



CATALOGADO

ESTUDIO: "Demanda actual de agua potable y proyección futura en las ciudades de San Luis y Villa Mercedes, Provincia de San Luis".

PRIMERA ETAPA

1.- "ANALISIS DE LA DEMANDA ACTUAL DE AGUA POTABLE EN LAS CIUDADES DE SAN LUIS Y VILLA MERCEDES".--

1-1.- CONSIDERACIONES GENERALES

El presente estudio tiene por objeto definir la demanda actual de agua potable y estimar su proyección futura, para las ciudades de San Luis y Villa Mercedes.

En este primer informe, se incluyen los datos e información básica correspondiente a la primera etapa, donde se analiza la demanda actual de agua potable, en las dos ciudades.

Corresponde a la Etapa 2, el estudio de la probable proyección futura de demanda, inclusive el análisis de todos los factores incidentes.

La cantidad de agua a suministrar a un núcleo urbano, queda definida por dos factores: población y dotación. La población actual puede determinarse efectuando un censo, o bien estimarse haciendo una proyección a partir de censos anteriores, utilizando los mismos criterios que se usan para estimar los valores de población futura.

La determinación de la población futura, exige previamente establecer el período al cual se circunscribirán los estudios (período de diseño), teniendo en cuenta que cuanto más dilatado es éste, mayor es la probabilidad de cometer errores significativos.

El pronóstico de la población futura asociada a un determinado período de diseño, es difícil, ya que hay una multitud de factores incidentes, muchos de los cuales escapan a veces a toda previsión razonable. Sin embargo, como se verá en el desarrollo de la SEGUNDA ETAPA del presente estudio, se dispone de criterios, fórmulas matemáticas y procedimientos gráficos cuya utilización se justifica, habida cuenta de la gran experiencia acumulada sobre su aplicación.

En cuanto a "dotación", se la define como el volumen suministrado / (consumo) o a suministrar por habitante y por día. Es un parámetro universalmente utilizado en Ingeniería Sanitaria, por su fácil obtención

H. 1112. Agua Potable  
SAN LUIS  
F. 331.9  
H. 1112  
R 26 d  
Informe Final

///

estadística en base a los censos y a los más rudimentarios registros de volúmenes entregados al consumo, por una planta de tratamiento y/o distribución de agua.

Obviamente, las dotaciones varían con un gran número de factores tales como clima, nivel socio-económico y cultural de la población, características propias del sistema tales como presión en la red, etc.

En el desarrollo del presente trabajo, se irán tratando cada uno de los tópicos brevemente mencionados en esta introducción general.

### 1 -2.- POBLACION TOTAL Y POBLACION SERVIDA

Tanto en San Luis como en Villa Mercedes, la prestación del servicio domiciliario de provisión de agua potable, está a cargo de Obras Sanitarias de la Nación.

En consecuencia, para establecer la población servida actual, se tomarán como base los datos suministrados para SAN LUIS por la Divisional San Luis de O.S.N. y para VILLA MERCEDES por el Distrito Mercedes de OSN. En ambos casos, los datos son los consignados en el PLAN DE ACCION AÑO 1975 de la EMPRESA de OBRAS SANITARIAS DE LA NACION, correspondientes a la Gerencia Regional Cuyo, Divisional San Luis y Distrito Villa Mercedes.

En el cuadro siguiente se consignan los datos mencionados, que figuran en el Formulario 3 de los PLAN DE ACCION de SAN LUIS y Villa Mercedes.

CUADRO N° 1

<u>POBLACION SERVIDA CON AGUA MEDIANTE CONEXIONES DOMICILIARIAS</u>		
SAN LUIS	56.000 habitantes	Estimada para 1975
MERCEDES	39.400 habitantes	En 1975

Con relación a la población total actual (1975) de ambas ciudades cabe señalar que el último dato disponible es el CENSO NACIONAL DE POBLACION FAMILIAS y VIVIENDAS DE 1970.

Por lo tanto, la población actual de San Luis y Villa Mercedes será la estimada mediante el cálculo de proyección, que se incluye en la ETAPA 2 del presente estudio, y que se transcribe a continuación.

CUADRO N° 2

<u>POBLACION TOTAL ESTIMADA</u>		
SAN LUIS	59.500 habitantes	Para 1975
VILLA MERCEDES	44.680 habitantes	Para 1975

Con los datos consignados en los cuadros N° 1 y 2, podemos establecer la relación entre población total y población servida actuales, para San Luis y Villa Mercedes. Estas relaciones se incluyen en el siguiente cuadro.

CUADRO N° 3

RELACION ENTRE POBLACION SERVIDA Y POBLACION TOTAL

CIUDAD	POBLACION SERVIDA (A)	POBLACION TOTAL (B)	PORCENTAJE DE LA POBL. TOTAL SERV. CON AGUA $(A/B) \times 100$
SAN LUIS	56.000 hab.	59.500 hab.	94 %
VILLA MERCEDES	39.400 hab.	44.680 hab.	88 %

En el momento de considerar los datos del CUADRO N° 3, deberá tenerse en cuenta que los valores de población total son estimados mediante una proyección y que el nivel de población servida para San Luis, fué en 1974 de 54.000 habitantes y que el valor tomado para 1975 de 56.000 habitantes, está basado en las previsiones de ampliación de obras de la Divisional San Luis de O.S.N.



Del análisis del CUADRO N° 3, surge en principio que en ambas poblaciones se tiene un alto grado de cobertura de la población total actual estable, con servicio de abastecimiento de agua.

Sin embargo, cabe hacer las siguientes consideraciones:

En San Luis, donde el grado de cobertura alcanza al 94 %, falta considerar el aglomeramiento turístico. Precisamente la zona denominada EL CHORRILLO, distante unos 4 Km de San Luis por la Ruta Provincial N° 20, que llega a los principales centros turísticos (El Volcán, Potrero de Los Funes), se ha constituido en una prolongación de la zona urbana de San Luis.

Esta zona tiene todas las características de barrio residencial de verano, y no se halla servida por la red de O.S.N. En oportunidad de hacer la evaluación de la población flotante de San Luis, se tomará debida nota de esta circunstancia.

En Villa Mercedes el grado de cobertura alcanza al 88 %. Aquí, según nuestro criterio no cabe considerar población flotante turística, pero hay una zona, que en los últimos años ha tenido gran desarrollo comercial e industrial y no tiene servicio de O.S.N.

Se trata de los predios ubicados sobre la Ruta Nacional N° 7, al Nor-Este de Villa Mercedes, donde se está desarrollando actividades de servicio (Yalleres, Estaciones de Servicio, Hoteles, etc.) y algunos asentamientos industriales.

Es perfectamente razonable concluir que el déficit de cobertura (12%) se halla localizado en esta zona.

Otra cuestión a tener presente, es que los valores de población consignados en los cuadros se refieren a población estable, sin incluir la población flotante o transitoria, que en el caso de San Luis, por afluencia turística puede tener significación. Este aspecto será tratado al analizar la proyección de la población en la ETAPA 2.

### 1-3.- CONSUMO ACTUAL DE AGUA POTABLE

Los consumos actuales de agua potable que se consignan, son los que han entregado a la red de distribución las plantas de reservas de OBRAS SANITARIAS DE LA NACION, tanto en San Luis como en Villa Mercedes.



Tanto los consumos actuales como los de años anteriores, vinculados con los respectivos niveles de población servida, resultan de sumo interés para establecer el ritmo de crecimiento de las dotaciones o consumos unitarios.

Los datos han sido proporcionados por la Divisional San Luis y el Distrito Villa Mercedes de D.S.N. En el CUADRO N° 4, se insertan los volúmenes mensuales consumidos desde Junio de 1974 hasta Mayo de 1975, así como el total correspondiente al período de doce meses y el promedio mensual resultante.

CUADRO N° 4

CONSUMOS ACTUALES DE AGUA POTABLE

PERIODO	CONSUMOS EN M3	
	SAN LUIS	VILLA MERCEDES
JUN 74	532.476	278.700
JUL 74	536.516	256.917
AGO 74	637.464	318.321
SET 74	673.139	295.392
OCT 74	709.496	329.884
NOV 74	749.541	394.675
DIC 74	718.126	369.893
ENE 75	700.496	364.537
FEB 75	604.801	380.810
MAR 75	623.825	432.941
ABR 75	603.636	295.631
MAY 75	630.368	343.860
JUN 74 - MAY 75	7.739.884,00	4.061.361,00
PROMEDIO MENSUAL	644.990,00 <i>77/11/75</i>	338.446,75

Los datos estadísticos de consumo de agua potable para las ciudades; de San Luis y Villa Mercedes, registradas en el CUADRO N° 4, permiten graficar las variaciones mensuales y estacionales, para el período anual comprendido entre Junio de 1974 y Mayo de 1975. Las curvas correspondientes figuran en los GRAFICOS N° 1 y N° 2 incluidos en el presente informe.

Asimismo se incluye en los gráficos la línea promedio, lo que permite ver gráficamente la variación de los consumos "pico" y su magnitud relativa con el "promedio".

Del análisis de los gráficos N° 1 y N° 2, surgen en principio las siguientes consideraciones:

Para San Luis:

a.- El semestre de mayor consumo, incluye los meses de agosto, septiembre, octubre, noviembre, diciembre y enero. El bajo consumo del mes de febrero (1975), se debe a las intensas lluvias ocurridas, lo que como se sabe, disminuye los consumos. Recíprocamente, el alto consumo del mes de mayo de 1975, se debe a las inusuales marcas térmicas registradas, las que fueron más altas que lo normal.

b.- Las particulares condiciones climáticas reinantes durante 1974 y 1975, ya mencionadas, ha provocado un desplazamiento del semestre de mayor consumo (cálido), ya que éste en general, suele ser desde septiembre / hasta febrero (primavera y verano).

