C A P I T U L O IV

Una vez conocidos los recursos hidráulicos disponibles dentro de la cuenca, en la cual se encuentra ubicada la Ciudad de México, se pasará a analizar las demandas de agua de la población. Para llegar a ello, es necesario primero determinar la población probable a la cual se va a servir.

Es necesario, entonces, hacer un estudio demográfico del Area Urbana Continua Ciudad de México, pero antes de escoger un procedimiento para el cálculo de población futura, se hará un descripción de diferentes métodos, para que después de ver sus pros y contras adoptar uno de ellos.

4.1. ANALISIS DEMOGRAFICOS

4.1.1. METODOS PARA CONOCER MONTOS DE POBLACION FUTURA

Se considera como actividades demográficas principales:

i) La determinación para una fecha del número de habitantes en un país o región, su ritmo de crecimiento, su composición por sexo y edad, su distribución local, su población económica activa, etc. Como es sabido, esta determinación se obtiene mediante un empadronamiento individual de toda la población en una fecha, y

ii) La preparación de proyecciones demográficas que, en parte, sirven como base importante para señalar decisiones políticas en el desarrollo económico y social de las regiones y naciones.

En la preparación de proyecciones demográficas se utilizan métodos censales y métodos no censales: Los conjeturales y de recuento censal.

El que se denomina conjetural depende de factores relacionados con la población, como densidades de población, número de familias por localidad, superficies de tierras, consumo de un producto, informes de exploradores, etc.

El de recuento no censal, incluye las operaciones de recuento de individuos, o de grupos de población que no constituyen empadronamientos completos como:

a) La enumeración de personas por organismos de registro (registro de racionamientos, número de contribuyentes, etc.)

b) Enumeración por grupos mas que por individuos (censos de viviendas), y

c) Enumeración de individuos según su actividad específica. En estos métodos, como en el conjetural, sólo se acepta con suma precaución la extrapolación, ya que los recuentos sucesivos no son comparables.

IV 2. METODOS PARA CALCULAR LA POBLACION FUTURA. Para llevar al cabo los cálculos de población futura en una nación, región o localidad se requiere contar, cuando menos, con datos de dos censos confiables, descartando los métodos conjeturales y de recuento no censal, ya que en realidad se trata de aplicar al número de habitantes empadronado, en una fecha dada, una tasa de incremento temporal, que esta basada en observaciones del crecimiento de esa población ó en la analogía observada en tasas de crecimiento de otras poblaciones de características similares.

4.2.1. METODOS MATEMATICOS. Se conocen con este nombre los procedimientos de cálculo demográfico que indican la cifra total de la población futura, sin considerar sus componentes; se basan en la aplicación de tasas de crecimiento con relación al tiempo y suponen, tanto un ritmo persistente en este crecimiento, como la conservación de condiciones socioeconómicas de la misma población.

4.2.1.1. METODO ARITMETICO. El método más sencillo para efectuar proyecciones demográficas consiste en calcular el aumento medio anual de población entre dos censos consecutivos y añadirlo a cada año, después de la fecha del último censo. El uso de este método señala un ritmo decreciente en los montos futuros de población.

4.2.1.2. METODO GEOMETRICO. Si la población se incrementa dy, en el tiempo dt, proporcionalmente al monto de la población, se tendrá -

$dy/dt = yKg$. siendo Kg el factor de proporcionalidad. Integrando la ecuación entre los límites Y_2 y Y_1 y los tiempos t_2 y t_1 se tiene:

$$\frac{dy}{dt} = y\,Kg \dots\dots (1)$$

$$\frac{dy}{y} = Kg\,dt \dots\dots (2)$$

$$\int_{y_1}^{y_2} \frac{dy}{y} = Kg \int_{t_1}^{t_2} dt \dots\dots (3) \qquad \left[\ln y\right]_{Y_1}^{Y_2} = Kg\left[t\right]_{t_1}^{t_2}$$

$$\ln y_2 - \ln y_1 = Kg\,(t_2 - t_1) \longrightarrow \ln Y_m - \ln Y_2 = Kg\,(t_m - t_2)$$

$$\ln Y_m = \ln Y_2 + Kg\,(t_m - t_2)$$

$$Kg = \frac{\ln y_2 - \ln y_1}{t_2 - t_1} \qquad \text{sust. } Kg$$

Para calcular los valores poscensales, por ejemplo el correspondiente a Y_m, la ecuación sería:

$$\ln Y_m = \ln y_2 + (\ln y_2 - \ln y_1)\,\frac{t_m - t_2}{t_2 - t_1}$$

COMPARACION DE LOS METODOS ARITMETICO Y GEOMETRICO CON LOS DATOS DEL CENSO.

