



Autoridad Del Canal De Panama
Oficina de Proyectos de Capacidad del Canal

Panama Canal

Work Order No.4
Long-Term Forecast for
M&I Water Demand and
Raw Water Consumption
Comparative Analysis of
Cost and Pricing

Contract Number CC-3-536



February 2001

HARZA

Harza Engineering Company, Inc
In association with
CELA

**Long-Term Forecast for
Municipal and Industrial Water Demand
and Raw Water Consumption/
Comparative Analysis of Cost and Pricing**


Contract No. CC-5-536/Task Order No. 4

HARZA Engineering Company

Project Team

Studied

Water Supply Engineer:

V. Ancieta 

Project Engineer:

P. Moyano 

Task Order Manager:

T. J. Johnson 

Reviewed

Water Resources:

M. Saunders 

Water Supply:

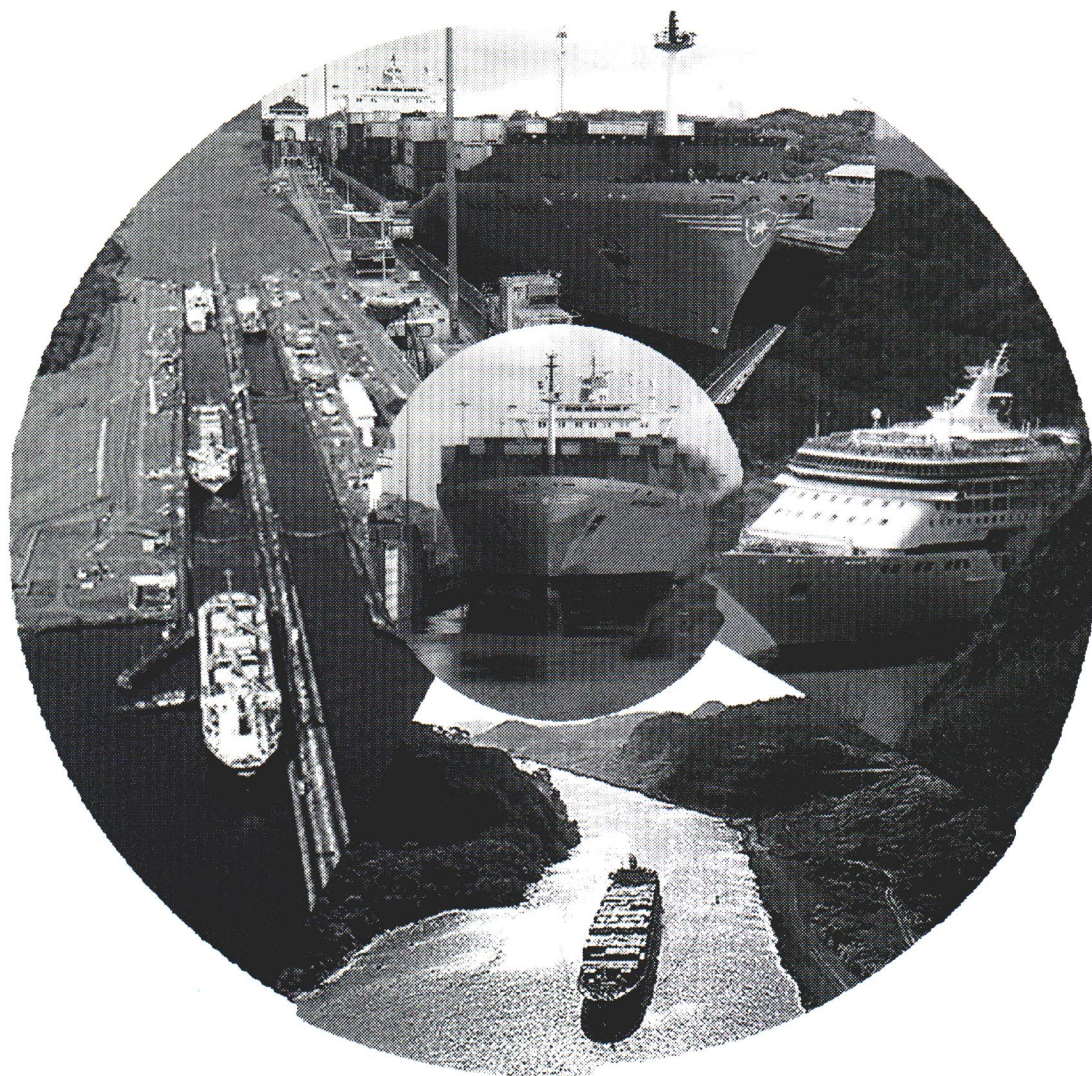
J. Veloz 

Approved

Project Manager:

M. Newbery 

EXECUTIVE SUMMARY



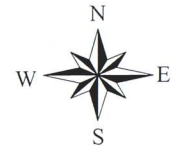
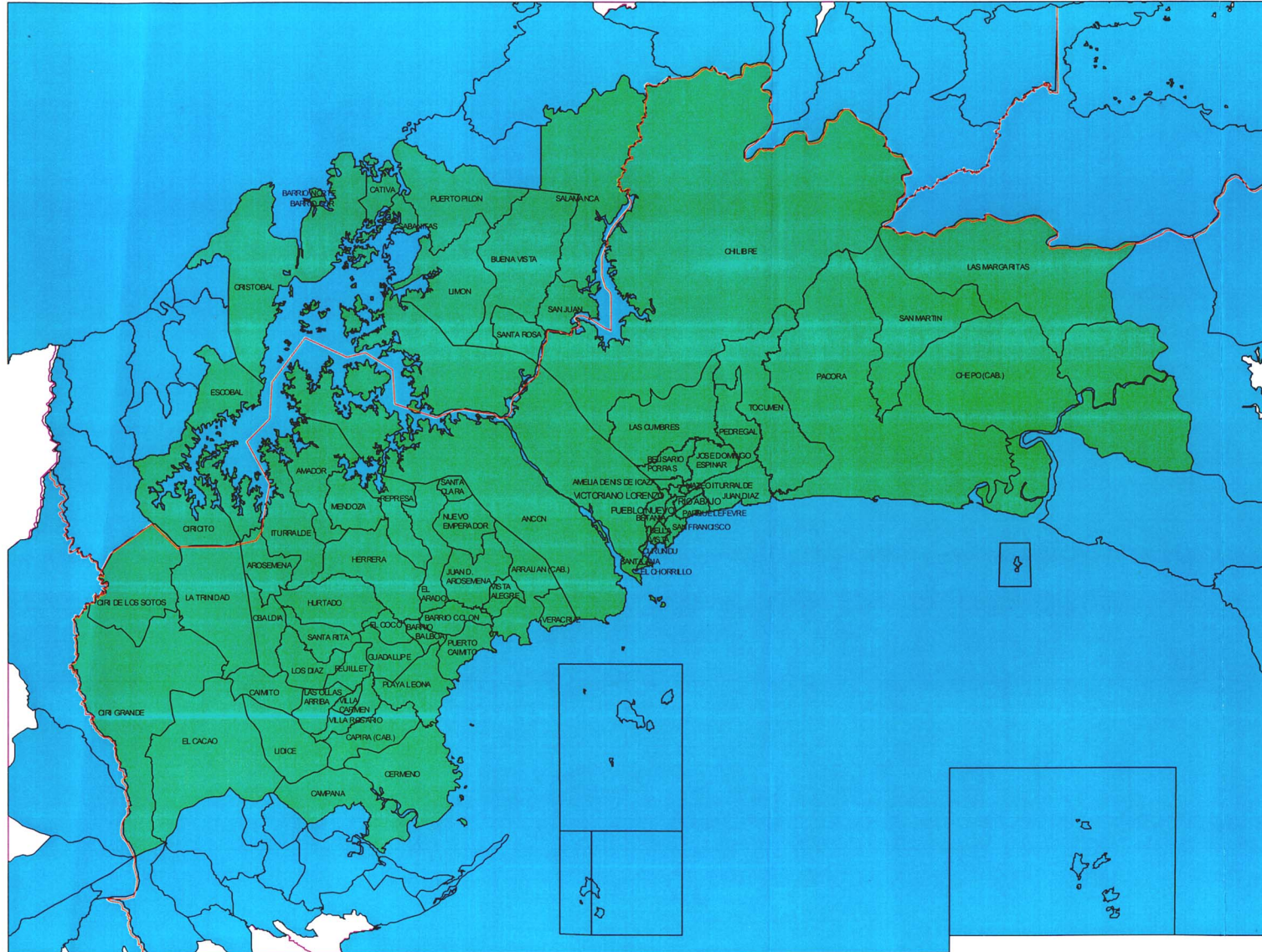
EXECUTIVE SUMMARY