Para Villa Mercedes:

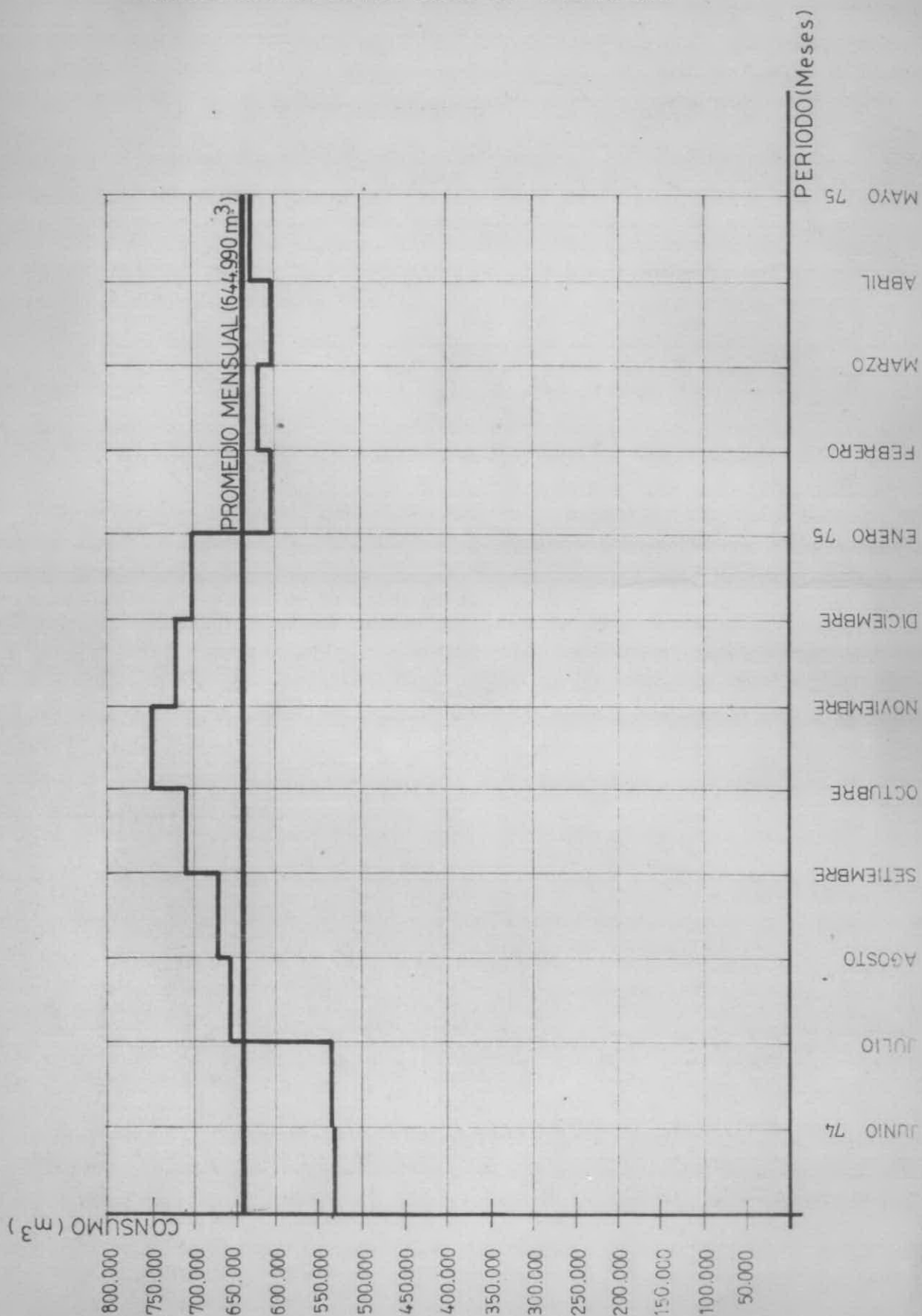
c.- El período de consumo mayor que el promedio, sólo abarca 5 meses, comenzando en octubre y terminando en marzo.

d.- En general, han imperado las anormales condiciones climáticas ya explicadas, es decir intensas y prolongadas lluvias en primavera y verano y altas temperaturas en otoño e invierno. Esto explica el alto consumo de Agosto (1974) y Mayo (1975) y los bajos consumos de Diciembre (1974) enero y febrero de 1975.

Los GRAFICOS N° 1 y N° 2 de consumos actuales, así como los de consumos futuros, pueden ser usados para determinar mediante procedimientos gráficos o analíticos de uso frecuente en el cálculo de volúmenes de reserva,

# GRAFICO N°1

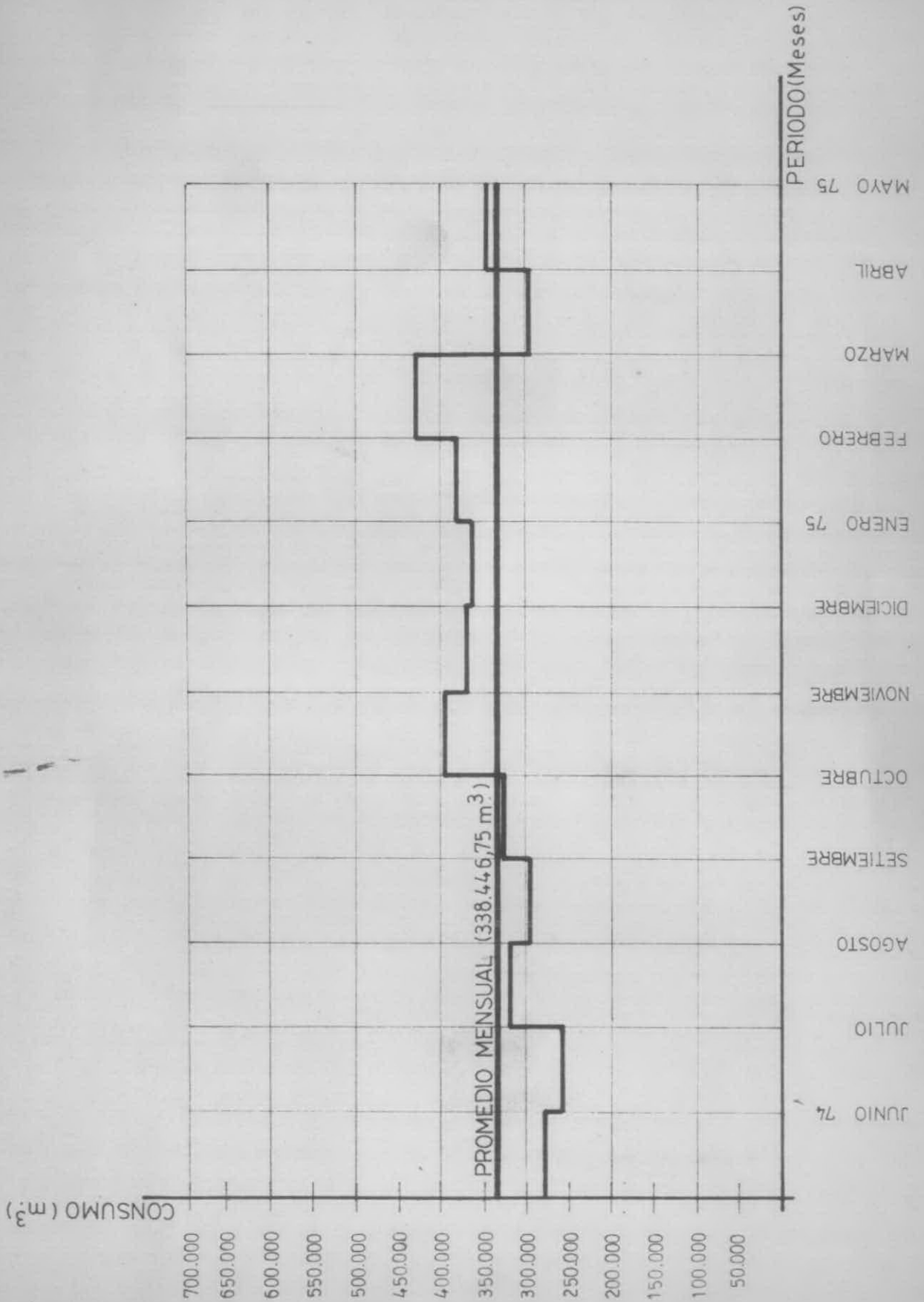
CONSUMOS MENSUALES EN SAN LUIS  
PERIODO ANUAL ENTRE JUNIO 1974 Y MAYO 1975





# GRAFICO N°2

## CONSUMOS MENSUALES EN VILLA MERCEDES PERIODO ANUAL ENTRE JUNIO 1974 Y MAYO 1975



///

cuálserá la capacidad de reserva necesario para absorber picos de consumo, para un determinado caudal de aporte uniforme y continuo.

1-4.- CRECIMIENTO HISTORICO DEL CONSUMO DE ACUERDO A VALORES ESTADISTICOS

El estudio del crecimiento del consumo, tiene especial significación como base o antecedente, para la adopción de un criterio a aplicar en la proyección de la demanda futura de agua potable.

Corresponde aquí consignar y analizar la información disponible sobre consumos en épocas anteriores. Los datos correspondientes, obtenidos en las ya citadas reparticiones de OBRAS SANITARIAS DE LA NACION, son los siguientes:

- Para San Luis: Consumos totales mensuales y total anual para los años 1965 y 1970.
- Para Villa Mercedes: Consumos totales mensuales y total anual para los años 1965 y 1970.