Con el propósito de conocer la diferencia entre los montos de población, aplicando los procedimientos anteriores y el registrado por el censo oficial de 1960 se presentan los siguientes cálculos:

Datos: Censo 1940: 19,654,000

Censo 1960: 25,791,000

METODO ARITMETICO

Año	Población
1950	25,791,000
AP	6,137,000
1960	31,928,000

METODO GEOMETRICO

$$\log 25791 = 4.411468$$

$$\log 19654 = 4.293451$$

$$\log y_2 - \log y_1 = 0.118017$$

$$\log y_2 = 4.411468$$

$$\log_{1960} = 4.529485$$

$$Y_{1960} = 33{,}844{,}000 \text{ Hab.}$$

El dato censal para 1960 fué de: $Y_{1960} = 36{,}003{,}000$

De lo anterior se ve, que en la extrapolación aritmética se obtienen montos de población menores que en la geométrica.

Ambos procedimientos de extrapolación tienen sus limitaciomes, ya que se basan en la persistencia de las tendencias de crecimiento demográfico, persistencia que no es real.

La extrapolación aritmética puede utilizarse cuando la tasa de natalidad decrece lentamente y la de mortalidad es constante o tiene decrementos pequeños.

La extrapolación geométrica se utiliza cuando la población de una localidad, región o nación es constantemente proporcional a sus montos, es decir, el ritmo del crecimiento es regular.

4.2.1.3. CURVA DE AJUSTE Y METODO DE MINIMOS CUADRADOS

Cuando se tienen los montos de tres o más censos pueden extrapolarse usando ecuaciones de curvas, siempre que las cifras básicas sean fidedignas.

Entre los valores censales y los representados por determinada curva, existe una correlación expresable matematicamente. Para determinar la ecuación que indique esa correlación se compilan datos que sirvan para formar un diagrama de dispersión.

Con el diagrama de dispersión es posible frecuentemente representar una curva que se aproxime a los datos. Tal curva se le denomi-

"Curva de Aproximación". En la figura 4-1 por ejemplo se ve que los datos se aproximan bien a una línea recta y se dice que entre las variables existe una relación lineal. Sin embargo en la Fig. 4-2 se observa que los datos se apegan a una linea curva y se dice entonces que existe una relación no lineal.

El problema general de encontrar ecuaciones de curvas de aproximación que se ajusten al conjunto de datos es el buscar la "Curva de Ajuste".

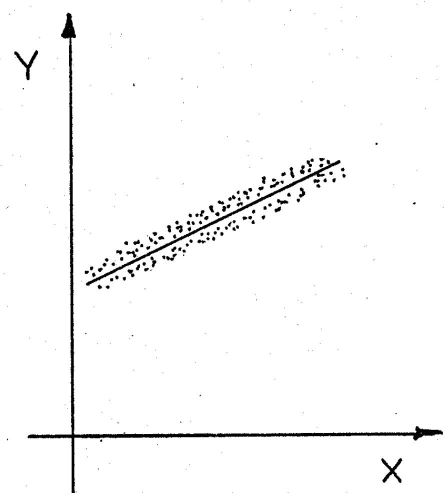


Fig. 4 - 1

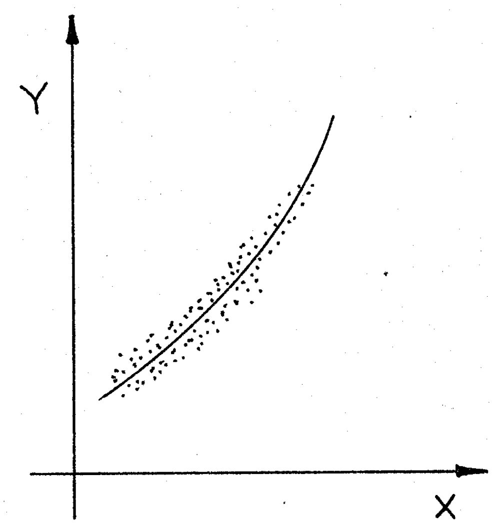


Fig. 4 - 2

ECUACIONES DE CURVAS DE APROXIMACION.

Para que sirvan de referencia, se anotan a continuación varios tipos comunes de curvas de aproximación y sus ecuaciones:

1 -	$Y = a_0 + a_1 x$	Línea Recta.
2 -	$Y = a_0 + a_1 x + a_2 x^2$	Parábola Cuadrada
3 -	$Y = a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + a_3 x^3$	Parábola Cúbica
4 -	$Y = \dfrac{1}{a_0 + a_1 x}$	Hipérbola
5 -	$Y = ab^x$	Curva Exponencial
6 -	$Y = ax^b$	Curva Geométrica

El juicio del proyectista puede servir de base para aproximar graficamente una curva a un conjunto de datos. Esto se llama método libre de ajuste de curvas.