E.1 Basis for the Study

The abundant fresh water resources of the central part of the Republic of Panama are critically important as sources of supply for municipal and industrial (M&I) water systems serving more than 1.5 million people in the region and for the operation of the Panama Canal itself. Historically, the available supply of water in the region has been more than adequate to meet both of these needs. However, recent experience has demonstrated that the ability of the existing Panama Canal watershed to support canal operations and meet municipal and industrial water requirements is not unlimited. During 1983 and 1997, extended dry periods resulted in low lake levels in the canal system and restrictions on the passage of traffic through the canal. As growth and development in the urban areas around the canal and/or expansion of the canal itself proceed, the potential for such shortfalls will increase unless projects are undertaken to increase the reliable supply of fresh water to the area.

The Panama Canal Authority (ACP) is keenly aware of this issue. Current studies of options for increasing the capacity of the Panama Canal include careful consideration of requirements for increasing water supply reliability in the region. Options being examined include projects to develop new sources of water for the canal system and improvements to the water use efficiency of the canal. Reliable forecasts of future M&I water needs are required as input to the evaluations of these alternatives for meeting the overall requirements for water throughout the region over the long term.

To establish reliable forecasts of future municipal and industrial water requirements in the area, a detailed analysis of demographic, development and water use trends has been performed for the urban and developing areas surrounding the Panama Canal as shown in Exhibit E.1. The resulting report presents a long-term (60 year) forecast of municipal and industrial water requirements for the study area along with conceptual alternatives for meeting these needs. The methodology used is also documented to provide a basis for future adjustments of the forecasts as new information becomes available.



AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
 Oficina de Proyectos de Capacidad del Canal

CONTRACT NO. CC-3-536
 LONG TERM FORECAST FOR M/I WATER DEMAND
 Water Demand Forecast Study Area

WARZA CELA	February 2001	Exhibit E.1
------------	---------------	-------------



E.2 Summary of Results

The analysis performed for this study confirms that significant increases in municipal and industrial (M&I) water requirements will occur in the study area over the next 60 years. As indicated in Table E.1, the probable water requirement forecast indicates a 39% increase over existing requirements by the year 2020 and a 105% increase over existing requirements by the year 2060. Projected increases in population for the study area over the same periods are 36% and 71%, indicating that factors other than population growth alone will contribute to future increases in M&I water requirements. Exhibits E.2 and E.3 show the relative significance of forecast increases in water requirements by geographic area and by component of overall water requirements.

**Table E.1
Probable Projections of Population and Water Requirements**

Year	Projected Population		Total Water Requirement	
	Population	% Increase from year 2000	mgd	% Increase from year 2000
2000	1,548,260	-	244.2	-
2010	1,867,746	21%	294.9	21%
2020	2,108,456	36%	339.4	39%
2030	2,310,036	49%	381.7	56%
2040	2,462,974	59%	422.3	73%
2050	2,571,481	66%	459.4	88%
2060	2,643,151	71%	499.5	105%

The largest increase in M&I water requirements within the study area (greater than 150 million gallons per day) is projected for the Panama Metropolitan service area that extends east from the canal to the International Airport in Tocumen and north along the Transistmica Highway to Alajuela Lake. Significant increases in M&I water requirements are also projected for the Colon area (greater than 52 million gallons per day) and the rapidly developing Arraijan/Chorrera area located west of the canal (almost 32 million gallons per day). Study area increases in M&I water requirements outside of these primarily urban areas total only about 19.9 million gallons per day (mgd).

The most likely options for development of additional water supply capacity to meet these needs include increasing the available yield of Gatun Lake through development of supplemental water supply reservoirs west of the existing canal watershed or

development of smaller, new water supply projects on rivers draining to the Pacific Ocean from basins outside of the existing canal watershed. Conceptual evaluations of these options indicate that both types of projects can provide additional water supply capacity. However, projects outside of the canal watershed alone will not be sufficient to meet the significant increases in water requirements forecast. Even if projects outside of the canal watershed are developed, withdrawals from the Gatun Lake/Alajuela Lake system will need to be increased 63% to 325 mgd to meet year 2060 water requirements. Should projects outside of the canal watershed not be developed, withdrawals from the Gatun Lake/Alajuela Lake system would need to increase 138% to approximately 474 mgd by 2060.

The balance of this executive summary provides an overview of the forecast methodology used and the results of analyses performed to develop forecasting data and parameters.

E.3 Forecast Methodology

The water requirement forecast methodology adopted for this study relies upon a spatial analysis of future water requirements based on consideration of a wide range of factors. Exhibit E.4 provides a conceptual view of the general structure of the methodology used. Key features of the methodology include:

- a spatial basis that allows consideration of variability in demographic, economic and water use patterns within the study area using geographic information system technology (GIS);
- a direct relation to forecasts of development, population growth, and economic activity within region;
- separate consideration of the effects of demographic factors and water system operational factors on future water requirements; and
- a combination of historic basis and flexibility to allow for consideration of future changes in conditions in the study area.