Con estos valores, más los correspondientes al período anual 1974 - 1975 de ambas ciudades, se puede tener la variación del consumo en el decenio 1965 - 1975, con un valor intermedio en 1970, que otorga mayor confiabilidad a la curva teórica de representación gráfica.

Se insertan a continuación los CUADROS N° 5 y N° 6 donde figuran para San Luis y Villa Mercedes respectivamente, los datos de consumos ya citados.

CUADRO N° 5

CONSUMOS MENSUALES DE SAN LUIS EN 1965 y 1970

PERIODO	CONSUMOS EN M3	
	1965	1970
ENERO.....	640.251 m3	524.420 m3
FEBRERO.....	506.079 m3	557.072 m3
MARZO.....	629.710 m3	543.888 m3
ABRIL.....	554.674 m3	581.290 m3
MAYO.....	462.576 m3	563.883 m3
JUNIO.....	371.316 m3	507.294 m3

////

PERIODO	CONSUMOS EN M3	
	1966	1970
JULIO .....	435.811 m3	574.680 m3
AGOSTO.....	524.537 m3	614.312 m3
SETIEMBRE .....	588.439 m3	675.880 m3
OCTUBRE .....	546.754 m3	676.575 m3
NOVIEMBRE .....	542.551 m3	667.440 m3
DICIEMBRE .....	573.195 m3	757.258 m3
<b>TOTAL ANUAL</b>	<b>6.365.293 m3</b>	<b>7.243.992 m3</b>

CUADRO N° 6

CONSUMOS MENSUALES DE VILLA MERCEDES EN 1966 y 1970

PERIODO	CONSUMOS EN M3	
	1966	1970
ENERO .....	264.034 m3	321.531 m3
FEBRERO .....	242.570 m3	328.278 m3
MARZO .....	239.384 m3	390.160 m3
ABRIL.....	146.809 m3	400.647 m3
MAYO .....	224.640 m3	350.645 m3
JUNIO.....	252.722 m3	388.393 m3
JULIO.....	220.103 m3	392.783 m3
AGOSTO .....	240.338 m3	386.295 m3
SETIEMBRE.....	276.717 m3	376.555 m3
OCTUBRE.....	323.695 m3	386.610 m3
NOVIEMBRE.....	255.423 m3	394.375 m3
DICIEMBRE.....	255.585 m3	419.429 m3
<b>TOTAL ANUAL</b>	<b>2.941.020 m3</b>	<b>4.536.102 m3</b>

En el cuadro N° 6, cabe observar que el consumo total anual correspondiente a 1970 para Villa Mercedes, resulta mayor que el ocurrido en el período anual "Junio '74 - Mayo '75", lo que resulta contrario a las tendencias generales.

Teniendo en cuenta que las ampliaciones y/o mejoramientos en los sistemas de abastecimientos de agua en San Luis y Villa Mercedes, se han ido //



///

efectuando a medida que aumentaba la demanda por crecimiento de la población, puede aceptarse como válida la hipótesis de que la población servida crece históricamente al mismo ritmo o tasa que la población total.

Este último tiene validez aunque, como ocurre generalmente, la curva "población servida" se halle por debajo de la curva "población total", ya que normalmente se atienden los servicios con posterioridad al momento en que se produce la demanda.

Con los valores de consumo incluidos en los CUADROS N° 5 y N° 6 y con los datos de población total tomada del censo (1970) y de la estimada para 1965, 1966 y 1975 en el cálculo de proyección incluido en la ETAPA 2, se han elaborado los GRAFICOS N° 3 y N° 4 para San Luis y Villa Mercedes respectivamente.

Estos gráficos muestran las curvas teóricas del crecimiento de la población total, de la población servida y de los consumos anuales correspondientes.

Con los valores de los GRAFICOS N° 3 y N° 4, pueden obtenerse las relaciones del siguiente CUADRO N° 7.

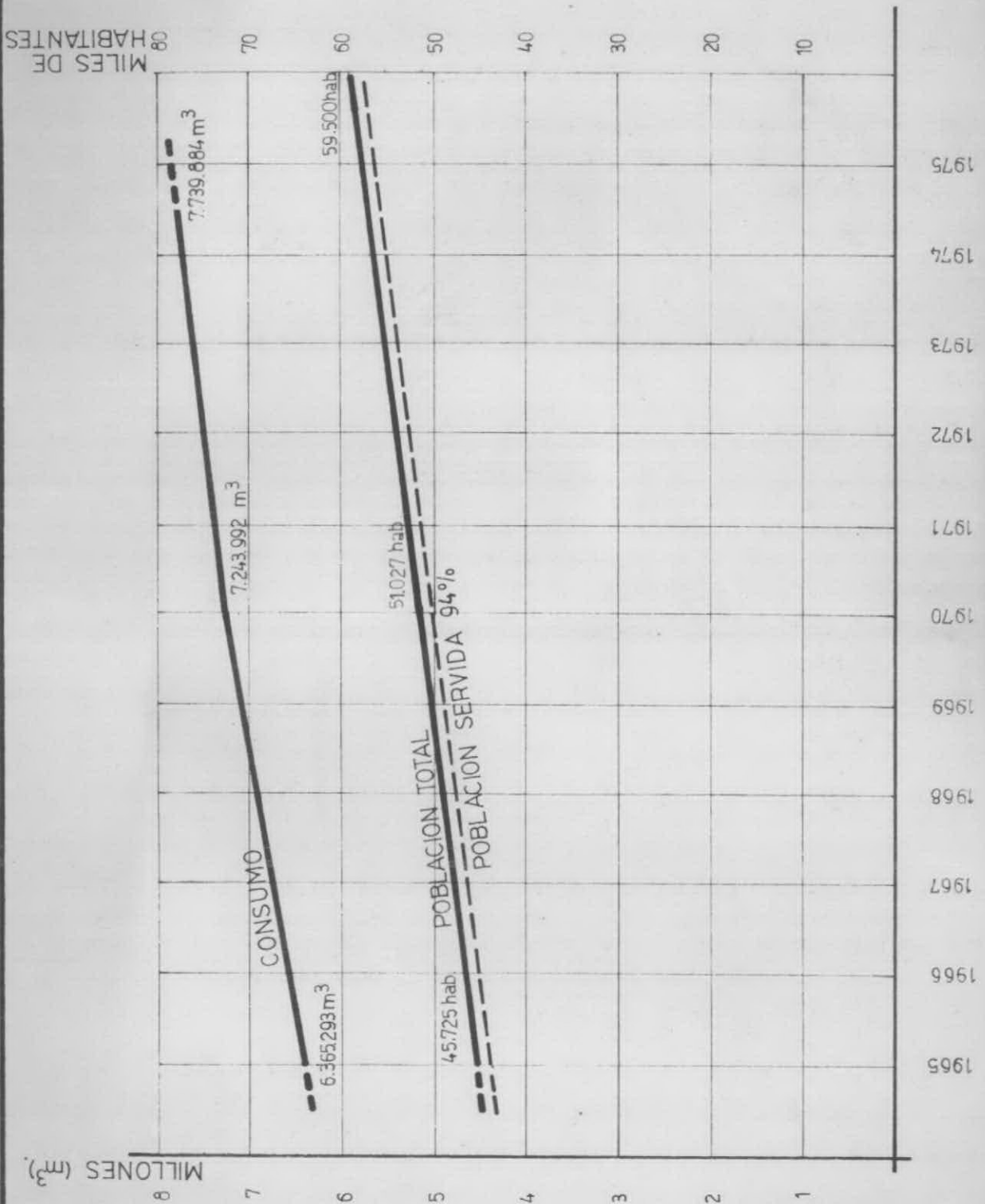
CUADRO N° 7

DOTACIONES CALCULADAS PARA 1965 - 66 y 1975

DATO O RELACION	SAN LUIS		V.MERCEDES	
	1975	1965	1975	1966
Población total (hab)	59.500	45.725	44.680	38.491
Población servida 90% y 88% de Pobl.Total	56.000	42.961	39.400	33.872
Consumos medios diarios = Cons. totales/365 de (m3)	21.206	17.438	11.127	8.058
Dotaciones medias = Pobl.servida/Cons. medios (l/hab.día)	379	406	282	238