4.2.1.4. METODO DE MINIMOS CUADRADOS

Para evitar el juicio individual en la construcción de rectas, parábolas u otras curvas de aproximación, en su ajuste a colecciones de datos es necesario dar una definición de la "mejor recta de ajuste", la "mejor parábola de ajuste", etc.

Considerese la gráfica 4-3, en la cual se tiene una serie de da-

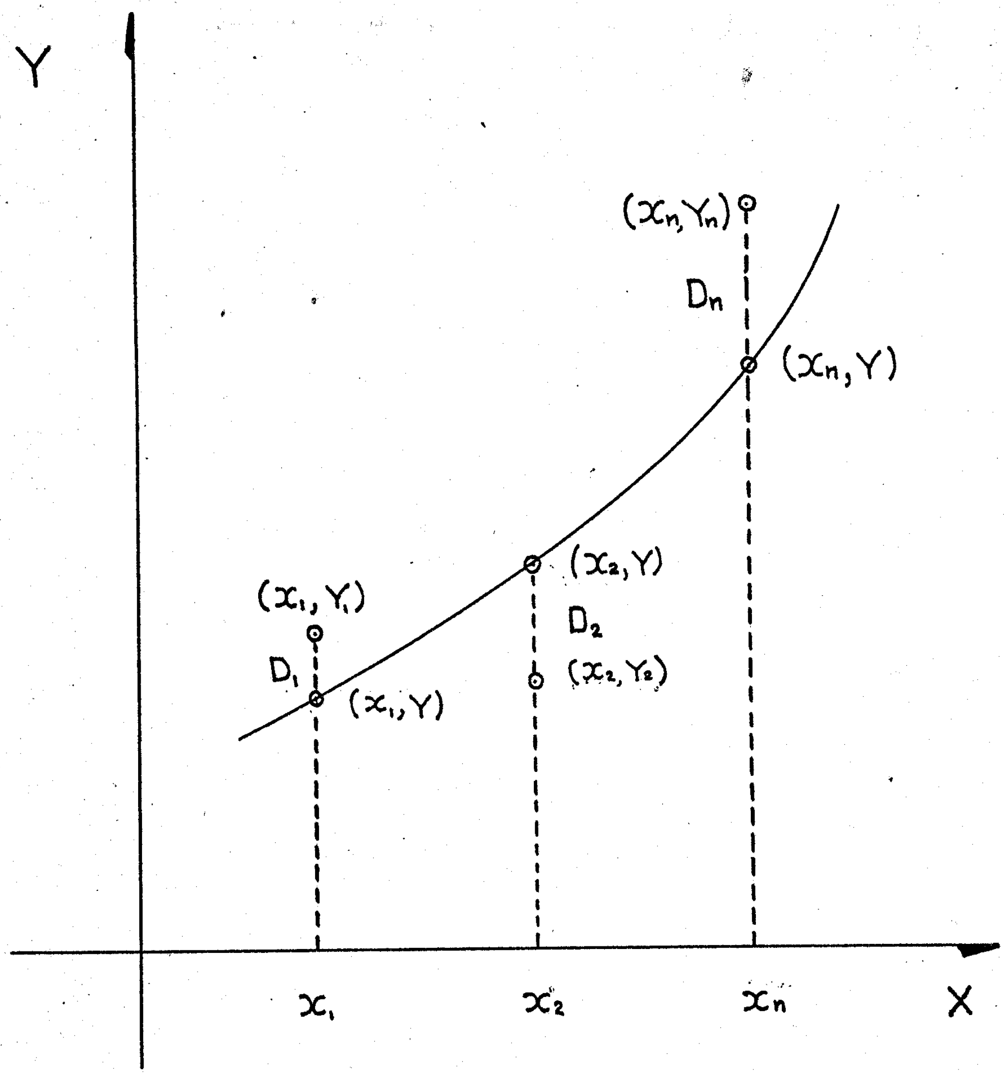


Fig. 4 - 3

De todas las curvas de aproximación a una serie de datos puntuales, la curva que tiene la propiedad de que

$$D_1 + D_2^2 + D_3^2 \ldots\ldots + D_n^2 \text{ es mínimo}$$

Se conoce como la mejor curva de ajuste.

tos observados dados por (X_1, Y_2), (X_2, Y_2)........(X_n, Y_n). Para un valor cualesquiera de X, X_1, por ejemplo, habrá una diferencia entre el valor real Y_1 y el valor de la ordenada de la curva de ajuste. Esta diferencia se denotará cómo D_1, que puede ser positivo, negativo ó cero. Analogamente, para los valores $X_2, \ldots X_n$ se obtienen los valores $D_2, \ldots D_n$.

Una medida de la bondad del ajuste de la curva viene dada por la cantidad $D_1^2 + D_2^2 + \ldots D_n^2$. Si ésta es pequeña, el ajuste es bueno.

Los métodos aritmético y geométrico presentados anteriormente son un caso muy particular del ajuste de curvas, ya que se toman cómo base solamente dos datos por medio de los cuales se ajusta la curva de proyección.