Exhibit E.2
Projected Water Requirements by Water System Service Area

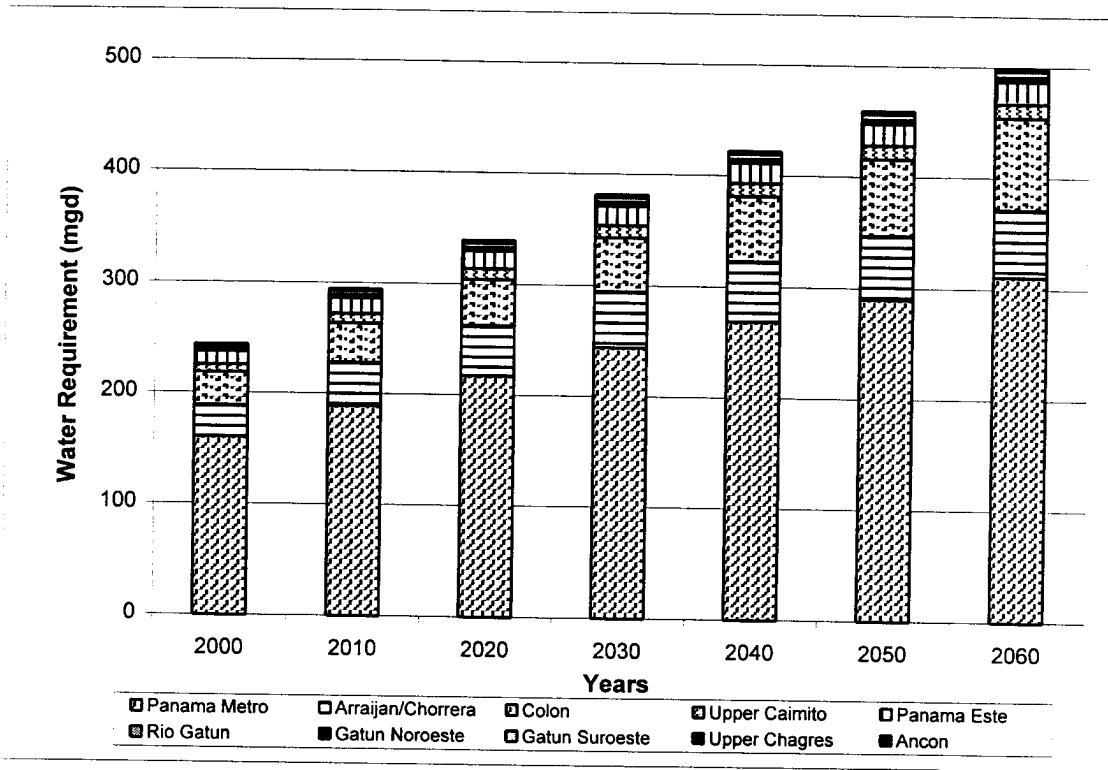
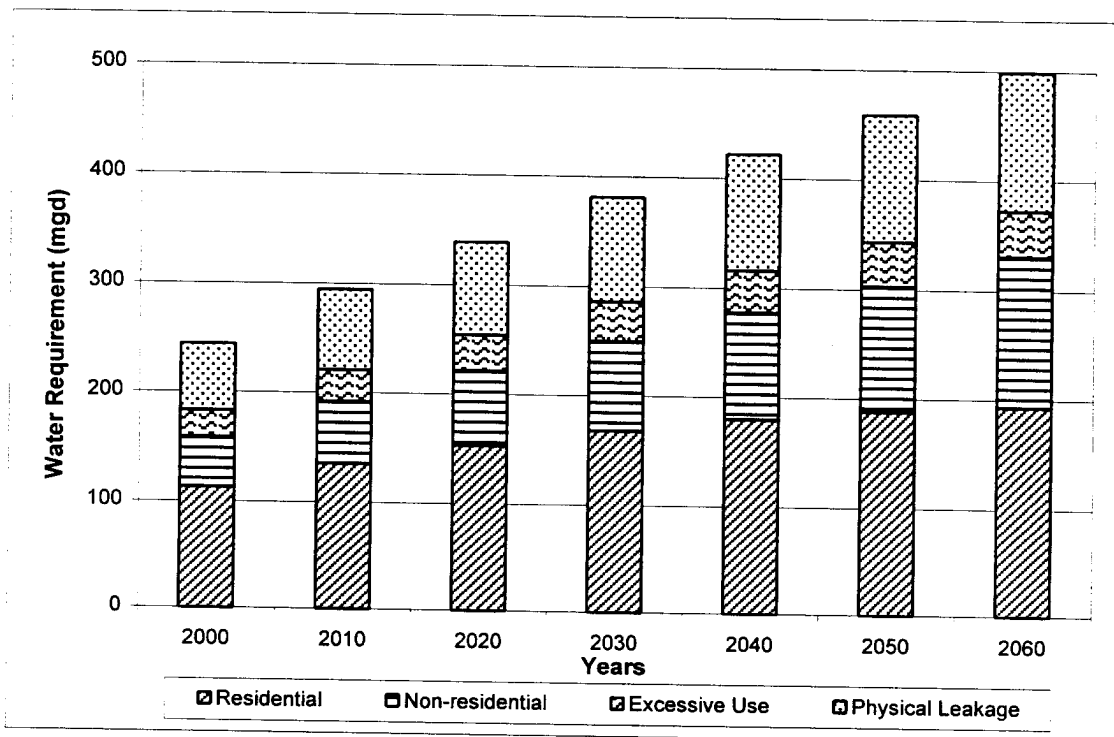
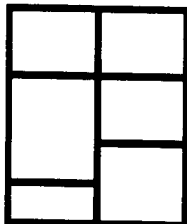


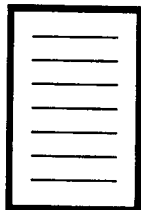
Exhibit E.3
Projected Water Requirements by Component



Zone Map

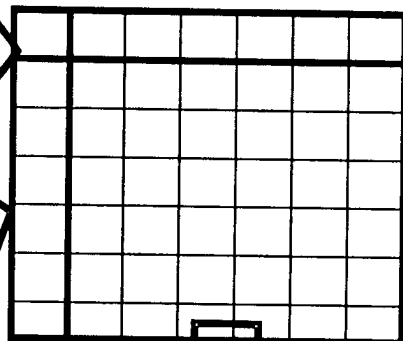


External Data



Area X

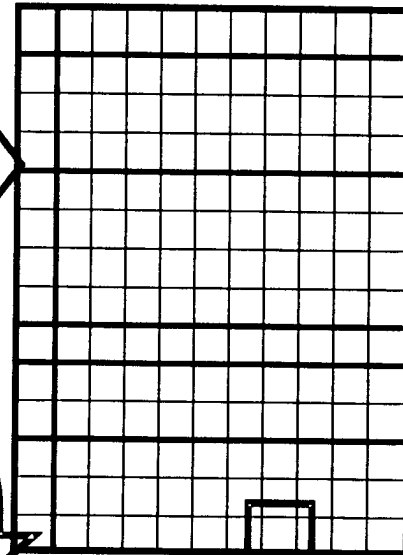
Data Table



Driver Variable

Rate Variables

Rate Functions



Water Loss

$$DV * DR + WL$$

Demand Rate

WATER REQUIREMENT

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
Oficina de Proyectos de Capacidad del Canal



CONTRACT NO. CC-3-536
LONG TERM FORECAST FOR M/I WATER DEMAND
Water Requirement Forecast Methodology

The process used to implement this methodology consists of a series of activities beginning with definition of the study area for the forecast and ending with the production of water requirement forecasts by water supply service areas. Major activities included:

1. Definition of the forecast study area. The study area for the forecast was defined to include areas where M&I water requirements are currently, or might potentially, be met from resources within the Panama Canal watershed.
2. Characterization of study area population and economic development trends. The study area was divided into zones identified as having generally consistent demographic and economic characteristics. Detailed forecasts of future population growth and economic activity were prepared for each zone.
3. Development of base water demand patterns. Historic records of water consumption for both residential and non-residential uses were analyzed and compared with data from other Latin American and U.S. cities to establish base water demand patterns for various user categories and geographic zones.
4. Distribution of base demands by service area. Future water system service areas were defined based on the extent of existing water distribution facilities and consideration of natural barriers to system expansion. Geographic Information System (GIS) tools were used to re-allocate the base residential and non-residential water demands developed by zone to the water system service areas.
5. Consideration of water system operation factors. Historic data provided the basis for assumptions regarding the effects of current and likely future water system operations on overall water requirements. Key factors considered included levels of excessive use by unmetered customers and levels of physical leakage within the distribution system networks.
6. Forecast of water requirements by water system service area. Overall forecasts of water requirements by water system service area were generated by applying the operations factors to the base demand data and compiling total projected water requirements.

To facilitate updates and revisions of the forecast with future information, this methodology has been used as the basis for development of a forecasting model consisting of Microsoft Excel spreadsheet files linked to GIS zone and water service area maps. Detailed information regarding use of the forecasting model is included in Appendix G to the project report.

E.4 Population Growth and Development Trends

The population of the forecast study area has increased more than 250% over the past 40 years. High rates of growth within the region are expected to continue given the demographics of the area and external factors likely to promote new development. Key factors include the potential for redevelopment of former Canal Zone areas and anticipated expansion of canal operations.

Presently, the majority of the population and economic activity within the study area is centered around the Metropolitan Areas of Panama City and Colon. More than 80% of the region's population is located within urban areas of Panama City, Arraijan and Colon. Approximately 70% of the region's employees work in the Panama City Metropolitan Area. About 64% of the economic value added in the region occurs in the Panama City Metropolitan Area; another 13% of the economic value added takes place in Colon.