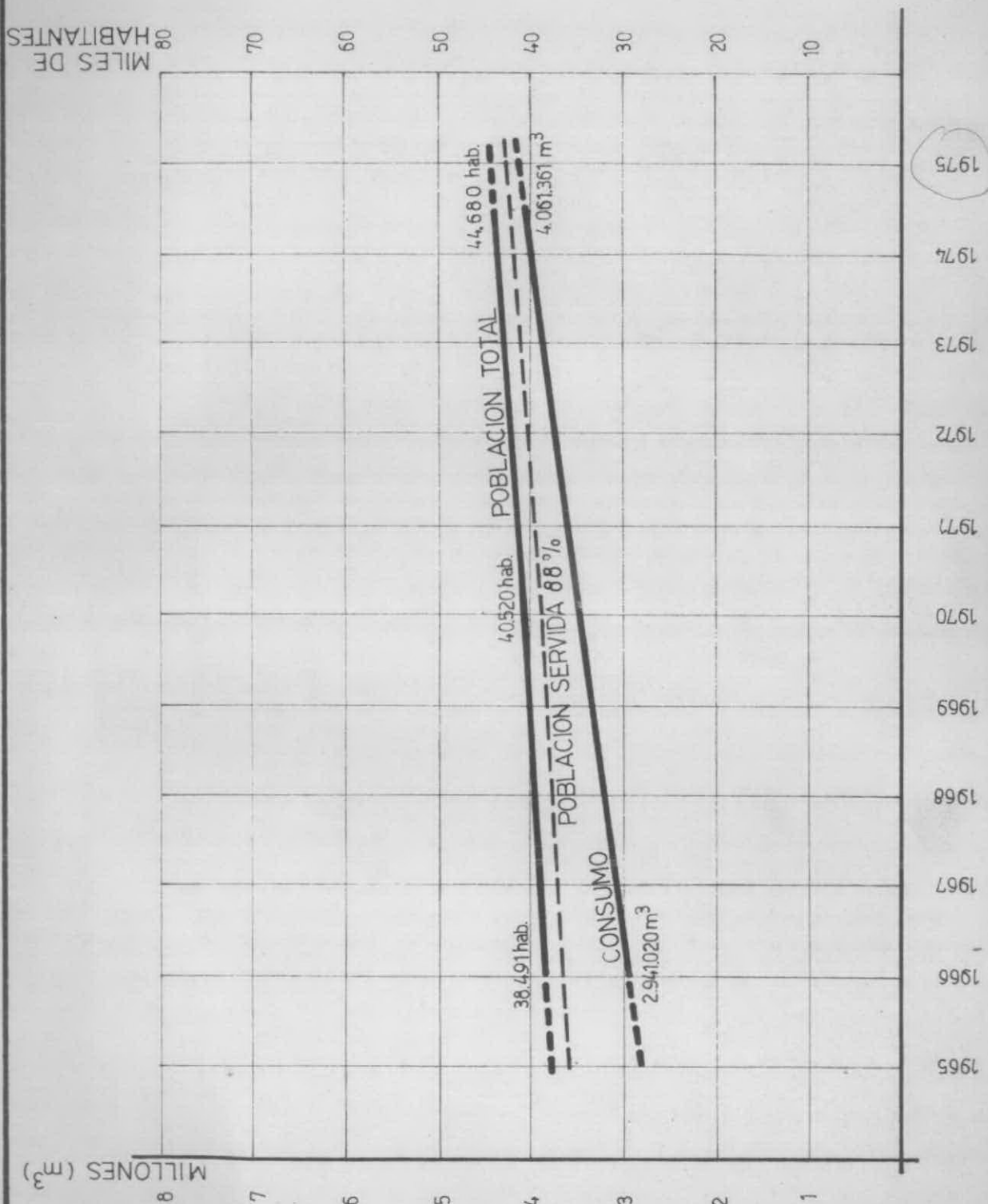
# GRAFICO N° 3

## POBLACION TOTAL, SERVIDA Y CRECIMIENTO DEL CONSUMO. SAN LUIS



# GRAFICO N°4

## POBLACION TOTAL, SERVIDA Y CRECIMIENTO DEL CONSUMO. VILLA MERCEDES





De los valores anteriores puede deducirse que en San Luis la dotación se ha mantenido estable en el período estudiado, dentro de un valor próximo a 400 litros por persona y por día. La circunstancia de que aparece un consumo "per cápita" menor en 1975 que en 1955, se debe a un menor gasto unitario por las características climáticas ya señaladas.

En cambio, en Villa Mercedes, se registra un gran incremento que alcanza al 18,5 % en nueve años.

## 1.5.- ANALISIS DE LA ACTUAL INFRAESTRUCTURA DE AGUA POTABLE - EFICIENCIA DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LA OFERTA Y LA DEMANDA

### 1.5 - 1.- Descripción del sistema SAN LUIS

La provisión de agua a la ciudad de San Luis se realiza a partir de las obras de toma, que comprenden captaciones superficiales y subsuperficiales.

Entre las primeras, se cuenta la cámara de toma en el Dique Cruz de Piedra, situado a unos 6 Km de la ciudad. La aducción desde el dique hasta la planta de tratamiento, es un conducto de 350 mm que luego se agranda a 500 mm de diámetro. En su recorrido lleva torres piezométricas que cumplen la función de limitar la presión debida al fuerte desnivel.

El escurrimiento en la aducción es por gravedad y el máximo caudal / teórico de transporte es de 164 l/s.  $[5.17 \text{ hm}^3/\text{año}]$

Otra obra de captación de aguas superficiales, es la toma sobre el CANAL CERD, que se halla bajo jurisdicción de la Dirección Provincial de / Hidráulica.

El "CANAL CERD" conduce agua proveniente de los diques de embalse de POTRERO DE LOS FUNES y CRUZ DE PIEDRA.

La derivación de agua de este canal, se hace en forma eventual y en base a los requerimientos del servicio, contemplando las necesidades de la Dirección Provincial de Hidráulica, y dentro de las estipulaciones del / convenio oportunamente celebrado entre las partes.

El citado convenio establece que O.S.N. podrá tomar hasta un máximo de 280 l/s.  $[8.83 \text{ hm}^3/\text{año}]$

Fuente subsuperficial son las galerías filtrantes construídas sobre el Río Charrillos en forma transversal al cauce, las que producen:

- Galería N° 1: 10 l/s . Cañería diámetro 229 mm.
- Galería N° 2: 15 l/s . Cañería diámetro 300 mm.

$0,31 \text{ hm}^3/\text{año}$

$0,47 \text{ hm}^3/\text{año}$

Cabe destacar que estas obras de toma van perdiendo eficiencia en forma progresiva, debido a los atarquinamientos y depresión del nivel sub-álveo.

El tratamiento de las aguas tiene lugar en la planta, que consta de las siguientes instalaciones:

- 4 decantadores convencionales. Dos de 700 m<sup>3</sup> y los otros dos de 600 m<sup>3</sup>. Permanencia máxima es de 4 hs. ( $Q = 180 \text{ l/s}$ ); mínima, 2 hs 25" ( $Q = 300 \text{ l/s}$ ).
- 8 filtros rápidos de 21 m<sup>2</sup> de superficie filtrante cada uno. Velocidad de filtración 4 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>. minuto.  $4 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{-hora}$  (1)

La reserva total es de 7.000 m<sup>3</sup>, discriminada de la siguiente forma:

- 1 cisterna de planta circular de  $V = 3.500 \text{ m}^3$ .
- 2 cisternas de planta rectangular de  $V = 1.750 \text{ m}^3$ . c/u.
- 1 torre tanque de 500 m<sup>3</sup>, actualmente utilizada para lavado de filtros.

1-5 - 2.- Grado de eficiencia del sistema San Luis.

Las obras de captación producen en total:

Cámara Dique C. de Piedra (aducción) : 154 l/s

Toma máxima prevista Canal Cero : 280 l/s

Total galería filtrante: 25 l/s

Total : 469 l/s

La producción mensual máxima posible en la actualidad sería:

$V = 0,469 \text{ m}^3/\text{s} \times 86.400 \text{ s/día} \times 30 \text{ días}$

$V = 1.189.728 \text{ m}^3 \text{ por mes.} = [14 \text{ hm}^3/\text{año}]$

El máximo consumo registrado entre Junio 1974 y Mayo de 1975, fué de 749,541 m<sup>3</sup>, correspondiente a Noviembre de 1974. En Diciembre de 1970, se registraron 757,258 m<sup>3</sup> de consumo.

En consecuencia, la producción actual alcanzaría a cubrir la demanda de la población estable.

Además, lo anterior supone adecuadas reservas para cubrir los picos máximos diarios, dentro del mes de mayor consumo.

### 1- 5 - 3.- Descripción del sistema Villa Mercedes

Las obras de toma para la provisión de agua a Villa Mercedes, son exclusivamente galerías o tomas filtrantes sobre el Río Quinto.

Cabe destacar que la primera galería filtrante data de 1915 y está ubicada a 13 Km de la ciudad.

Posteriormente, en 1943 se construyeron otras galerías filtrantes, ubicadas aguas arriba (1.600 m) de las anteriores.

Cada galería filtrante tiene desarenadores, desde los cuales salen / los conductos de aducción paralelos, que pasando por el depósito de reserva semienterrado, llegan hasta el tanque elevado situado en el centro de la ciudad.

La producción máxima de las obras de toma es:

-- Toma Nueva : 150 l/s

-- Galería Nº 1: 35 l/s

-- Galería Nº 2: 30 l/s

Total: 215 l/s = 557 280 m<sup>3</sup>/mes de 30 días.

El sistema carece de planta de tratamiento, ya que se trata de agua subsuperficial, que se capta en buenas condiciones desde el punto de vista de la turbiedad.

La reserva está constituida por una cisterna semienterrada ubicada sobre las líneas de aducción, a unos 6 Km de la ciudad. Tiene 6.300 m<sup>3</sup> de capacidad.

Además, se cuenta con el tanque elevado (en la ciudad) de 300 m<sup>3</sup> de capacidad, desde el cual se efectúa la distribución domiciliaria.

1-6-4.- Grado de eficiencia del sistema Villa Mercedes.

Las obras de captación producen un máximo de 216 l/s, ó sea 18.576 m<sup>3</sup>/día, que equivalen a 557.280 m<sup>3</sup>/mes.

El máximo consumo registrado en el periodo Junio 74 - Mayo 75, fue de 432.941 m<sup>3</sup>, correspondiente a Marzo de 1975.

Considerando que la población servida alcanza el 88% de la población total actual, tendremos la demanda actual para el mes de mayor consumo, calculando el volumen que consumiría la población total.

$$V \text{ DEMANDA} = \frac{V \text{ actual}}{0,88} = \frac{432.941 \text{ m}^3}{0,88}$$

$$V \text{ DEMANDA} = 491.978 \text{ m}^3/\text{mes} \quad \text{para población totalmente servida.}$$

Es necesario consignar aquí, que el sistema de captación de agua para Villa Mercedes, sirve también a la localidad de JUSTO DARACT. Según la información (no documental) recogida, el consumo de Justo Daract, puede estimarse en un 12 % del de Villa Mercedes.