4.2.2. CALCULO DE PROYECCIONES DE POBLACION POR SEXO Y EDAD.

Este procedimiento consiste en:

a) Utilizar clasificadamente por sexo y grupos de edad, las cifras de censos población confiables a una fecha dada.

b) Aplicar a cada grupo de edad las relaciones de supervicencia establecidas, previo análisis estadístico de los cambios históricos.

c) Determinar los nacimientos futuros conforme a las tasas específicas de fecundidad.

d) Determinar la inmigración y emigración estimando sus flujos.

La experiencia ha demostrado que el comportamiento real de las poblaciones difiere del supuesto teoricamente y en la actualidad los cálculos de las tendencias demográficas no se basan en leyes matemáticas, sino en el análisis de los cambios que afectan a cada componente de la población.

Por lo anterior se puede decir que el método más adecuado en la actualidad, para el cálculo de proyección de población futura es el método de componentes por sexo y edad.

Por lo que toca al presente trabajo, se presenta la dificultad de que no se cuenta con las tasas específicas de fecundidad ni las relaciones de supervivencia para los años 1990 en adelante.

Debido al impedimento anterior la proyección de población futura para el Area Urbana Continua Ciudad de México, se hará mediante el uso del método de ajuste de curvas por mínimos cuadrados.

4.3. CALCULO DE POBLACION FUTURA DEL AREA URBANA CONTINUA CIUDAD DE MEXICO.

Datos: Población de Censos 1940, 1950, 1960 y 1970.

AÑO	HABITANTES
1940	1,760,000
1950	2,840,000
1960	4,940,000
1970	8,290,000

Con estos datos se construye el diagrama de dispersión que se muestra en la figura 4-4.

El paso el siguiente es el de escoger una curva a la que se ajustarán los datos obervados.

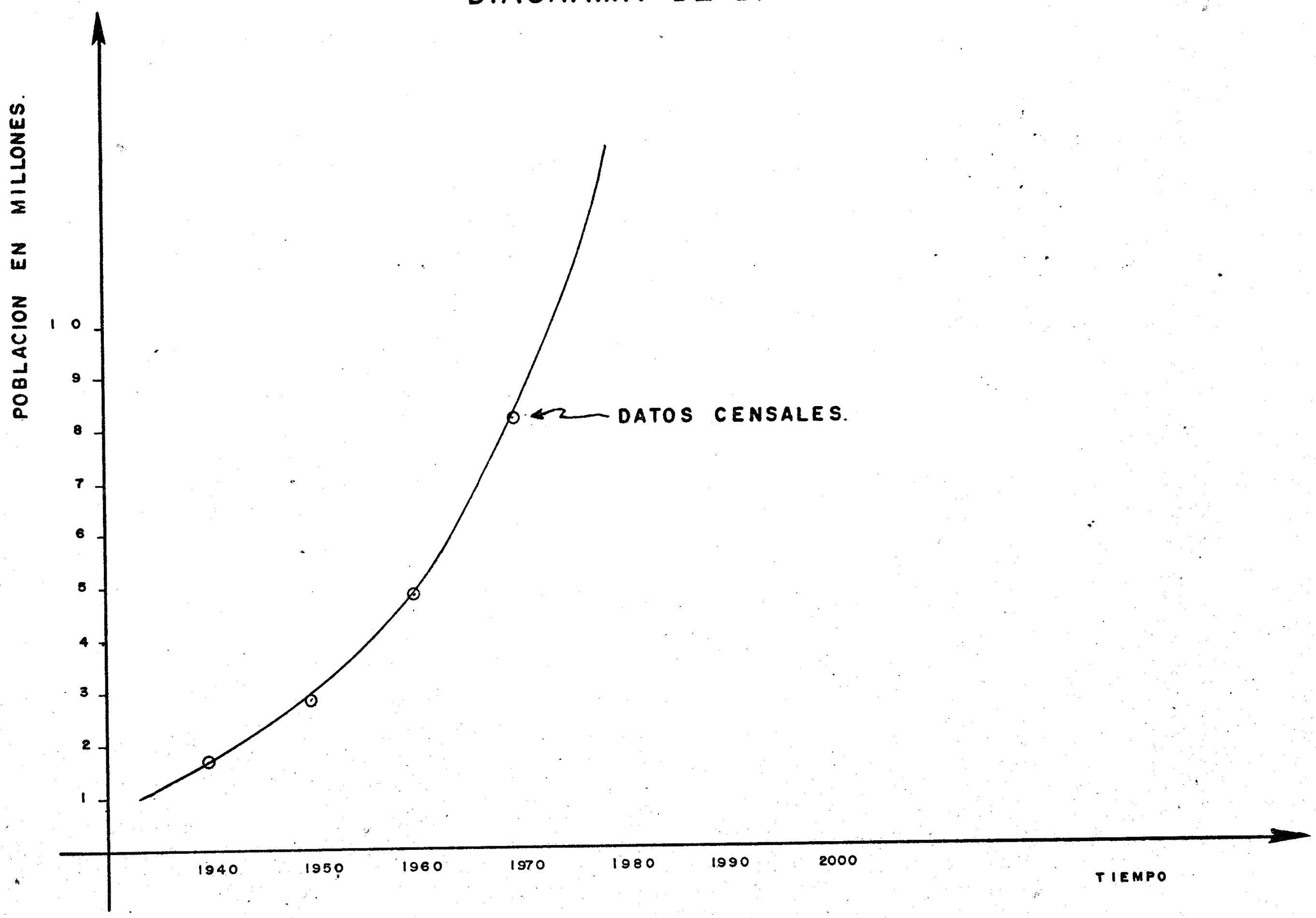
Se escogerá la parábola cuadrada, ya que, según la experiencia de diversos organismos oficiales avocados a cuestiones demográficas, aquella se adapta a los valores del ritmo medio de crecimiento y a la velocidad del mismo ritmo, teniendo como inconveniente su tendencia a ascender ó descender rápidamente cuando la extrapolación corresponde a lapsos largos.