Detailed analyses of demographic trends for the study area indicate that significant increases in population are expected to continue over the next 60 years, although growth rates are expected to gradually decrease. As shown in Table E.2, the population of the study area is projected to reach more than 2.64 million persons by 2060, representing an increase of 71% over the current level. Within the region the highest overall rate of growth (149% over 60 years) is projected for Arraijan/Chorrera areas west of the Panama Canal. However, the largest overall increase in population will occur in the Panama City Metropolitan Area, where an increase of more than 400,000 persons is expected during the planning period. Overall, population increases in the urban centers along the Pacific Coast (Chorrera, Arraijan, Panama City Metropolitan Area) will account for nearly 80% of the total study area increase. Exhibit E.5 shows relative growth within population zones used for forecast.

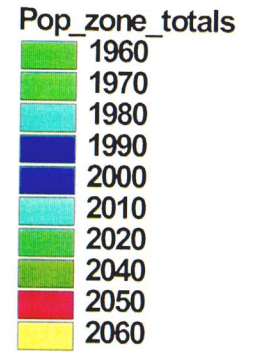
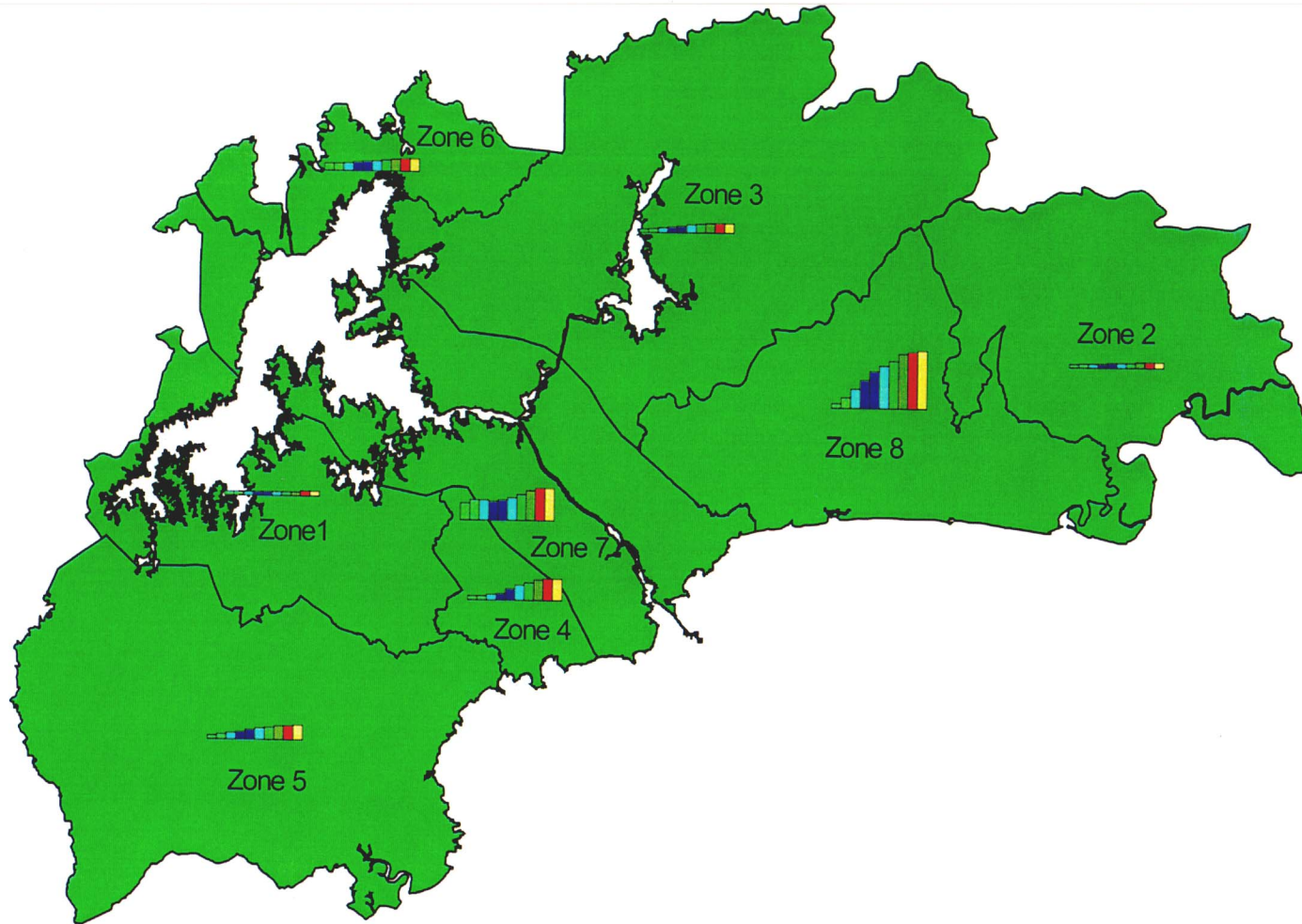
Table E.2
Projected Population Growth by Zones

Zone Name	Forecast Period							2000-2060 % Increase
	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060	
Zone 1	14,555	16,964	18,555	20,047	21,391	22,297	22,886	57%
Zone 2	23,293	29,475	32,949	35,873	38,153	39,710	40,791	75%
Zone 3	80,742	103,789	115,724	125,642	133,081	138,071	141,889	76%
Zone 4	145,924	234,699	280,465	317,032	339,329	353,434	363,818	149%
Zone 5	152,345	180,657	197,767	212,657	225,051	233,226	239,383	57%
Zone 6	136,627	150,217	161,057	171,590	181,644	188,371	193,222	41%
Zone 7	338,516	385,591	438,295	486,057	528,306	560,852	576,174	70%
Zone 8	656,258	766,354	863,644	941,138	996,019	1,035,520	1,064,988	62%
Total	1,548,260	1,867,746	2,108,456	2,310,036	2,462,974	2,571,481	2,643,151	71%

The economy of the study area is also projected to continue to grow. General economic trends for the region are positive, with annual growth in gross domestic product (GDP) estimated at 4.4% through 2020 and 2.3% over the 60 year period to 2060. Public consumption, export activity and investment in the region are also forecast to increase at 60-year average annual rates of 1.5%, 1.6% and 3.2% respectively. These conditions are predicted to accompany strong economic growth in a number of sectors. Projections developed for this study estimate a 435% increase in the metric tons of cargo handled in the study area by the year 2060. Value added through fabrication and construction is projected to increase 264% over the period, while tourist activity is expected to increase 170% and retail/office activity is projected to nearly double.

Future conditions described above represent “probable” conditions based on evaluations of currently available data and trends. However, actual conditions will depend on a large number of factors. Separate evaluations of “pessimistic” or low and “optimistic” or high trends for population growth and economic activity indicate a wide range of possible conditions.

