Hacia el Norte, en una zona relativamente estrecha, la población se ha extendido ultimamente.

El trazado de calles es bastante regular, de manera que el estudio para el tendido de las redes de agua y desague no ha sido ningun problema.

El area servida será casi toda la población, siendo muy poco de ella la que no contará con este servicio.

ESTUDIO DE LA CAPACIDAD DE LA FUENTE DE ABASTECIMIENTO

TUMBES

En Tumbes la fuente de abastecimiento de la planta de agua potable es el río Tumbes, en cuya margen derecha, aguas arriba del puente de la Carretera Panamericana, se haya construida la planta, ya descrita en el capítulo anterior.

Como se comprenderá la capacidad de abastecimiento del río Tumbes, satisface actualmente en todas las épocas del año, por ser río de curso constante, las necesidades de la planta, no presentándose en este aspecto problema alguno en el abastecimiento a la misma. Como ya lo manifesté en este mismo capítulo, solamente se podrían presentar

algunos problemas en lo referente al caudal del río Tumbes, cuando se lleven a cabo las obras de irrigación de la margen derecha.

SARUMILLA

El agua que abastece a la población, es proveniente de pozo a razón de 5 litros por segundo, que apenas son suficientes para las necesidades actuales de la población.

Segun lo expresado anteriormente, puede decirse que toda la población no se abastece con el agua proveniente de este pozo, pues gran parte de ella utiliza el agua traída desde la planta de Tumbes, y el agua de pozo se da a la ciudad durante una hora diaria y así mismo se bombea agua a la Base Naval de Salto.

En la práctica la dotación de agua por persona por día no pasa seguramente ni de 50 litros, que no son suficientes para poblaciones como Sarumilla, que se haya en una zona netamente tropical y donde las necesidades de utilización de agua para uso personal son mucho mayores que en otras regiones del país. Así pues, en estas condiciones en que se encuentra restringido el abastecimiento, aparentemente el agua de pozo abastece a la población, pues esta se utiliza para quehaceres domésticos como lavado, etc., pero para la bebida y alimentos se seguirá usando agua traída de Tumbes.

De modo pues, que para cuando la población de Sarumilla, aumente en la proporción prevista quedan los si-

guientes caminos para lograr el abastecimiento : o se perfora un nuevo pozo o se trae agua bien desde el rio Tumbes para tratarse directamente en Sarumilla, para lo que habría necesidad de construir una pequeña planta, para lo cual habría que realizar un gran esfuerzo económico i además complicarse con problemas de administración i mantenimiento o se trae agua ya tratada previamente y proveniente de la planta de agua potable de la ciudad de Tumbes, que con las ampliaciones que se proyectan hacer si abastecería normalmente a la población.

ZORRITOS

La capacidad de la fuente de abastecimiento para Zorritos, es la misma que para la planta de agua de Tumbes, esto es el río Tumbes, de manera que todo lo dicho para la planta de Tumbes, se puede relacionar directamente con la planta de Zorritos.

CORRALES

Como Corrales se abastecerá de la planta de agua potable de Tumbes, el problema es similar al que se presenta para Tumbes.

PRECIPITACION PLUVIAL I ESCORRENTIA

En contrándose el Departamento de Tumbes en una región relativamente próxima a la línea ecuatorial, su clima es netamente tropical, de aquí que en los meses de Verano de Enero a Abril, aproximadamente, se produzcan preci-

pitaciones pluviales bastante importantes, como se puede apreciar en los diagramas mostrados en el capítulo anterior. Es importante hacer notar que como en toda región del mundo, donde se producen estos fenómenos atmosféricos, estos no tienen el carácter de constantes y es en este sentido que en Tumbes, en los últimos años, ha habido una sequía bastante asintuada, habiendo disminuido las lluvias de un modo bastante notable, tanto en el departamento como en la zona limítrofe con el Ecuador, que es justamente donde nacen el río Sarumilla y la quebrada de Bocapan, que irrigan respectivamente las provincias de Sarumilla y Contralmirante Villar, llevando esto consigo que la economía de estas provincias se haya visto sumamente afectada y muchos pobladores se han obligado a emigrar hacia el Sur del país, de donde se desprende que es sumamente importante para el departamento la irrigación de la margen derecha del río Tumbes. Se exceptua el año de 1,965, que ha sido excepcionalmente lluvioso.