El problema siguiente ahora es encontrar los valores de las constantes que definen la curva de ajuste.

4.3.1. PARABOLA DE MINIMOS CUADRADOS

La parábola de aproximación de mínimos cuadrados a la serie de puntos (X_1, Y_1), (X_2, Y_2),.... (X_n, Y_n) tiene la ecuación

GRAFICA 4-4
DIAGRAMA DE DISPERSION



La determinación de los valores de las constantes, se logra mediante el uso del principio de los mínimos cuadrados.

El mencionado principio establece que para la mejor curva de ajuste se debe cumplir que:

$$S = (a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_1^2 - Y_1)^2 + (a_0 + a_1 x_2 + a_2 x^2 - Y_2)^2 + \ldots$$

$$+ (a_0 + a_1 x_n + a_2 x_n^2 - Y_n)^2 \qquad \text{sea mínimo.}$$

En la ecuación anterior $Y_1, Y_2, \ldots Y_n$ representan los valores reales observados, mientras que, $a_0 + a_1 x_i + a_2 x_i^2$ son los valores de las ordenadas de la curva de ajuste.

Pero S es mínimo cuando sus derivadas parciales con respecto a a_0, a_1 y a_2 son cero. Entonces:

$$\frac{\partial S}{\partial a_0} = 2(a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_1^2 - Y_1) + 2(a_0 + a_1 x_2 + a_2 x_2^2 - Y_2) + \ldots$$

$$+ 2(a_0 + a_1 x_n + a_2 x_n^2 - Y_n)$$

Agrupando términos en las ecuaciones anteriores:

$$a_0 N + a_1 \sum x + a_2 \sum x^2 - \sum Y = 0 \quad \ldots\ldots\ldots (1)$$

$$\frac{\partial S}{\partial a_1} = 2x_1\,(a_0+a_1x_1+a_2x_1^2-Y_1) + 2x_2\,(a_0+a_1x_2+a_2x_2^2-Y_2) + \ldots\ldots$$

$$+\ 2x_n\,(a_0+a_1x_n+a_2x_n^2-Y_n) = 0$$

Agrupando términos

$$a_0\sum x + a_1\sum x^2 + a_2\sum x^3 - \sum xY = 0 \ldots\ldots (2)$$

$$\frac{\partial S}{\partial a_2} = 2x_1^2\,(a_0+a_1x_1+a_2x_1^2-Y_1) + 2x_2^2\,(a_0+a_1x_2+a_2x_2^2-Y_2)$$

$$+ \ldots\ldots + 2x_n^2\,(a_0+a_1x_n+a_2x_n^2-Y_n) = 0$$

Reuniendo términos:

$$a_0\sum x^2 + a_1\sum x^3 + a_2\sum x^4 - \sum x^2Y = 0 \ldots (3)$$

De lo anterior se tiene que las ecuaciones que nos definen las constantes a_0 , a_1 a_2

$$\sum Y = a_0N + a_1\sum x + a_2\sum x^2 \;\ldots\ldots\; (i)$$

$$\sum xY = a_0\sum x + a_1\sum x^2 + a_2\sum x^3 \;\ldots\ldots\; (ii)$$

$$\sum x^2Y = a_0\sum x^2 + a_1\sum x^3 + a_2\sum x^4 \;\ldots\ldots\; (iii)$$

Con estas constantes queda definida completamente la ecuación de la parábola de ajuste. Se procede ahora al cálculo númerico.

