2.-

Considere la tabla:

Año	Población
1960	3,039,585,530
1970	3,707,475,887
1990	5,281,653,820
2000	6,079,603,571

- Una recta entre 1970 y 1990

$a_0 + a_1 1970 = 3,707,475,887$

$a_0 + a_1 1990 = 5,281,653,820$

$$\left(\begin{array}{cc|c} 1 & 1970 & 3,707\ldots \\ 1 & 1990 & 5,281\ldots \end{array}\right)$$

$R_2 - R_1 \rightarrow$

$$\left(\begin{array}{cc|c} 1 & 1970 & 3,707\ldots \\ 0 & 20 & 1,574,177,933 \end{array}\right)$$

$R_2 \cdot \frac{1}{20} \rightarrow$

$$\left(\begin{array}{cc|c} 1 & 1970 & 3,707\ldots \\ 0 & 1 & 78,708,896.65 \end{array}\right)$$

$$\xrightarrow{R_1 - 1970 R_2} \left(\begin{array}{cc|c} 1 & 0 & -151,349,050,500 \\ 0 & 1 & 78,708,896.65 \end{array}\right) = \begin{matrix} \beta \\ \| \\ \alpha \end{matrix}$$

$\therefore$ Obtenemos la recta

$$\beta + \alpha x = f(x)$$

Comparando con la poblaccion en 1980 tenemos un Error absoluto de

$$E_A = |\ f(1980) - 4,452,584,592\ |$$

$$E_A = |\ 4,494,564,867\ |$$

$$E_R = \frac{|\ 4,494,564,867\ |}{f(1980)} = 1$$

2. _ Una parabola considerando los años 1960, 1970 y 1990

Al resolver el sistema de la forma

$$Ax = b$$

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1.9900 \times 10^{3} & 3.9601 \times 10^{6} \\ 1 & 1.9700 \times 10^{3} & 3.8809 \times 10^{6} \\ 1 & 1.9600 \times 10^{3} & 3.8416 \times 10^{6} \end{pmatrix}$$

$$b = \begin{pmatrix} 5.28165382 \times 10^{9} & 3.7074758 \times 10^{9} & 3.0395853 \times 10^{9} \end{pmatrix}$$

Al soluccionar obtenemos

$$\begin{matrix} a_0 & a_1 & a_2 \end{matrix}$$

$$x = \begin{pmatrix} 1.40629865 \times 10^{12} & -1.4971275 \times 10^{9} & 3.97328698 \times 10^{5} \end{pmatrix}$$

Comparando con la poblacion en 1980 tenemos un Error absoluto de

$$E_A = |4,454,832,639 - 4,452,584,592|$$

$$E_A = 2248047.2$$

Error relativo

$$E_r = \frac{E_A}{|f(1980)|} = 5.0463112 36 \times 10^{-9}$$

3.- Una curva cubica empleando todos los puntos

Al resolver el sistema de la forma

$$Ax = b$$

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1.960000\times10^{3} & 3.841600\times10^{6} & 7.529536\times10^{9} \\ 1 & 1.970000\times10^{3} & 3.880900\times10^{6} & 7.645375\times10^{9} \\ 1 & 1.990000\times10^{3} & 3.96100\times10^{6} & 7.880599\times10^{9} \\ 1 & 2.000000\times10^{3} & 4.000000\times10^{6} & 8.000000\times10^{9} \end{pmatrix}$$

$$a_0$$

$$b = \begin{pmatrix} 3.03958553\times10^{9} & 3.70747589\times10^{9} & 5.28165382\times10^{9} & 6.07960357\times10^{9} \end{pmatrix}$$

Al resolver obtenemos:

$$x = \begin{pmatrix} 7.07767053\times10^{13} & -1.06960683\times10^{11} & 5.38439890\times10^{7} & -9.02815208\times10^{3} \end{pmatrix}$$