En tal caso, la demanda total resultaría:

Villa Mercedes:	491.978 m <sup>3</sup> /mes
Justo Daract: 0,12 x 491978 =	<u>59.037 m<sup>3</sup>/mes</u>
Demanda total:	551.015 m <sup>3</sup> /mes

En consecuencia, la demanda actual combinada de Villa Mercedes y Justo Daract, podría ser cubierta con la producción de las obras de toma, a condición de que la capacidad de los acueductos y reservas sea adecuada.

\*\*\*\*\*

No determina la capacidad de conducción de los acueductos.



## SEGUNDA ETAPA

### 2.- PROYECCION DE LA DEMANDA FUTURA DE AGUA POTABLE A 25 AÑOS EN LAS CIUDADES DE SAN LUIS Y VILLA MERCEDES.-

#### 2-1.- ESTUDIO DEL CRECIMIENTO DEMOGRAFICO - GENERALIDADES

Habitualmente es bastante incierto el cálculo de las variaciones de la población de una ciudad, ya que muy diversos factores incidentes pueden gravitar en el tiempo, y en forma aleatoria.

Además del crecimiento vegetativo, dado por la diferencia entre los nacimientos y las defunciones de los individuos, se debe considerar la suma algebraica de los movimientos migratorios debidamente cuantificados. Ciertos grupos de población pueden abandonar la ciudad o ser atraídos a radicarse en la misma, en procura de medios de vida, mayor confort, acceso a la educación, etc.

Muchas son las circunstancias que pueden contribuir a determinar incrementos de población, entre las que se puede citar: radicación de industrias, nuevas vías de comunicación, nuevas fuentes de energía, mejoras en las condiciones de saneamiento y confort, creación de nuevos empleos u ocupaciones, etc.

La experiencia indica que cuanto más pequeña sea la población a estudiar, más incierta será la previsión a realizar, puesto que cualquier evento tendrá una marcada incidencia sobre los índices demográficos.

Asimismo, las proyecciones efectuadas para períodos muy largos (50 años o más), tienen un grado de incertidumbre mucho mayor que las calculadas para plazos o períodos de diseños cortos (25 años o menos).

Si no existieran los hechos o factores incidentes mencionados, que ocasionen movimientos migratorios o alteraciones agudas en el número de individuos como el caso de las guerras o epidemias, las poblaciones seguirían la curva características del crecimiento de los seres vivos dentro de espacio limitado o con oportunidad económica limitada.

La curva, también llamada LOGISTICA, tiene forma de "S" (Gráfico N°5) verificándose el crecimiento temprano a índice creciente y el tardío a un índice decreciente conforme se aproxima en forma asintótica a un valor de saturación o límite superior.

El pronóstico de crecimiento futuro de una población dada, depende en gran medida de la parte de la curva en que se encuentre el momento inicial de la proyección.

Cualquier estudio de población futura, puede reducirse a la adopción de una expresión matemática, cuya representación gráfica coincida con una porción de la curva teórica futura de crecimiento que se juzgue adecuada, conforme a una determinada evaluación de los probables factores incidentes.

Las expresiones matemáticas más usadas para extrapoblación o proyección son respectivamente la aritmética y la geométrica.

El crecimiento es aritmético si el aumento de población "dy" en el intervalo "dt" es invariante e independiente del tamaño de la población, es decir

$$dy/dt = ka$$

donde ka es una constante

El crecimiento es geométrico cuando dy/dt es proporcional al tamaño "y" de la población, es decir:

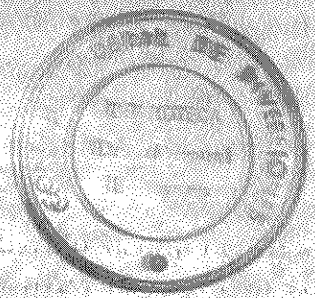
$$dy/dt = Kg \times y$$

donde Kg es un factor de proporcionalidad

En el caso que nos ocupa, es decir la proyección de la población futura de las ciudades de San Luis y Villa Mercedes, analizaremos para cada una la curva logística, los factores incidentes y la aplicación de una expresión matemática de extrapoblación.

## 2-2.- LA CURVA LOGISTICA

Para el trazado de la curva logística de las ciudades de San Luis y Villa Mercedes, se dispone de los datos censales cuyas cifras respectivas y fechas se consignan en el siguiente CUADRO N° 8.

CUADRO N° 6DATOS CENSALES DE SAN LUIS Y VILLA MERCEDES

CENSO DEL AÑO	POBLACION		FUENTE BIBLIOGRAFICA
	S. Luis	V. Mercedes	
1859	3.748	1.583	Dir. Nac. del Serv. Estadístico IV Censo Gen. de la Nac. Tomo 1.
1893	9.826	5.541	" " "
1914	19.057	18.256	" " "
1947	29.147	25.912	" " "
1960	40.423	35.449	Dir. Nac. Est. y Censos Censo 1960 - Tomo VIII
1970	51.027	40.523	Dir. Gen. Est. y C.S. Luis Censo 1970 - Vol. 1

En los GRAFICOS N° 6 y N° 7, se han trazado las curvas logísticas de San Luis y Villa Mercedes respectivamente, utilizando los datos del CUADRO N° 6.

Como puede verse en el GRAFICO N° 6, la curva logística idealizada, tiene un trazo entre los puntos A y B de crecimiento geométrico; entre B y C el crecimiento responde a una curva de primer grado. Puede darse también que la parte final del trazo AB y la inicial del BC, sean de crecimiento lineal.

Analizando las curvas de San Luis y Villa Mercedes, resulta claro que hasta el presente (1973) ambas se encuentran en el primer trazo, es decir de crecimiento geométrico, con tendencia lineal en las porciones finales desde 1947 a 1973.

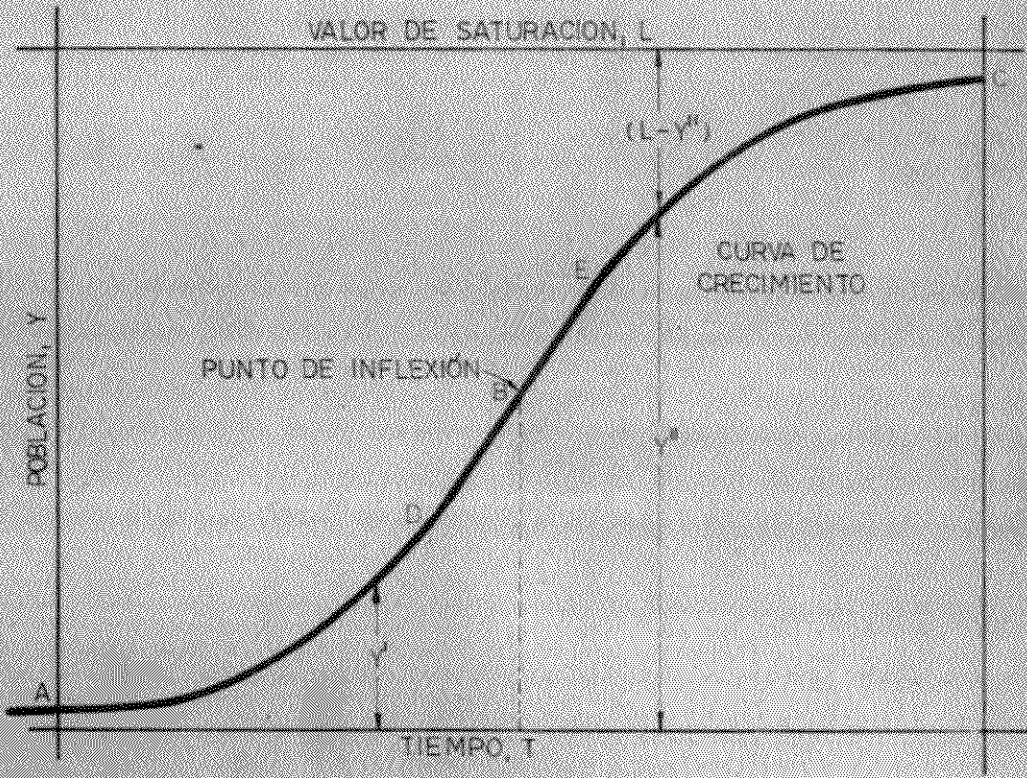
En los dos casos se destaca el rápido crecimiento entre 1893 y 1914, debido a la corriente inmigratoria. Asimismo, 1947 marca el comienzo de otro período de alta tasa de crecimiento, que dura hasta nuestros días, producto de los movimientos migratorios desde las zonas rurales hacia las ciudades.

Desde 1947, cuando las dos ciudades tenían sensiblemente la misma / población, San Luis ha crecido más rápidamente que Villa Mercedes, llegando a tener un 25 % más de habitantes en 1970.