Dichos cálculos se muestran en la tabla 4-1

X	Y	X^2	X^3	X^4	XY	X^2Y
10	1.76	100	1000	10000	17.60	176
20	2.84	400	8000	160000	56.80	1136
30	4.94	900	27000	810000	148.20	4446
40	8.29	1600	64000	2560000	331.60	13264
$\sum x=$ 100	$\sum Y=$ 17.83	$\sum x^2=$ 3000	$\sum x^3=$ 100000	$\sum x^4=$ 3540000	$\sum xY=$ 544.20	$\sum x^2Y=$ 19022

Las ecuaciones quedan entonces:

$$4a_0 + 100a_1 + 3000a_2 = 17.83 \ldots\ldots\ldots \quad (4)$$

$$100a_0 + 3000a_1 + 100000a_2 = 554.20 \ldots\ldots \quad (5)$$

$$3000a_0 + 100000a_1 + 3540000 = 19022 \ldots\ldots \quad (6)$$

Resolviendo este sistema de ecuaciones las constantes a_0 - a_1 a_2 resultan ser:

$$a_0 = 1.70$$
$$a_1 = -0.052$$
$$a_2 = 0.0054$$

Entonces la ecuación de la parábola de ajuste queda como:

$$Y = 1.70 - 0.052x + 0.0054x^2$$

Enseguida se procederá a cuantificar la correlación entre las variables estimadas por la ecuación anterior y las variables reales, -

observadas.

$$r^2 = \frac{\text{Desviación total de variables estimadas}}{\text{Desviación total de variables reales}}$$

$$r^2 = \frac{\sum (Y_{est.} - \bar{Y})^2}{\sum (Y - \bar{Y})^2}$$

$$\bar{Y} = \frac{\sum Y}{N} = \frac{17.83}{4} = 4.45$$

Desviación total de variables reales.

$$(4.45 - 1.76)^2 = 7.30$$

$$(4.45 - 2.84)^2 = 2.62$$

$$(4.94 - 4.45)^2 = 0.24$$

$$(8.29 - 4.45)^2 = 14.80$$

$$\sum (Y - \bar{Y})^2 = 24.96$$

Desviación total de las variables estimadas.

$$Y_{1940} = 1.70 - 0.52 + 0.54 = 1.72$$

$$Y_{1950} = 1.70 - 1.04 + 2.16 = 2.82$$

$$Y_{1960} = 1.70 - 1{:}60 + 4.80 = 4.90$$

$$Y_{1970} = 1.70 - 2.10 + 860 = 8.20$$

$$(4.45 - 1.72)^2 = 7.40$$

$$(4.45 - 2.82)^2 = 2.65$$

$$(4.90 - 4.45)^2 = 0.20$$

$$(8.20 - 4.45)^2 = 14.00$$

$$\sum (Y_{est.} - \bar{Y}) = 24.25$$

$$r^2 = \frac{24.25}{24.96} = 0.97$$

Factor de correlación $= r = 0.98$

Del dato anterior se concluye que la curva de ajuste representa satisfactoriamente el fenómeno demográfico de la Ciudad de México.

4.3.2. CALCULO DE LA POBLACION FUTURA DEL AREA URBANA CONTINUA CIUDAD DE MEXICO.

Basados en la ecuación de la parábola de ajuste encontrada anteriormente se obtienen los siguientes resultados.