Las lluvias en Tumbes están distribuidas irregularmente y según dato proporcionados por la SCIF, en el Sur del Departamento las precipitaciones son escasas, aumentando hacia el Norte y hacia el interior. En las vecindades del Ecuador, entre los 700 y 900 metros sobre el nivel del mar, la zona está cubierta de vegetación permanente a semejanza de la selva tropical ecuatoriana. Así tenemos pues, que una estrecha faja de la costa es relativamente seca, pero en el interior de las mismas, las precipitaciones son abundantes en las laderas occidentales de la cordillera.

En Tumbes solamente tenemos una estación meteorológica en Zorritos, a 40 kilómetros al Sur de Tumbes.

Segun la SCIF, la pluviometría media anual en Zorritos es de 610 mm.

La pluviometría en Tumbes sería muy variable, entre 100 mm. y mas de 1,000 mm de un año a otro. La pluviometría iría aumentando a medida que se alejase de la costa al interior, en intensidad y regularidad.

En resumen, Tumbes es la zona mas cálida de la costa peruana, con mayor precipitación pluvial y vegetación mas vigorosa.

A las zonas de Sarumilla i Corrales, podemos asimilar los datos asignados a Tumbes, porque tienen bastante semejanza en sus precipitaciones pluviales y ademas encontrarse cerca una zona de la otra, pues al no existir ninguna estación meteorológica en esta zona, ni aún en poblaciones del Ecuador vecinas a Sarumilla, es difícil conseguir datos precisos al respecto.

Para un ingeniero que se ocupe en resolver problemas de abastecimiento de agua a las poblaciones, así como el que estudia la canalización de aguas de lluvia, es muy importante conocer el "agua de escorrentía", esto es, la cantidad de agua descargada en una cuenca de lluvia determinada.

Si se trata de proyectos de obras para evacuar las aguas pluviales que caen en una población o que afluyen a ella, es necesario conocer también estas relaciones, a fin de que los conductos proyectados, no sean ni tan pequeños que resulten insuficientes, ni tan grandes que representen un gasto no justificado.

En Tumbes, visto desde este punto de vista el problema, es muy difícil darle solución en este sentido, puesto que, por no existir datos ni estudios al respecto, de manera que si se quisiera realizar obras de esta naturaleza, lo único que se podría hacer es cálculo a base de datos meramente estimados o relacionados con alguna población que tenga características similares de precipitación pluvial, aunque esto es sumamente difícil, pues en el Perú no existen esta clase de datos.

INSTALACIONES DE CAPTACION

TUMBES

En la planta de agua potable de la ciudad de Tumbes, el problema de la captación se resolverá instalando dos electrobombas para 100 litros por segundo, con lo que se obtendrá un promedio de bombeo de 8,500 m³ diarios de agua cruda para tratamiento, obteniéndose así la cantidad de agua necesaria para el abastecimiento de la población futura de Tumbes por lo menos hasta dentro de 20 años, quiere decir, que durante ese periodo de tiempo el crecimiento de dichas poblaciones se producirá en forma gradual, de modo que no afectará en lo mas mínimo, que de la planta se proporcione agua a cisternas que la vendan a diferentes pueblos que no cuentan con servicio de agua, que además, por el Ministerio de Salud Pública, por la repartición correspondiente, se están llevando a cabo estudios para dotar de agua a estos pueblos y que solamente por cuestión de orden económico no se pueden llevar adelante estos proyectos.

Como se aprecia, en este sentido el único problema será la instalación de las electrobombas y que se llevaría a cabo en la misma caseta de bombeo utilizada actualmente y que dispone del espacio necesario para su instalación. Además, las electrobombas que actualmente se encuentran en servicio, quedarían como de emergencia, para el caso de limpieza o desperfecto de las mencionadas anteriormente o en su defecto podrían trabajar alternadas, según las necesidades de bombeo que se tengan.

SARUMILLA

Según lo visto anteriormente el agua empleada en Sarumilla es proveniente de pozo, Actualmente dicho pozo tan solo cuenta para su protección con una tapa de madera, descontándose el poco cuidado que se tiene de él, de donde se desprende que es necesario, la construcción de una caseta, que además de que cumpla con esta finalidad, serviría para la instalación en ella de las llaves de control eléctrico para el funcionamiento de la electrobomba, al mismo tiempo que para el guardian.

Todo esto en el supuesto caso de que se siga utilizando agua de pozo, pero, como la solución creo sería llevar agua desde Tumbes, entonces este problema de la captación desaparecería.