# GRAFICO Nº 5

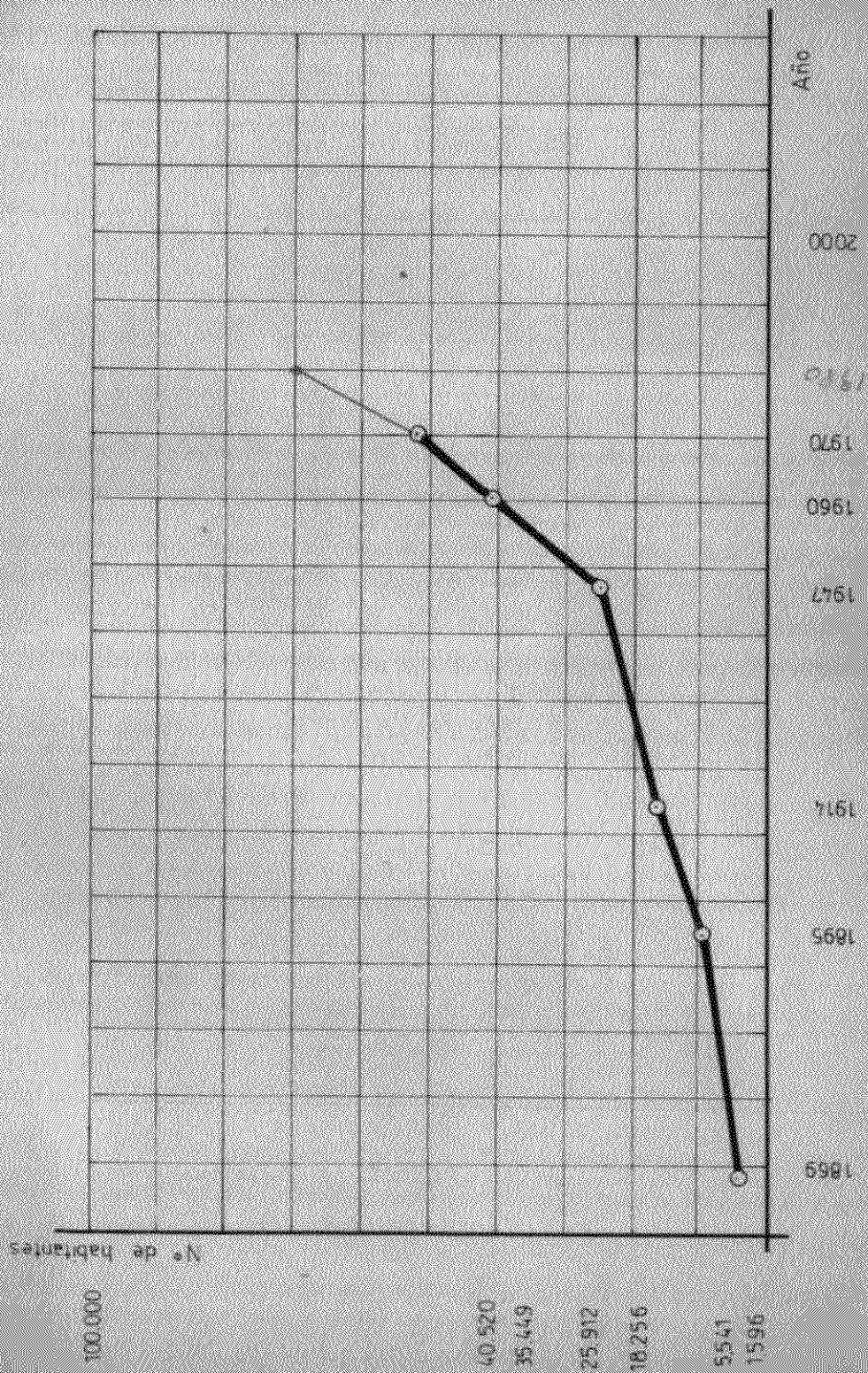
## CURVA LOGISTICA IDEALIZADA





# GRAFICO Nº 6

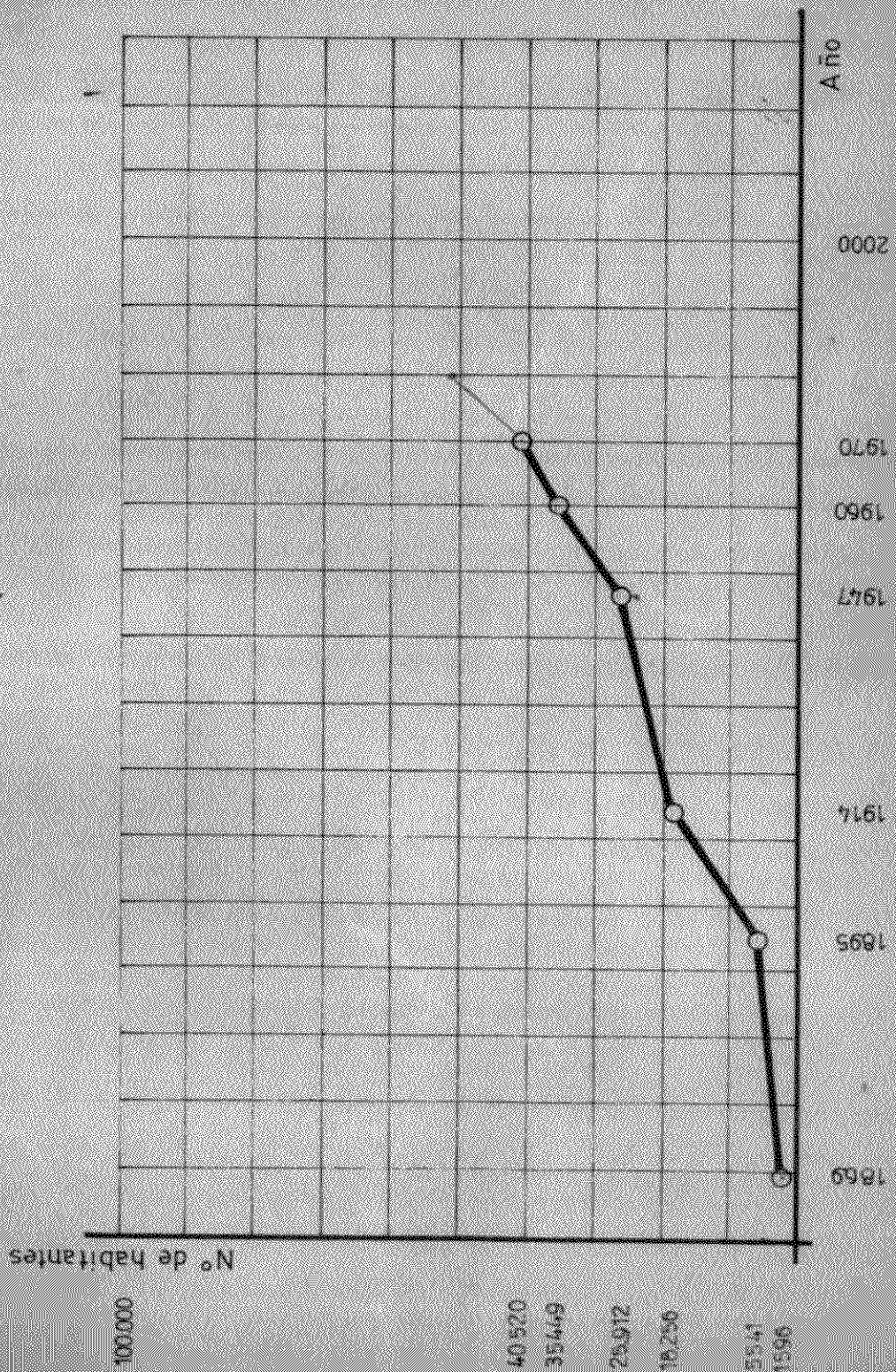
## CURVA LOGISTICA DE SAN LUIS





# GRAFICO N°7

## CURVA LOGISTICA DE VILLA MERCEDES





Finalmente, puede concluirse que tanto San Luis como Villa Mercedes se hallan actualmente en el primer tramo de su curva característica de crecimiento, y que en consecuencia, una proyección futura de variación, deberá ser geométrica o lineal, pudiendo razonablemente descartarse una curva de primer orden con tasa decreciente.

### 2-3.- LOS FACTORES INCIDENTES.

Entre los innumerables factores o hechos que pueden incidir en la evolución del crecimiento de una ciudad, hemos de considerar brevemente para San Luis y Villa Mercedes los que se conciben más importantes, es saber:

- a) Proyectos de radicación industriales.
- b) Posibilidad de creación de nuevos empleos no industriales.
- c) Condiciones urbanas de asentamiento y confort.

Ciudad de San Luis: No cabe esperar para San Luis desarrollo industrial metal mecánico de grandes proporciones, ya que hasta la fecha carece de infraestructura energética adecuada, de mercados locales de importancia y aún de mano de obra calificada.

Por razones similares, cabe destacar grandes asentamientos de industrias de la alimentación o textiles.

Sin embargo existen en la actualidad una clara tendencia gubernamental y privada de promover asentamientos industriales, para lo cual se prevé implementar facilidades crediticias e impositivas. Además, en el rubro de la minería extractiva de materiales para uso de la industria de la construcción, hay buenas posibilidades.

Se adjunta en CUADRO N° 9 el listado de industrias que han aprobado proyectos en la SECRETARÍA DE DESARROLLO INDUSTRIAL, indicando ramo de actividad, consumo de agua previsto y número de operarios. Los datos han sido proporcionados por el citado organismo oficial.

Asimismo, se incluyen proyectos cuya aprobación se halla aún en etapa de tratativas.

Con respecto a la creación de nuevos empleos no industriales, en San Luis por su carácter de sede del gobierno y de la administración, se verifica una mayor cantidad de nuevas oportunidades de ocupación con relación por ejemplo a Villa Mercedes.



Las condiciones urbanas de saneamiento y confort en San Luis, pueden considerarse buenas ya que existe servicio de provisión de agua, de energía, desagües cloacales, transporte, comunicaciones, etc.

Ciudad de Villa Mercedes: Respecto a proyectos de desarrollo industrial metalacero, cabe para Villa Mercedes iguales consideraciones que para San Luis. Hay también proyectos de radicación industriales, lo que se incluye en el CUADRO N° 13.