$$Y_{1980} = 1.70 + 13.7 - 2.5 = 12.91$$

$$Y_{1990} = 1.70 + 19.60 - 3.10 = 18.21$$

$$Y_{2000} = 1.70 + 26.30 - 3.83 = 24.17$$

Para los años 1971, 1972, 1973 y 1974 se obtienen los siguientes resultados

$$P_{1971} = 8.66 \times 10^6$$

$$P_{1972} = 9.06 \times 10^6$$

$$P_{1973} = 9.46 \times 10^6$$

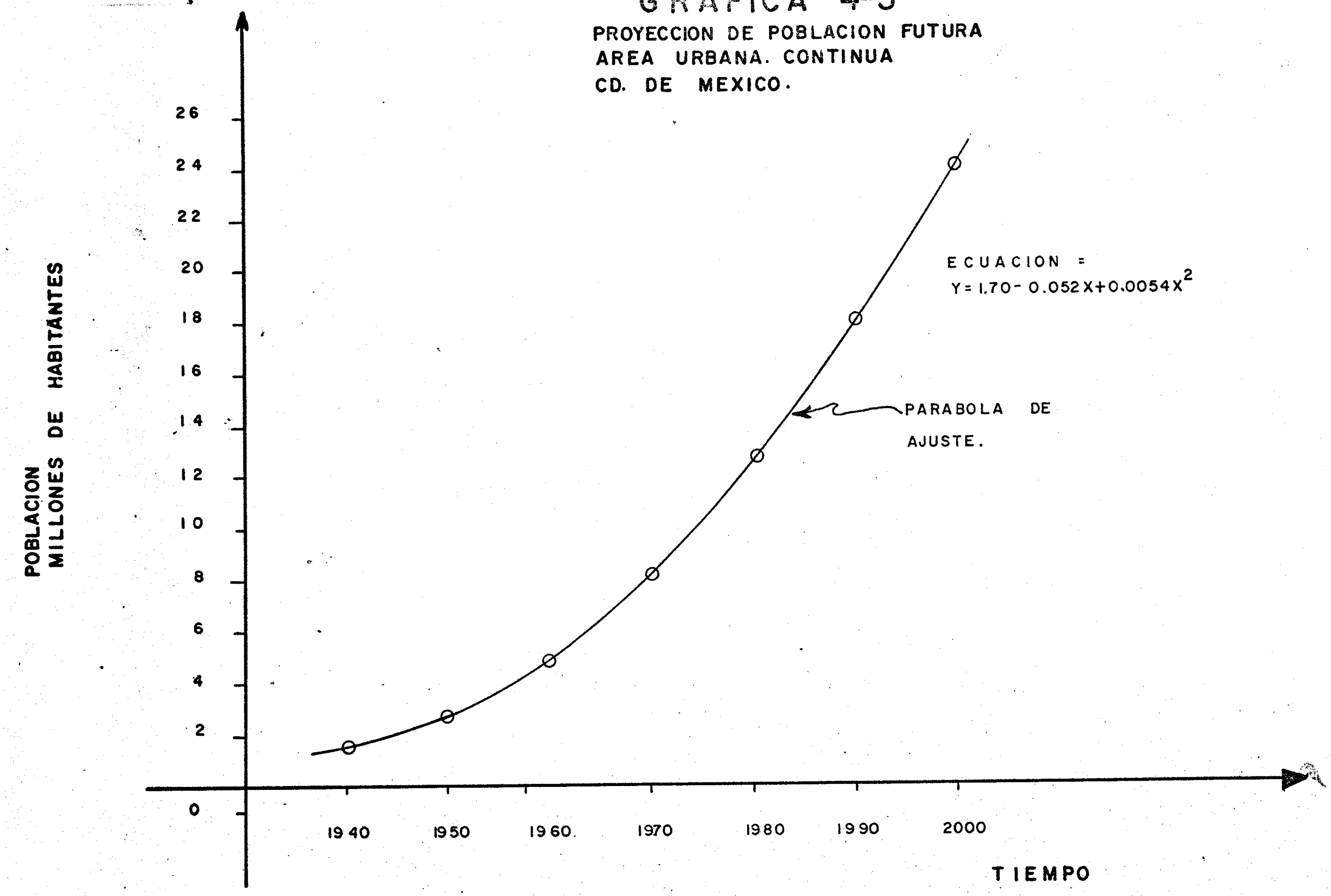
$$P_{1974} = 9.88 \times 10^6$$

En la gráfica 4-5 se presenta la curva de proyección de población.

Como se ha recalcado anteriormente la solución al problema deberá ser integral, es decir, será resuelto tanto para la Ciudad de México como para las demás poblaciones del Valle de México, es por eso que se presentan también las proyecciones de otras poblaciones de

GRAFICA 4-5

PROYECCION DE POBLACION FUTURA
AREA URBANA. CONTINUA
CD. DE MEXICO.



la cuenca. El procedimiento de cálculo es el mismo que se siguió para estimar la población futura de la Ciudad de México.

Además se presenta la población futura de 1970 a 1974 considerando que en ese tiempo se tienen que construír obras de emergencia mientras se construye un sistema de alto rendimiento.

En la tabla No. 4-2 se sintetizan los resultados obtenidos.

T A B L A 4 - 2

Z O N A	CENSO 1970	MILLONES DE HABITANTES CALCULADOS						
		1971	1972	1973	1974	1980	1990	2000
1 Area urbana Cd. México	8.29	8.66	9.06	9.46	9.88	12.91	18.21	24.17
1.1. Cd. de México	6.76	7.08	7.42	7.78	8.15	10.80	15.30	20.18
1.2. Mpio. Edo. de Méx.	1.53	1.58	1.64	1.68	1.73	2.11	2.91	3.99
2 Pachuca	0.08	0.08	0.09	0.09	0.09	0.11	0.12	0.15
3 Resto de la cuenca	1.19	1.23	1.28	1.33	1.38	1.73	2.40	3.06
T o t a l	9.56	9.97	10.43	10.88	11.35	14.75	20.73	27.38

4.4. DOTACIONES Y DEMANDAS DE AGUA. La dotación de agua potable a las poblaciones, se integra teóricamente considerando el consumo por habitantes por día en la siguiente forma:

	lt/hab. /día.
a) Doméstico, comercial y público	60
b) Industria normal	30
c) Industria especial	30 a 50
d) Incendio	40
e) Influencia de clima:	
Tropical	80
Seco-caliente	50
Templado	25
Frío	0

f) Influencia de la magnitud de la población, a partir de poblaciones de 10,000 a 160,000.