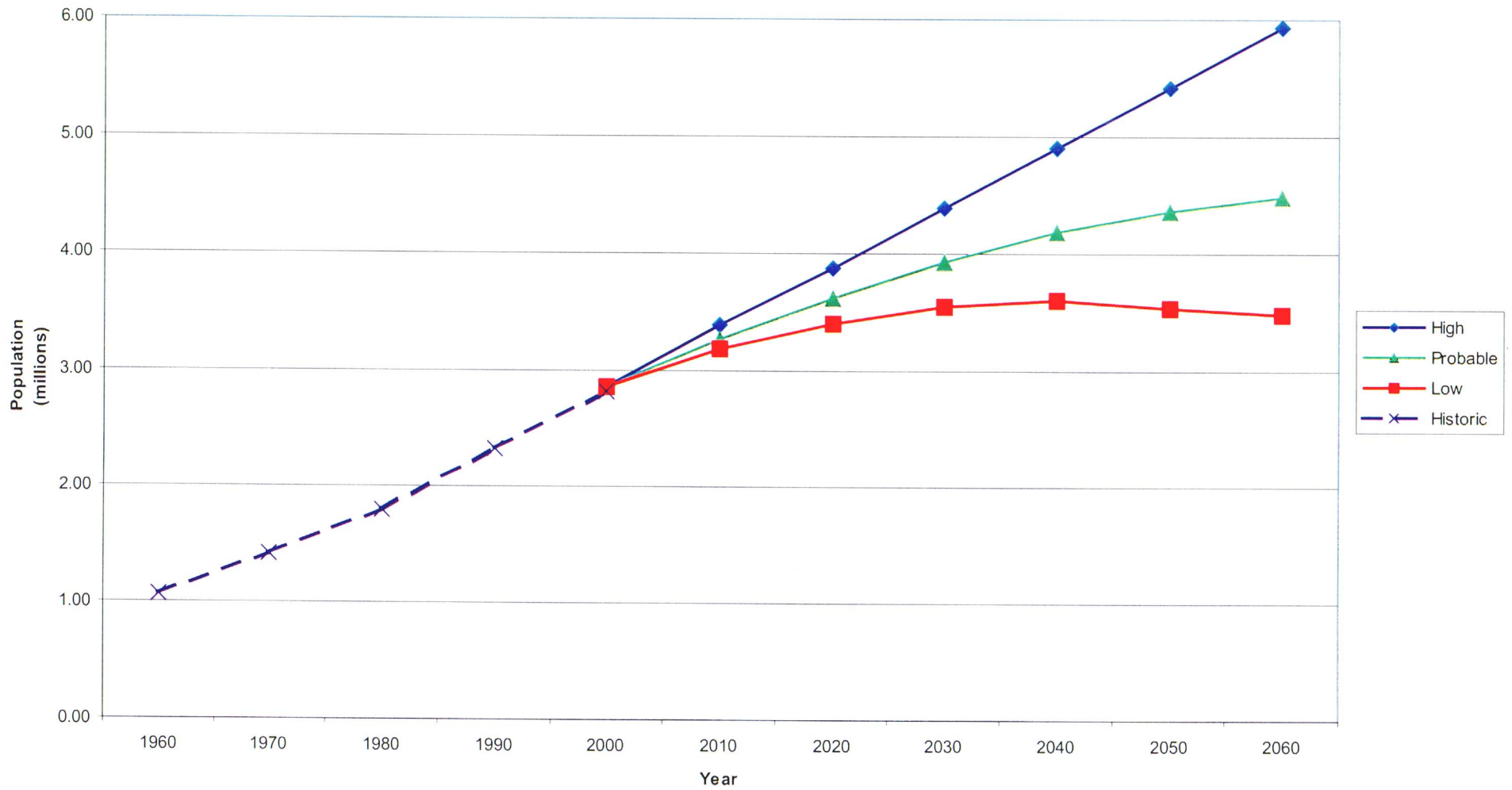
Exhibit E.6 shows potential population growth based on rates varying from a low value of 33% over the period to a high value of 125%. Wide ranges for annual GDP growth (0.7% - 2.0%) and investment growth (1.0% - 2.0%) are also possible. As a result, regular monitoring of conditions and review of their impact on overall water requirement projections will be important.



AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
 Oficina de Proyectos de Capacidad del Canal



CONTRACT NO. CC-3-536
 LONG TERM FORECAST FOR M/I WATER DEMAND
Population Trends by Zone



AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
Oficina de Proyectos de Capacidad del Canal



CONTRACT NO. CC-3-536
LONG TERM FORECAST FOR M/I WATER DEMAND

Historic and Projected Population - Republic of Panama United Nations 1996 Analysis

HARZA CELA

February 2001

Exhibit E.6

E.5 Water Use Trends

Municipal and industrial water requirements in the study area are made up of a number of component requirements as shown in Exhibit E.7. At the same time, these requirements are met by several water supply entities operating a range of systems throughout the region. These systems include large centralized systems, small centralized system, local and individual wells, and industrial/commercial systems.

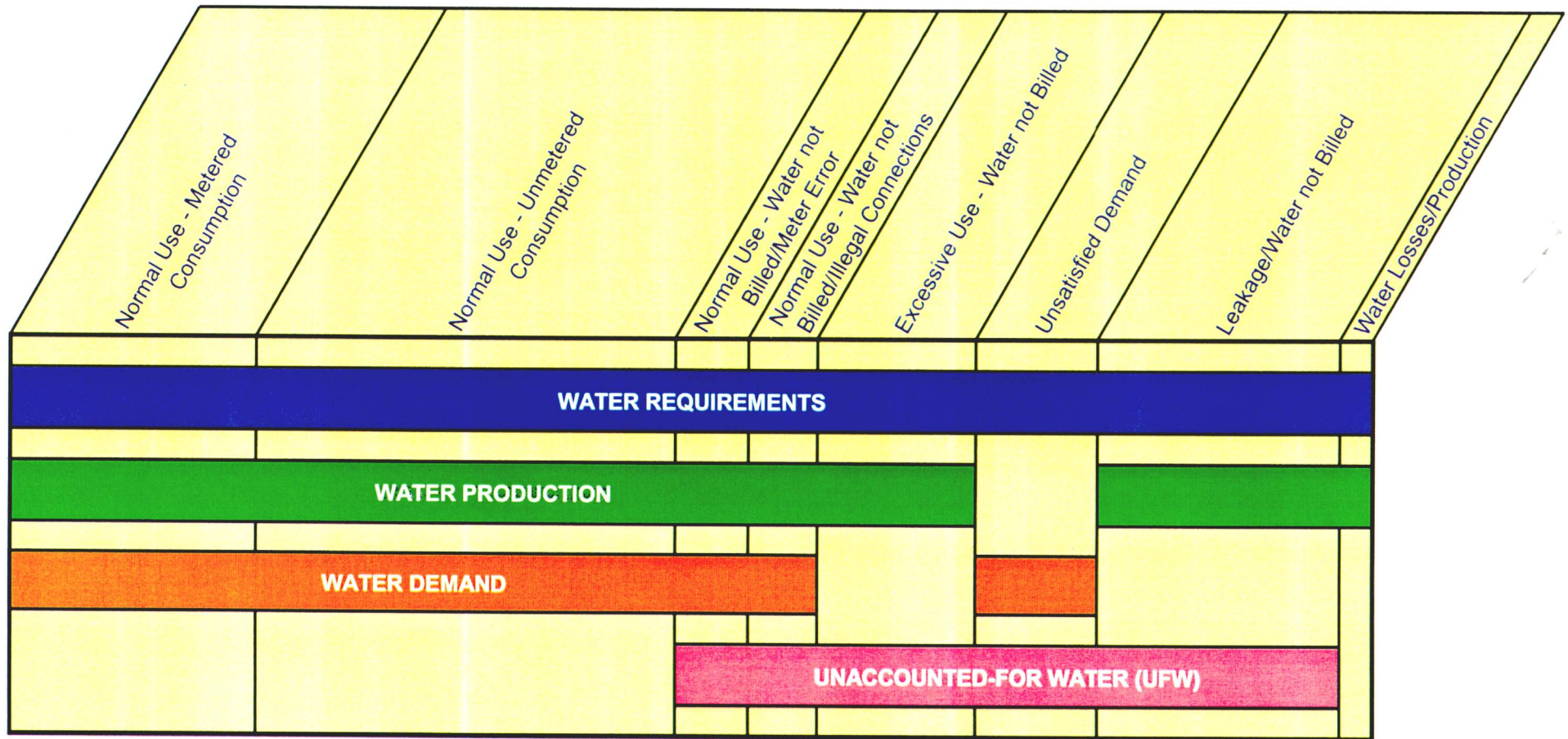
E.5.1 Current water supply conditions


Presently available data indicate that about 80% of the study area population receives its supply of water from centralized water systems. Surface water serves as the primary source of M&I water for the area, accounting for more than 98% of the estimated existing supply. In 1999, total withdrawals from surface water sources for large systems supplying M&I requirements in the study area were approximately 225 mgd. Of this total 92%, or about 206 mgd was taken from sources within the traditional Panama Canal watershed. Approximately 134 mgd was withdrawn at IDAAN facilities (Chilibre, Sabanitas). The balance of the M&I withdrawals from the canal watershed occurred at the PCA's Miraflores and Mount Hope water treatment plants.