ZORRITOS

Como en Zorritos no existe actualmente el problema de ampliación de la planta de agua, consecuentemente la captación seguiría siendo la misma que es ahora o sea:

toma en el río por medio de la bocatoma y conducción por canal de irrigación a los Cedros y de aquí se bombea a Zorritos o cuando se encuentre de limpieza el canal se utiliza la cañería de conducción desde el río a los Cedros. Cuando se lleve a cabo la irrigación de la margen derecha del río Tumbes, el problema será el mismo que para esta población esto es, que tendrá que captarse agua desde un canal de irrigación.

CORRALES

En Corrales no existe este problema, puesto que el agua será bombeada desde la planta de Tumbes.

CONDUCCION

TUMBES

Como la planta se encuentra situada a la orilla del río Tumbes, en la margen derecha, a la salida de un recodo que hace el río, la caseta de bombeo se haya instalada en consecuencia en la misma orilla y en la planta, desde donde salen las tuberías de succión al río, de manera que no existen prácticamente línea de conducción y así el agua llega directamente de las bombas al floculador, después de un pequeño recorrido de unos cuantos metros.

En el caso de captarse agua en el futuro, del canal de irrigación que se proyecta en la margen derecha, tendría que llevarse a cabo la construcción de una toma lateral sobre dicho canal y la instalación de una tubería de conducción por gravedad a la planta de tratamiento, aban-

donándose la estación de bombeo actual. Hablar de la ubicación y dimensiones de esta tubería sería prematuro, pues solamente es considerado como una posibilidad, pero debería ser capaz de conducir por lo menos 270 litros por segundo, que es lo que se estima para el año 2,000.

SARUMILLA

Siendo el agua proveniente de pozo, en la actualidad esta es impulsada por medio de una tubería de 6" a una pileta que se haya a 400 metros de distancia.

Cuando sea instalada la red de agua, y funcione el tanque elevado regulador, el agua llegará al tanque recorriendo unos cuantos metros pasando por una caseta de clorinación.

Sosteniendo lo anteriormente expuesto, de que el agua sea llevada desde la planta de Tumbes, la línea de conducción sería de 23 kilómetros.

ZORRITOS

El agua es conducida desde su captación en el 4to Tumbes a 27 kilómetros de distancia, primero por un canal abierto de regadío, hasta el lugar denominado Los Cedros a 8 kilómetros de Zorritos. Desde este lugar es bombeada por medio de una tubería de 8" que se encuentra colocada bajo tierra entre 0.60 y 2.50 metros de profundidad y que corre paralela a la carretera Panamericana, hasta un medidor vertedero, situada en la parte alta de la colina en que se encuentra la planta de purificación.

Cuando se realiza la limpieza del canal el agua es bombeada directamente del río de Los Cedros por una tubería de 8".

CORRALES

Desde la planta de Tumbes será bombeada a esta ciudad por medio de una tubería de impulsión de 6" de 4 kilómetros de largo.

TRATAMIENTO

TUMBES

El tratamiento que recibe el agua y que seguirá recibiendo en la planta de Tumbes es lo siguiente :

- a.- Una vez que el agua es captada en el río es llevada por medio de una tubería de impulsión de 12" al floculador, situado a pocos kilómetros de distancia.
- b.- Del floculador pasa a los sedimentadores que son en número de tres, pero que serán aumentados cuando se amplie la planta.
- c.- De los sedimentadores pasa el agua a los filtros rápidos.
- d.- De los filtros rápidos es conducida al clorinador.

En el caso de que se utilicen aguas subterráneas y de buena calidad, estas podrán ser usadas más económicamente y sin los requerimientos de un tratamiento especial.

SARUMILLA

Actualmente el agua que se extrae de pozo no se le da ningún tratamiento. Cuando se encuentren en funcionamiento las redes de agua a la población, se prevee que a esta se le dará un pequeño tratamiento de clorinación, para lo cual se harían las instalaciones necesarias para cumplir con esta finalidad.

ZORRITOS

El tratamiento que se seguiría dando al agua en Zorritos, será idéntico al que se da actualmente, esto es :

- ↳ Mezcla y sedimentación
- Filtración en filtros rápidos
- Clorinación

CORRALES

El problema del tratamiento de agua en Corrales, está solucionado al recibir este pueblo para su consumo agua proveniente de la planta de Tumbes.

ADUCCION

TUMBES

De la planta de Tumbes salen dos líneas : una de 6" que va al reservorio Hualtaco, situado a 340 metros de distancia y otro que va al reservorio El Tablazo de 8" y a 1,000 de distancia. Al reservorio que se encuentra en el recreo no se le puede considerar que sea línea de aducción, puesto que la tubería de 6" que lo alimenta, desde que sale de la planta forma ya parte de la red de distribución y corre paralela al malecon y continua despues al reservorio.