La tabla siguiente indica los valores de las demandas de agua por el concepto anteriormente citado:

TABLA 4-3

HABITANTES	L.P.H.D.
10,000	20
20,000	28
30,000	35
40,000	42
50,000	48
60,000	54
70,000	60
80,000	64
90,000	68
100,000	72
120,000	77
140,000	79
160,000 y más	80

Todas estas dotaciones fueron aceptadas por el segundo congreso interamericano de ingeniería sanitaria.

h) Desperdicios y Fugas.

A la suma de los consumos anteriores se agregará un 40% de los mismos, considerando los desperdicios y fugas de agua en los sitemas.

Una vez que se han presentado los componentes que se deben tener en cuenta para integrar una dotación, se procede a formar ésta para la Ciudad de México considerando los años 1970, 1980, 1990 y 2000.

Además como ilustración se presenta la dotación para Ciudades de población hasta 100,000 habitantes.

Los resultados se muestran en la tabla 4-4

T A B L A 4 - 4

C O N S U M O S	H A B I T A N T E S					CD. DE MEXICO			
	2000	5000	10000	50000	100000	1970	1980	1990	2000
Domestico, comercial y público	50	60	60	60	60	60	60	60	60
Industria normal	10	20	30	30	30	30	30	30	30
Industria especial	-	-	-	-	30	35	40	45	50
Incendio	20	20	40	40	40	40	40	40	40
Influencia de clima	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Magnitud de la población	0	0	20	48	72	80	85	90	95
S U M A	105	125	175	203	257	270	280	290	300
Desperdicios y fugas	42	50	70	81	103	108	112	116	120
Dotación teórica	147	175	245	284	360	378	392	406	420
Dotación práctica	150	175	245	285	360	380	395	410	420

En la tabla anterior de dotaciones se puede notar que son dos los componentes que varían a través del tiempo, a saber: Agua para industria especial y dotación de agua considerando la magnitud de la población. Con respecto a la primera se puede decir que el criterio con que ha sido establecida por el congreso antes mencionado no es del todo claro. Sin embargo según muestreos realizados en el año de 1971 el consumo industrial era del 20% de la dotación total en el Distrito Federal. Si se observa la tabla anterior se puede ver que el porcentaje de la dotación correspondiente a la industria varía entre el 17 y el 22% del total, cifra que se aproxima bastante a la dotación real. Por otra parte se considera que la dotación a la industria debe ser reducida como consecuencia de la necesidad de descentralizarla, deteniendo el establecimiento de nuevas industrias o en su defecto la ampliación de las ya existentes en el Distrito Federal. Este punto será tratado en el siguiente capítulo. Por lo que toca al segundo, el incremento en población es considerable, y un punto de gran importancia en este renglón es la inmigración; de la misma manera este aspecto será tratado en el capítulo siguiente.

4.4.1. DEMANDAS DE AGUA HASTA EL AÑO DOS MIL. Una vez obtenidos los datos referentes a población y dotaciones es posible obtener las demandas de agua de la población.

Aplicando la siguiente operación para cada año se obtienen las necesidades de agua potable en M^3/sèg.

$$\text{DEMANDA} = \left(\frac{\text{Dotación x número de habitantes}}{86400 \times 1000} \right) M^3/\text{seg.}$$

Por ejemplo para el año de 1970:

Dotación = 380 lt. /hab. /día

Habitantes = 8.29×10^6

$$\text{Demanda} = \frac{380 \times 8.29 \times 10^6}{8.64 \times 10^6} = 36.47\ M^3/\text{seg.}$$

Repitiendo esta operación para cada año se obtienen los resultados que se muestran en la tabla 4-5.

Ya que se han obtenido tanto las demandas como los recursos disponibles, se hará un balance de los dos factores anteriores con el objeto de obtener conclusiones respecto al problema que aquí se trata.

TABLA 4-5

ZONA	NECESIDADES M^3/SEG.							
	1970	1971	1972	1973	1974	1980	1990	2000
1 Area urbana Cd. de México	36.47	38.12	39.83	41.60	43.47	59.04	86.41	117.52
1.1. Cd. de México	29.71	31.15	32.63	34.21	35.83	49.37	72.62	98.11
1.2. Mpio. Edo. de Méx.	6.76	6.97	7.20	7.39	7.64	9.67	13.79	19.41
2 Pachuca	0.35	0.36	0.37	0.38	0.38	0.40	0.50	0.60
3 Resto de la cuenca	2.41	2.50	2.59	2.69	2.79	3.48	5.23	7.59
4 Total de la cuenca	39.23	4098	4279	44.67	46.64	62.92	9214	125.71