En Villa Mercedes hay mayores posibilidades de implantación de industrias de la alimentación, a partir de la producción agropecuaria de la zona.

La posibilidad de creación de nuevos empleos no industriales, existe en Villa Mercedes posibilidades que en San Luis, ya que no es centro administrativo. Esto último tiene validez de pronóstico, aunque obviamente está sujeto a eventos tales como la implantación de algún organismo regional, lo que modificaría la situación.

Los aspectos vinculados al saneamiento y confort, salvo apreciaciones subjetivas, pueden considerarse como similares al caso de San Luis, ya que se dispone de parecido nivel de infraestructura.

#### 2-4.- EVALUACION DE LA INFORMACION.

Corresponde hacer una evaluación de la información obtenida y/o elaboración, con el objeto de establecer criterios convenientes a la elección de una expresión matemática representativa del pronóstico o proyección de la población futura de San Luis y Villa Mercedes.

La información básica para el estudio del crecimiento demográfico (Punto 2-1) ha sido los valores censales. Estos datos utilizados para el trazado de las curvas logísticas (Punto 2-2), indican en forma incontrovertible, que estas ciudades crecen en la actualidad en progresión geométrica o aritmética, pudiendo destacarse un crecimiento a tasa decreciente.

Los factores incidentes descriptos en el Punto 2-3, permiten efectuar una evaluación del ritmo probable que tendrá en el futuro el crecimiento de las ciudades en estudio.

En el caso de San Luis, todos los factores son de signo positivo, de modo que no cabe razonablemente esperar una disminución de la tasa de crecimiento actual, a pesar del alto valor que tiene en los últimos decenios.



En el caso de Villa Mercedes, también todos los factores son de signo positivo, aunque la probabilidad mayor de generar empleos no industriales haga que la tasa de crecimiento sea menor que la de San Luis. Este último ya se ha puesto de manifiesto en los últimos censos.

### 2-6.- PROYECCION DE LA POBLACION

Según se ha expresado en el punto 2-2 (Curva logística), en estas ciudades se da un crecimiento sostenido en los dos últimos periodos censales (1947-1960-1970).

En la evaluación de la información (Punto 2-4), se concluye que luego del análisis de algunos factores incidentes, se puede despertar razonablemente un crecimiento futuro a tasa decreciente.

Los movimientos migratorios, de difícil cuantificación y evaluación, actúan en el sentido positivo desde las zonas rurales hacia San Luis y Villa Mercedes, pero en sentido negativo desde San Luis y Villa Mercedes hacia otros centros como Mendoza, Buenos Aires y Ciénega.

Ningún elemento de juicio, hace pensar que en el futuro el balance migratorio pueda ser negativo, lo cual inclina a adoptar modelos de crecimiento que contemplen esta circunstancia.

En base a lo expuesto, se resuelve adoptar el modelo geométrico de crecimiento para estas ciudades, con las tasas que resulten de los dos últimos periodos intercensales sucesivos (1947 - 1970).

La fórmula a aplicar será:

$$P_t = P_0 \left( \frac{P_n}{P_0} \right)^{\frac{t}{n}} \quad ; \quad \text{donde}$$

$P_t$  = Población a calcular

$P_0$  = Población del primer censo (1947)

$P_n$  = Población del último censo (1970)

$n$  = Periodo intercensal en años (23 años)

$t$  = Periodo en años entre la fecha del primer censo y el año considerado (variable).

Los valores de  $P_0$  y  $P_n$  para San Luis y Villa Mercedes son los consignados en el CUADRO N° 8 para los censos de los años 1947 y 1970 respectivamente.

Los valores de proyección de población calculados por la fórmula anterior, se expresan en el cuadro N° 11, donde también se incluye para la ciudad de San Luis una segunda columna con la población aglomerada, es decir, la población estable más el aporte turístico en los meses de enero y febrero de cada año.

Tal como se indica en el "Punto 1 - 2° del INFORME PRIMERA ETAPA, se considera así la cuestión de la afluencia turística en verano en San Luis.

Según los datos suministrados por la Dirección General de Turismo de San Luis, esta ciudad cuenta con 35 hoteles registrados y un total de // 1.200 camas. A esto hay que agregar 3 hoteles con un total de 70 camas de El Chorrillo, lo que suma 38 hoteles y 1.320 camas.

Asimismo, existe un gran número de hospedajes y casas de pensión no registradas, pero los funcionarios estiman que la población flotante promedio en los meses de enero y febrero alcanza a las 5.000 personas.

Sobre esta base, se considera necesario tener en cuenta una población flotante del orden del 10 % de la población estable, y con este criterio se ha estimado la población aglomerada.

Como ya se dijo, Villa Mercedes no se halla afectada por afluencia turística significativa, por lo cual no se incluye el cálculo de población aglomerada.



INDUSTRIA CON PROYECTO APROBADO POR LA SECRETARIA DE DESARROLLO INDUSTRIAL - SAN LUIS

INDUSTRIA	ACTIVIDAD	CONSUMO DE AGUA EN m <sup>3</sup> /DIA		Operarios
		Industrial	Potable	
COMPANIAS SAN LUIS	CONFEC. TEXTILES	0	25	231 lro. etapa
STATUS S.A.	INDUST. MAQUINARIA	0	20	54 2da. "
HILAS YELMO SACIFA	HILAS INDUS-COST. Y BORO.	0	5	44 "
ELUSAMA CAYO SAGIEA	FABRACION TELAS	20 v	1,5	53
FABROL SAN LUIS S.A.	CALZADO Y ROPA P/SEBES			
TECMOFIBRA S.A.	INDUSTRIA	207,89	5	43
	MOLINERIA	307,80		
		102,72	10	118
CAPREDA S.A.	CURTIDURAS	53,33	5	65
FITZGER SAN LUIS S.A.	CAÑOS Y ACCESORIOS DE ACEPO INDUD.	40	5	52
ARFEB S.A.	FOA. DE ASERRILES PARA TEJIDOS	15	5	121
SUPERCAJON S.A.S.	MAT.AISLANES P/CONSTRUC.	0	2,5	24
CORLAC	BALONERIA	47,73	1,5	44
LAFSA	CEMENTA	30	2,5	50
YIRTEL	PCION-MEDIAS	12	5	50
PRUMICIA S.A.	ART. DE VIAJE BOLSA VALIJAS, ETC.	180	10	401
<b>TOTALES</b>		<b>1.040,47</b>	<b>50,00</b>	<b>1.707</b>

INDUSTRIAS EN TRATATIVAS ZONA VILLA MERCEDES

INDUSTRIA	ACTIVIDAD	CONSUMO DE AGUA EN M <sup>3</sup> /DIA		PERSONAL
		INDUSTRIAL	POBLENAL	
LINEA INTIMA S.C.A.	ROPA INTERIOR FEM.	—	5	55
EL IDO S.A.	CORREAS INDUSTRIALES	—	10	500
JUCHI Hnos. S.A.	SAL. AGRICOLAS	—	2,5	50
INDUSTRIAS QUILEX S.A.	ESPUMA DE POLIURETAN	—	2,5	30
SPASA SWICIF	ENVASES POLIETILENO	—	2,5	30
TIL QUIX S.A.	CONF. TEXTILES	—	10	130
LAMIN SAN LUIS S.A.	METAL LIVIANA	—	10	110
ARCEL SAN LUIS	ENVASES PLASTICOS	—	2,5	25
BELFARD S.A.	HOLANDERIA	—	—	—
PLASTICARD S.A.	ENVASES CARTON	—	—	—
CIERRESABRA S.A.	CIERRES PARA PRENDAS DE VESTIR	—	—	—
ALIMENTARIA SAN LUIS (SAGLEY)	GALLETTAS	—	—	30
SAGAZOLA S.A.	CURTIDORES	300	5	1150
SWENHALL SWIC	FCA. PELADERAS TELEVISORES Y REFRIGERADORES	—	15	90
ACINO Y BOHARD	ALIMENTOS BALANCEADO	—	—	470
				6



CUADRO N° 11PROYECCION DE LA POBLACION DE SAN LUIS Y VILLA MERCEDES

AÑO	POBLACION (Habitantes)		
	SAN LUIS	SAN LUIS (AGLOMERADA)	VILLA MERCEDES
1970	51.027	56.133	40.520
1971	52.650	57.940	41.310
1972	54.269	59.626	42.120
1973	56.950	61.545	42.960
74	57.700	63.470	43.760
75	59.500	65.420	44.680
76	61.370	67.507	45.370
77	63.250	69.575	46.400
78	65.230	71.753	47.340
79	67.300	74.030	48.230
80	69.400	76.340	49.210
81	71.550	78.700	50.170
82	73.810	81.101	51.170
83	76.100	83.710	52.200
84	78.430	86.273	53.210
85	80.930	89.023	54.250
86	83.490	91.836	55.300
87	86.000	94.800	56.380
88	88.740	97.814	57.480
89	91.520	100.872	58.600
90	94.410	103.951	59.770
91	97.350	107.065	60.950
92	100.000	110.000	62.150
93	102.700	112.970	63.370
94	105.500	117.480	64.610
95	110.200	121.220	65.870
96	113.900	124.920	67.170
97	117.000	128.700	68.480
98	120.000	132.600	69.840
99	124.000	137.000	71.170
2.000	128.400	141.200	72.610

### 2-6.- CONSUMO FUTURO

#### 2-6-1.- Muestras estadísticas del tipo de consumo.-

Habitualmente se considera el consumo total de agua, como formado por la suma de los siguientes rubros;

- Doméstico: Consumo de las viviendas en general.
- Comercial: Edificios comerciales, hoteles, etc.
- Industrial: Consumo de las plantas fabriles.
- Público: Edificios públicos, riego y lavado de calles, incendios.
- Pérdidas: Escapees en la red, derruches, etc.