Data reported by IDAAN for 1998 indicated gross per capita water withdrawal rates for M&I systems in four major service areas in the region ranging from 83 gallons per capita per day (gpcd) in Arraijan to 151 gpcd in the Panama Metropolitan area to 243 gpcd in Colon. Such rates are very high when compared to values for other cities and countries in Latin America, and at the high end of the range of values observed for urban areas in the United States.

Detailed data supplied by IDAAN for previous studies indicate that the existing customer base for centralized water supply systems in the study area is primarily residential in character. Data from 1993, summarized in Table E.3, indicate that about 88% of IDAAN's customer connections were for residential users at that time.

Detailed consumption data by user class varies in availability and accuracy due to relatively low levels of metering. IDAAN data reproduced in Table E.4 indicate that about 50% of the customer connections in the study area were metered in 1998. While this value is low by modern standards, it represents a significant increase from conditions in 1993 when the metered percentage was only 38%.



AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
 Oficina de Proyectos de Capacidad del Canal 

CONTRACT NO. CC-3-536
 LONG TERM FORECAST FOR M/I WATER DEMAND
Elements of Water Requirements

LIARZA CELA	February 2001	Exhibit E.7
-------------	---------------	-------------

Table E.3
Distribution of IDAAN Customers by User Category - 1993

User Class	Panama Metro	Colon	Arraijan	Chorrera	Urban Centers
Residential	126,619	9,268	5,232	11,315	152,434
Commercial	6,059	816	85	517	7477
Industrial	13,026	29	2	22	13,079
Gov/Auto/Mun	908	286	12	66	1,272
Total 1993	146,612	10,399	5,331	11,920	174,262

Source: Study of Operational, Financial, and Administrative Improvements. Final Report Prepared for IDAAN, Harza Engineering Company International, L.P., 1993.

Table E.4
Status of IDAAN Metered Connections and Consumption - 1998

User Class	Panama Metro	Colon	Arraijan	Panama Oeste	Panama Este/Darien
Total Connections	167745	19225	24935	22977	5871
Metered Connections	86343	5341	14560	14992	889
Metered % of Connections	51.5%	27.8%	58.4%	65.2%	15.1%
Reported Total Consumption (MG/year)	35187.6	6400.2	2812.3	2874	610.9
Metered Consumption (MG/year)	15946.6	873.5	1596.0	1729	123.3
Metered % of Reported Consumption (MG/year)	45.3%	13.6%	56.8%	60.2%	20.2%

Source: Compendio de los Sistemas de Acueductos y Alcantarillados, Serie No. 12 de 1998. Volumen 4. IDAAN Oficina de Planificacion. Febrero 2000.

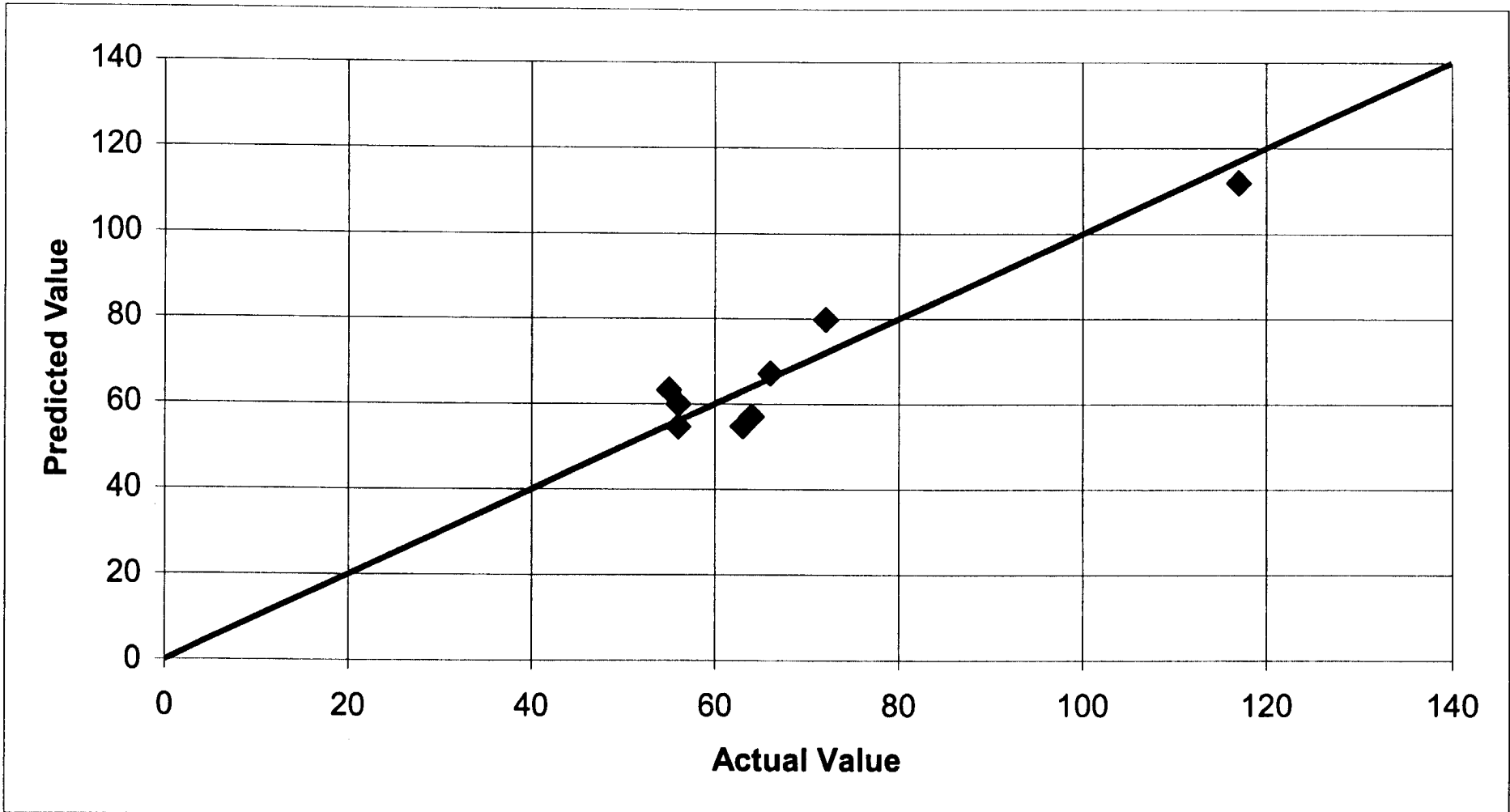
The approximately 50% of IDAAN's study area connections identified as metered account for only about 42.3 % of IDAAN's reported total consumption based on data published by IDAAN. If estimates of total consumption are assumed to be reasonable, these data suggest that metered customers generally use less water than unmetered customers. Therefore, levels of metering are important to forecasts of future water use trends.

E.5.2 Unit Rates for Forecasting Water Demands


The forecasting model used for this analysis requires unit rates for residential water use and selected categories of non-residential use as key input. Residential and non-residential unit rates have been defined based on IDAAN metering data and published data for other areas in Latin America and the United States.