SARUMILLA

La línea de aducción es de solamente unos 20 metros, pues el tanque de almacenamiento y regulación se encuentra junto al pozo de agua.

ZORRITOS

De la planta de tratamiento el agua es bombeada por una tubería de 3" a tres tanques de distribución situados a 500 metros de distancia y a 57 metros sobre el nivel del mar.

CORRALES

De la planta sale una línea de 6" y de 4,000 metros de extensión hasta llegar al tanque elevado.

ALMACENAMIENTO

TUMBES

Como el actual almacenamiento de agua para la ciudad de Tumbes es completamente deficitario, pues los reservorios a la 22 horas ya se encuentran prácticamente agotados, teniendo que cortarse a esta hora el servicio para proceder a un nuevo almacenamiento, es necesario la construcción en esta primera etapa de dos nuevos reservorios de concreto con una capacidad de 1,000 metros cúbicos cada uno y de esta forma aumentar el volumen de almacenamiento que actualmente es inadecuado. Uno de ellos sería un tanque elevado que se ubicaría cerca del tanque de almacenaje existente en el Recreo, según se aprecia en el plano respectivo, mientras que el otro sería un reservorio apoyado, ubicado cerca del tanque de almacenaje existente en el Tablazo, según se aprecia igualmente en el plano correspondiente. Estos tanques tendrían cotas iguales para obtener una ~~distribución~~ distribución apropiada de la carga hidrostática y un equilibrio de adecuado de almacenamiento a través del sistema para las condiciones variables de demanda. Estarían provistos de válvulas de altitud y checks, las cuales permitirán "flotar" a los tanques en el sistema. Así mismo se instalarán dispositivos similares de altitud en los reservorios existentes el Recreo, Hualtaco y el Tablazo. Estas válvulas de altitud permitirán la entrada de agua en los tanques hasta que esta alcance el nivel máximo y luego interrumpirían la fuente de suministro para evitar el reboce. Para el control de la carga hidrostática en el sistema se instalarán cuatro dispositivos de transmisión de carga en diferentes lugares de la ciudad que controlaría el funcio-

namiento de las bombas en la planta de tratamiento que alimentan el sistema. Se instalaría un dispositivo de control de carga en cada una de las dos ubicaciones de los nuevos reservorios, otros en la Plaza de Armas y cerca de la Unidad Escolar en el sector Oeste de la ciudad.

Se construirá así mismo en la segunda etapa otro reservorio de cemento en la zona del Tablazo con una capacidad de 2,000 m³, el que sería conectado al otro sistema de tuberías construido para el primer reservorio.

SARUMILLA

Sería necesario la construcción de un reservorio subterráneo de una capacidad de 280 m³, igual que la del tanque elevado y de esa manera por sistema de flotadores y una bomba automática se mantendría el tanque elevado a un nivel constante de agua, para obtener en esa forma un abastecimiento normal de agua a la población.

ZORRITOS

En esta ciudad con el sistema de almacenamiento actual no es necesaria ninguna ampliación en este sentido.

CORRALES

Como el agua es bombeada desde la planta de Tumbes, solamente es necesario en el lugar adecuado la construcción de un reservorio elevado, ya tratado anteriormente.

RED DE DISTRIBUCIONTUMBES

La ampliación de la red de distribución para llevarse a cabo en la ciudad de Tumbes, ha sido descrita en este mismo capítulo, al tratar de las etapas de ejecución, aquí solamente se detallará el metrado de tuberías, válvulas, grifos, piletas, y son las que a continuación se indica :

Primera etapa

Tuberías de asbesto cemento :

4".....	11,880 ml
6".....	770 "
8".....	1,510 "
14".....	1,760 "

Válvulas de compuerta :

4".....	40
6".....	3
8".....	5
14".....	6

Válvulas diversas : 2

Instalación de grifos contra incendio 64

Piletas..... 10

Instalaciones de Válvulas de Altitud.....	
Conexiones domiciliarias con medidores	1,700
Medidores para conexiones e existentes.....	420
Reservorios :	
- El Recreo (Elevado).....	Global
- El Tablazo.....	Global
Instrumentación	Global

Segunda etapa

Planta de tratamiento	Global
Captación de Canal de Irrigación.....	Global
Tuberías de asbesto-cemento :	
4".....	4,000 ml
6".....	1,200 "
8".....	1,570 "
10".....	80 "
14".....	2,200 "