Según sea el tipo de actividad, o mejor dicho la importancia relativa de una frente a otra en una ciudad, aparecerá en una cierta proporción los distintos componentes del consumo.

Se ha considerado superfluo efectuar las encuestas para estimar en forma estadística la composición del consumo, ya que tratándose de servicios no medidos, resultaría imposible determinar los gastos unitarios por conexión.

Esta característica del servicio es común a San Luis y Villa Mercedes. En ambos casos existen unas pocas medidoras en establecimientos cuyos consumos son significativos.

#### 2-6-2.- Análisis del consumo actual.-

El análisis del consumo actual desde el punto de vista del volumen total y variaciones estacionales, se ha efectuado en el Punto 1-3 del INFORME PRIMERA ETAPA.

Un estudio de la composición del consumo según sus usos tal como se / discrimina en el punto anterior (2-6-1) sería deseable aunque no imprescindible.

Por otra parte, no se ha podido obtener hasta el presente, por parte de O.S.N. la información detallada de los consumos por cada conexión industrial o comercial individual.

#### 2-6-3.- Notación actual o consumo "per cápita".

La "Notación", definida en el Punto 1-1 del INFORME PRIMERA ETAPA, es el parametro básico para estimar los consumos futuros.



Las dotaciones calculadas para San Luis y Villa Mercedes, figuran en el Cuadro N° 7 y se transcriben a continuación:

Dotación San Luis (1975) : 379 l/habitante x día

Dotación a Villa Mercedes (1975): 282 l/habitante x día

Conviene reiterar que la dotación incluye los consumos por todos los rubros. De tal forma, una ciudad típicamente industrial tendrá, a igualdad de otros factores, mayor dotación que otra ciudad no industrial.

#### 2-5-4.- Probables variaciones del consumo futuro.

Históricamente se comprueba que la tendencia general apunta hacia consumos cada vez mayores de agua, tanto globales como unitarios, a medida que se progresa en nivel socio-económico, cultural y de confort.

Sin embargo, cada vez son mayores las medidas que ponen en ejecución los administradores de los sistemas de provisión de agua, para limitar el consumo excesivo, por razones de carencia de agua, costo de servicio, etc. De esta forma, cada vez se generaliza más el uso de regulaciones e medidas conciliatorias.

No es aventurado suponer que en el futuro se llegue a un equilibrio, es decir a una dotación estable que contemple todos los requerimientos, pero que no permita abusos ni derroches.

En el caso de San Luis, a pesar de la dotación actual, se ha calculado la de 1955 (Cuadro N° 7) que resultó ser 405 l/h.día, es decir mayor que la de 1975. Sin embargo, G.S.N. ha proporcionado las dotaciones de 1950 y 1970, las que se transcriben a continuación:

D 1950 : 380 l/hab.día (G.S.N.)

D 1955 : 405 l/hab.día (calculada)

D 1970 : 415 l/hab.día (G.S.N.)

D 1975 : 379 l/hab.día (calculada)

Se puede ver que ha sido creciente hasta 1970. El valor dispar de 1975 se debe a que por ser un año lluvioso han disminuido los consumos.

Para Villa Mercedes se han calculado las dotaciones correspondientes a 1955 - 1975 (Cuadro N° 7).

D 1955 : 2,38 l/hab.día

D 1975 : 282 l/hab.día

Como se ve, han sido crecientes.-



Es criterio generalizado en S.S.M. que para ciudades del tipo de / San Luis, San Juan, Catamarca, Villa Mercedes, una dotación de 400 l/hab. día cubre todas las rubros, incluida una radicación de tipo industrial adecuada. Esto, a condición de que se implante el servicio medido y se eviten al máximo los derroches y pérdidas.

**2-6-6.- Composición de la dotación.-**

Cabe aquí las consideraciones del punto 2-3-1-. Sin embargo, puede decirse que dentro de la dotación que resulte habrá de cubrir la proporción de consumo industrial, si se concretan las radificaciones proyectadas.

**2-6-8.- Análisis de consumo en viviendas.-**

El consumo de las viviendas, o consumo domiciliario, tanto en San Luis como en Villa Mercedes es mayor que el normal. Esto se debe al tipo de servicio (no medido), y a la escasa proporción de tanques domiciliarios.

El hecho de tener la instalación interna conectada directamente a red, favorece en gran medida las pérdidas y derroches, al par que se priva de un sistema de regulación propia del consumo, que le permitiría a cada usuario acumular en su depósito en las horas de bajo consumo.

Es aconsejable la implantación de servicio medido y la colocación de tanques domiciliarios.

**2-6-7.- Dotaciones de diseño.**

En vista de lo expresado en puntos anteriores y teniendo en cuenta las diferencias entre San Luis y Villa Mercedes, y los consumos históricos registrados se considera adecuada la siguiente escala de dotaciones futuras.

Período	Dotación l/hab. día	
	San Luis	Villa Mercedes
1975 - 1985	400	300
1985 - 2000	400	400

**2-7.- CONSUMOS FUTUROS**

**2-7-1.- Volumenes futuros probables**

En base a las proyecciones de población y a las dotaciones adoptadas para San Luis y Villa Mercedes, se puede efectuar el cálculo de los probables volúmenes a consumir en el futuro.

CUADRO Nº 11VOLUMENES PROMEDIO DIARIO -- SAN LUIS

AÑO	POBLACION		COTACION m <sup>3</sup> /h.cfa	VOLUMENES	
	MAR. A DIC.	ENE. y FEB.		MAR. A DIC.	ENE. y FEB.
75	59.500	65.460	0,4	23.800	26.100
76	61.370	67.507	*	24.548	27.002
77	63.220	69.575	*	25.300	27.800
78	65.230	71.753	*	26.092	28.701
79	67.300	74.030	*	26.920	29.612
80	69.430	76.340	*	27.760	30.536
81	71.630	78.705	*	28.620	31.482
82	73.810	81.191	*	29.524	32.476
83	76.100	83.710	*	30.440	33.484
84	78.430	86.273	*	31.372	34.509
85	80.930	88.883	*	32.372	35.609
86	83.490	91.536	0,46	37.567	41.312
87	86.080	94.238	*	38.735	42.609
88	88.740	97.014	*	39.930	43.926
89	91.520	100.872	*	41.164	45.302
90	94.410	103.861	*	42.434	46.730
91	97.350	107.085	*	43.807	48.188
92	100.000	110.000	*	45.000	49.500
93	102.700	112.970	*	46.215	50.837
94	106.500	117.480	*	48.060	52.866
95	110.200	121.220	*	49.690	54.549
96	113.600	124.950	*	51.120	56.232
97	117.000	128.700	*	52.620	57.915
98	120.900	132.680	*	54.360	59.796
99	124.600	137.060	*	56.070	61.677
2.000	128.400	141.340	*	57.760	63.568

23/11/02



CUADRO Nº 12VOLUMENES PROMEDIO DIARIO - VILLA MERCEDES

AÑO	POBLACION	COTACION m <sup>3</sup> /h.día	VOLUMEN
75	44.580	0,3	13.404
76	45.370	*	13.611
77	46.400	*	13.920
78	47.340	*	14.202
79	48.230	*	14.469
80	49.210	*	14.763
81	50.170	*	15.051
82	51.170	*	15.351
83	52.200	*	15.660
84	53.210	*	15.963
85	54.210	0,3	16.270
86	55.300	0,4	22.120
87	56.380	*	22.856
88	57.450	*	22.995
89	58.510	*	23.448
90	59.770	*	23.938
91	60.920	*	24.380
92	62.150	*	24.854
93	63.370	*	25.340
94	64.510	*	25.844
95	65.670	*	26.348
96	67.170	*	26.858
97	68.430	*	27.356
98	69.940	*	27.926
99	71.170	*	28.468
2.000	72.510	*	29.044

Dado tenerse en cuenta que los volúmenes estimados para Villa Mercedes, no incluyen a JISTO DARNY, cuyo servicio se presta con caudales captados en la misma obra de toma (Río V) y posteriormente derivados.-



2-7-2.- Picos de consumo.

Los consumos de agua registran variaciones conforme al periodo que se considera.

En general, interesa la variación estacional dentro del año, y la variación instantánea u horaria dentro del día.

En general, todas las obras de toma se proyectan para el consumo medio del día de mayor consumo en el año, o sea el caudal "Máximo Diario". En consecuencia, el caudal del río debe sufragar tal derivación, si la toma es directa, por ej. andi.

Si la toma es entre un lago o estaliso, la dicha condición no es necesaria, ya que hay una cierta capacidad de reserva y regulación.

Las variaciones horarias del consumo, deben ser cubiertas con las reservas del sistema, es decir cisternas, tanques domiciliarios, etc.

Los "Máximos diarios" se estiman a partir de coeficientes dados por la experiencia. Así para obtener el "Máximo Diario" a partir del "Medio Diario", o sea el promedio diario del consumo del año, el coeficiente oscila entre 1,2 y 1,8, según el Manual "Diseño de Abastecimiento de Agua" del Instituto de Ingeniería Suizaria de la U.N.S.A.

Para San Luis y Villa Mercedes, y considerando las características climáticas se recomienda adoptar un coeficiente igual a 1,4.

De tal modo, pueden obtenerse los "Máximos DIARIOS" futuros, a partir de los "Medios diarios" consignados en los CUADROS N° 11 y 12.-

\*\*\*\*\*

  
 JOSE MARIA ROMERO  
 ING. CIVIL-MAT. 3486  
 C.A.M.F.R.E.Y., AF. N° 1604