Analyses of historic metering data and related demographic factors show that residential water use rates in the study area can be related to factors such as population density, housing density, housing category, number of persons per household, median household income, and percentage of households with water service. Exhibit E.8 shows a comparison between actual and predicted residential unit rates based on regression analyses using the parameters described above. Selected base demand rates for residential users in the study area are summarized in Table E.5. Given that these rates are comparable with rates for many urban areas in the United States and generally high when compared to rates for similar areas in Latin America, base demand rates are assumed to remain constant over the planning period of this study.

Non-residential unit rates developed for ten water use groups selected to represent conditions in the study area are summarized in Table E.6. The non-residential rates are based on historic IDAAN water use data, a regional census of business establishments, and general measures of economic activity. As with the residential values, these rates have been assumed to remain constant over the planning period.



AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
Oficina de Proyectos de Capacidad del Canal



CONTRACT NO. CC-3-536
LONG TERM FORECAST FOR M/I WATER DEMAND
Regression Analysis Results - Percapita Water
Use as a Function of Demographic Characteristics

WARZA CELA	February 2001	Exhibit E.8
------------	---------------	-------------

Table E.5
Selected Base Demand Rates for Residential Water Use

Zone No.	Zone Name	Base Residential Water Use (gpcd)
1	Zone 1	63.7
2	Zone 2	76.3
3	Zone 3	73.0
4	Zone 4	64.0
5	Zone 5	62.3
6	Zone 6	68.7
7	Zone 7	117.0
8	Zone 8	56.0

Table E.6
Selected Base Demand Rates for Non-Residential Water Use

Water Use Group	Unit of Measure	Base Demand Rate (gal per day/Unit of Measure)
Agriculture	gpd/hectare	100
Wet Industry	gpd/employees	287
Other Mfg	gpd/employees	172
Ports	gpd/metric tons	0.07
Utilities	gpd/employees	56
Fab Const	gpd/1000 1982 Balboas	8997
Retail Office	gpd/employees	10
Schools	gpd/students	9.2
Hospitals	gpd/beds	135
Tourism	gpd/guests/year	0.66

E.6 Water System Operation Factors

Overall water requirements within the study area depend upon factors related to water system operation as well as general demographic conditions. System operation factors that may impact total water requirements include:

- extent of centralized service
- level of service/system performance
- level of customer metering
- level of leakage/losses in distribution systems
- level of production losses
- conservation practices
- price elasticity

Historic data for water systems in the project study area indicate that the most important of these factors for this analysis are parameters related to levels of unaccounted-for-water. These factors include the level of customer metering and the level of leakage/losses in the distribution system. Because the goal of this study is to forecast total, potential water requirements for the study area rather than actual use, the other parameters are not directly considered in this analysis.

Levels of unaccounted-for-water (UFW) in the forecast study area have historically been very high. Data published by IDAAN for 1998 indicate that between 35% and 50% of the water produced at its treatment facilities cannot be accounted-for through customer metering and estimates. Previous studies for IDAAN have suggested that this unaccounted-for-water consists of a combination of administrative losses, related to the degree and effectiveness of customer metering, and physical losses associated with leakage in distribution networks.

Past data compiled by IDAAN and its consultants suggest that unmetered customers, whose water bills are based on estimates rather than actual use, tend to use significantly more water than metered customers. A detailed pilot study performed for IDAAN in 1985 estimated that this excessive use by unmetered customers was equal to about 44% of normal usage by metered customers. Using this value of 44% and current levels of unmetered connections in the study area, excessive water use is estimated to account for as much as 24.5 mgd, or about 10% of total current supply.

The balance of IDAAN's current unaccounted-for-water (approximately 60 mgd) is assumed to be associated with physical leakage in water distribution networks. Using this approach, current levels of distribution system leakage are estimated to range from about 23% in the Panama Metropolitan and Arraijan systems to 34% in Colon and 38% in Panama Oeste. Table E.7 shows estimated levels of unaccounted-for water along with the estimated relative distribution between excessive use and physical leakage.

The impact of these factors on long-term water requirements in the study area is highly dependent upon the success of IDAAN's efforts to reduce levels of unaccounted-for-water. Based on IDAAN's limited success in these areas in recent years, current levels of metering, excessive use rates and physical leakage levels are assumed to remain steady over time for the purpose of this forecast.

Table E.7
Reported Levels of Unaccounted-for Water and Distribution between Excessive Use and Leakage

IDAAN Water System	% of Supply		
	Average UFW	Estimated Excessive Use	Physical Leakage
Colon	45%	11%	34%
Panama Metro	33%	10%	23%
Arraijan	36%	13%	23%
Panama Oeste	47%	9%	38%

E.7 Water Requirement Forecasts

The overall forecast of future water requirements for the study area reflects consideration of the various data and analyses described above. A forecasting model consisting of Microsoft Excel spreadsheets linked to GIS-based study area maps provides a structured framework for the generation and updating of water requirement estimates. Intermediate outputs from the model provide a basis for the overall forecasts.

- Future conditions within the study area are defined in terms of projections of future population and economic activity by zone. Table E.8 provides a summary of projections of future population and economic activity within the study area.

Table E.8
Summary of Population and Economic Activities Projections by Zone

Zone Name	Economic Activity - Units						
	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060
Population - People							
Zone 1	14,555	16,964	18,555	20,047	21,391	22,297	22,886
Zone 2	23,293	29,475	32,949	35,873	38,153	39,710	40,791
Zone 3	80,742	103,789	115,724	125,642	133,081	138,071	141,889
Zone 4	145,924	234,699	280,465	317,032	339,329	353,434	363,818
Zone 5	152,345	180,657	197,767	212,657	225,051	233,226	239,383
Zone 6	136,627	150,217	161,057	171,590	181,644	188,371	193,222
Zone 7	338,516	385,591	438,295	486,057	528,306	560,852	576,174
Zone 8	656,258	766,354	863,644	941,138	996,019	1,035,520	1,064,988
Total	1,548,260	1,867,746	2,108,456	2,310,036	2,462,974	2,571,481	2,643,151
Agriculture - Hectares							
Zone 1	2,199	2,141	2,086	2,035	1,987	1,942	1,900
Zone 2	11,404	11,173	10,961	10,766	10,589	10,429	10,286
Zone 3	4,003	3,912	3,828	3,750	3,678	3,612	3,552
Zone 4	2,150	2,141	2,135	2,133	2,134	2,139	2,147
Zone 5	9,339	9,080	8,836	8,606	8,390	8,188	7,999
Zone 6	525	519	513	508	504	501	499
Zone 7	302	291	281	271	262	253	245
Zone 8	3,381	3,317	3,258	3,204	3,155	3,111	3,072
Total	33,302	32,574	31,898	31,273	30,699	30,175	29,700
Wet Industry - Employees							
Zone 1	3	4	4	5	5	6	6
Zone 2	439	537	629	707	778	804	849
Zone 3	1,630	1,991	2,334	2,624	2,887	2,984	3,150
Zone 4	1,707	2,085	2,445	2,748	3,025	3,126	3,300
Zone 5	1,730	2,114	2,478	2,786	3,066	3,168	3,345
Zone 6	991	1,210	1,419	1,595	1,755	1,814	1,915
Zone 7	34,134	41,695	48,875	54,949	60,470	62,492	65,975
Zone 8	14,321	17,493	20,505	23,053	25,370	26,218	27,679
Total	54,955	67,128	78,689	88,468	97,356	100,611	106,219
Other Manufacturing - Employees							
Zone 1	3	4	4	5	5	6	6
Zone 2	5	6	7	8	8	9	9
Zone 3	699	854	1,001	1,125	1,238	1,280	1,351
Zone 4	25	30	36	40	44	46	48
Zone 5	174	212	249	280	308	318	336
Zone 6	409	500	586	659	725	749	791
Zone 7	7,745	9,460	11,089	12,467	13,720	14,179	14,969
Zone 8	11,893	14,527	17,029	19,146	21,069	21,774	22,987
Total	20,952	25,593	30,001	33,729	37,118	38,359	40,497
Porta/Warehouse - Metric Tons							
Zone 1	0	0	0	0	0	0	0
Zone 2	0	0	0	0	0	0	0
Zone 3	0	0	0	0	0	0	0
Zone 4	0	0	0	0	0	0	0
Zone 5	1,369,764	1,811,513	2,395,726	3,168,347	4,190,139	5,541,459	7,328,580
Zone 6	12,327,876	16,303,616	21,561,533	28,515,127	37,711,255	49,873,135	65,957,222
Zone 7	10,958,112	14,492,103	19,165,807	25,346,780	33,521,116	44,331,676	58,628,641
Zone 8	2,739,528	3,623,026	4,791,452	6,336,695	8,380,279	11,082,919	14,657,160
Total	27,395,281	36,230,259	47,914,517	63,366,949	83,802,790	110,829,190	146,571,603
Utilities - Employees							
Zone 1	113	138	162	182	200	207	218
Zone 2	181	221	259	291	320	331	349
Zone 3	1,437	1,755	2,058	2,313	2,546	2,631	2,777
Zone 4	1,134	1,385	1,623	1,825	2,008	2,075	2,191
Zone 5	1,183	1,446	1,695	1,905	2,097	2,167	2,287
Zone 6	1,061	1,297	1,520	1,709	1,880	1,943	2,052
Zone 7	2,637	3,221	3,776	4,245	4,672	4,828	5,097
Zone 8	5,098	6,228	7,300	8,207	9,032	9,334	9,854
Total	12,845	15,690	18,392	20,678	22,755	23,516	24,827

Table E.8 (Continued)
Summary of Population and Economic Activities Projections by Zone

Zone Name	Economic Activity - Units						
	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060
Fabrication/Construction - 1000 1982 Railboas							
Zone 1	3	4	6	7	9	10	12
Zone 2	5	7	9	12	14	16	19
Zone 3	18	25	32	40	49	57	66
Zone 4	33	45	59	74	90	103	121
Zone 5	36	48	63	79	96	111	130
Zone 6	33	44	58	72	88	101	118
Zone 7	164	223	291	363	444	511	599
Zone 8	173	235	307	383	469	538	631
Total	466	632	824	1,030	1,260	1,447	1,697
Retail Office - Employees							
Zone 1	511	624	732	822	905	935	987
Zone 2	2,736	3,342	3,918	4,405	4,847	5,009	5,289
Zone 3	3,580	4,374	5,127	5,764	6,343	6,555	6,920
Zone 4	5,248	6,410	7,514	8,448	9,297	9,608	10,144
Zone 5	16,452	20,096	23,557	26,484	29,145	30,120	31,798
Zone 6	45,011	54,981	64,449	72,459	79,739	82,405	86,998
Zone 7	386,600	472,234	553,561	622,353	684,882	707,782	747,231
Zone 8	52,060	63,591	74,543	83,806	92,227	95,310	100,622
Total	512,197	625,652	733,400	824,541	907,385	937,725	989,989
Schools - Students							
Zone 1	4,043	4,641	5,052	5,434	5,789	6,053	6,257
Zone 2	6,471	8,080	8,992	9,750	10,359	10,836	11,211
Zone 3	22,428	28,442	31,570	34,132	36,095	37,550	38,860
Zone 4	40,535	64,579	76,882	86,560	92,479	96,708	100,296
Zone 5	42,318	49,605	54,096	57,935	61,219	63,698	65,862
Zone 6	41,401	44,936	47,978	50,913	53,805	55,987	57,845
Zone 7	112,839	116,670	125,229	133,927	143,553	151,063	155,960
Zone 8	218,753	252,205	271,603	287,059	299,797	308,971	319,443
Total	488,787	569,158	621,401	665,710	703,095	730,866	755,734
Hospitals - Beds							
Zone 1	22	25	27	29	31	33	34
Zone 2	37	47	52	56	60	62	65
Zone 3	137	174	193	209	221	230	238
Zone 4	263	418	498	561	599	627	650
Zone 5	335	393	428	459	485	504	522
Zone 6	369	400	427	454	479	499	515
Zone 7	1,320	1,365	1,465	1,567	1,680	1,767	1,825
Zone 8	2,428	2,799	3,015	3,186	3,328	3,430	3,546
Total	4,911	5,622	6,106	6,521	6,883	7,152	7,394
Tourism - Guests							
Zone 1	1,899	2,278	2,592	2,914	3,245	3,546	3,917
Zone 2	3,038	4,221	5,226	6,304	7,452	8,672	10,528
Zone 3	45,636	60,844	71,003	80,706	89,729	98,140	109,483
Zone 4	95,169	158,482	197,212	232,084	259,175	283,293	313,971
Zone 5	139,097	167,481	187,609	206,388	224,014	239,422	257,722
Zone 6	106,923	131,223	158,419	190,082	227,139	267,241	331,983
Zone 7	515,133	598,886	722,787	869,154	1,047,519	1,239,449	1,525,692
Zone 8	256,797	316,891	365,269	413,209	461,899	509,516	583,331
Total	1,163,691	1,440,306	1,710,116	2,000,841	2,320,171	2,649,281	3,136,628

Long-Term Forecast for M&I Water Demand

- “Base” water demands are computed using population and economic activity forecasts and unit water use rates for each population/economic zone. For the probable forecast, unit water use rates are assumed to remain constant over time. Tables E.9 and E.10 summarize projections of base water demands within each study area population/economic zone.
- Base water demands developed for study area population/economic zones are allocated to predicted water system service areas based on GIS analysis of current and predicted conditions. Tables E.11 and E.12 show projected base water demands within the predicted water system service areas. Exhibit E.9 shows the boundaries of the projected water system service areas.
- Factors related to water system operations (level of metering, excessive use factors, physical leakage allowances) are applied to generate overall water requirement estimates for water system service areas. Table E.13 provides a summary of projected total water requirements in the study area through the year 2060.

Given the inherent uncertainty involved in long-term forecasting of water requirements, the possible effects of variations in key factors affecting water needs in the area have also been considered. Optimistic (high) and pessimistic (low) projections intended to bracket the likely range of future conditions in the study area are shown in Table E.14.

An analysis of the sensitivity of water requirement forecasts to possible variations in future conditions has also been performed to identify key parameters that should be monitored over time. The analysis shows that the water requirement forecasts are sensitive to a number of parameters. However, the most critical inputs include per capita consumption rates and assumptions regarding excessive water use by unmetered customers and physical leakage in distribution systems. Overall results are less sensitive to population and economic forecasts. As such, future efforts related to monitoring and updating of these forecasts should include an emphasis on tracking of actual rates of water usage and the actual effects of water loss management efforts.

Table E.9
Projected Base Water Demands – Residential Water Use by Zone

Zone No.	Zone Name	mgd						
		2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060
1	Zone 1	0.9	1.1	1.2	1.3	1.4	1.4	1.5
2	Zone 2	1.8	2.2	2.5	2.7	2.9	3.0	3.1
3	Zone 3	5.9	7.6	8.4	9.2	9.7	10.1	10.4
4	Zone 4	9.3	15.0	17.9	20.3	21.7	22.6	23.3
5	Zone 5	9.5	11.3	12.3	13.2	14.0	14.5	14.9
6	Zone 6	9.4	10.3	11.1	11.8	12.5	12.9	13.3
7	Zone 7	39.6	45.1	51.3	56.9	61.8	65.6	67.4
8	Zone 8	36.7	42.9	48.4	52.7	55.8	58.0	59.6
Total Study Area		113.2	135.5	153.1	168.1	179.8	188.2	193.4

Table E.10
Projected Base Water Demands – Non-residential Water Use by Zone

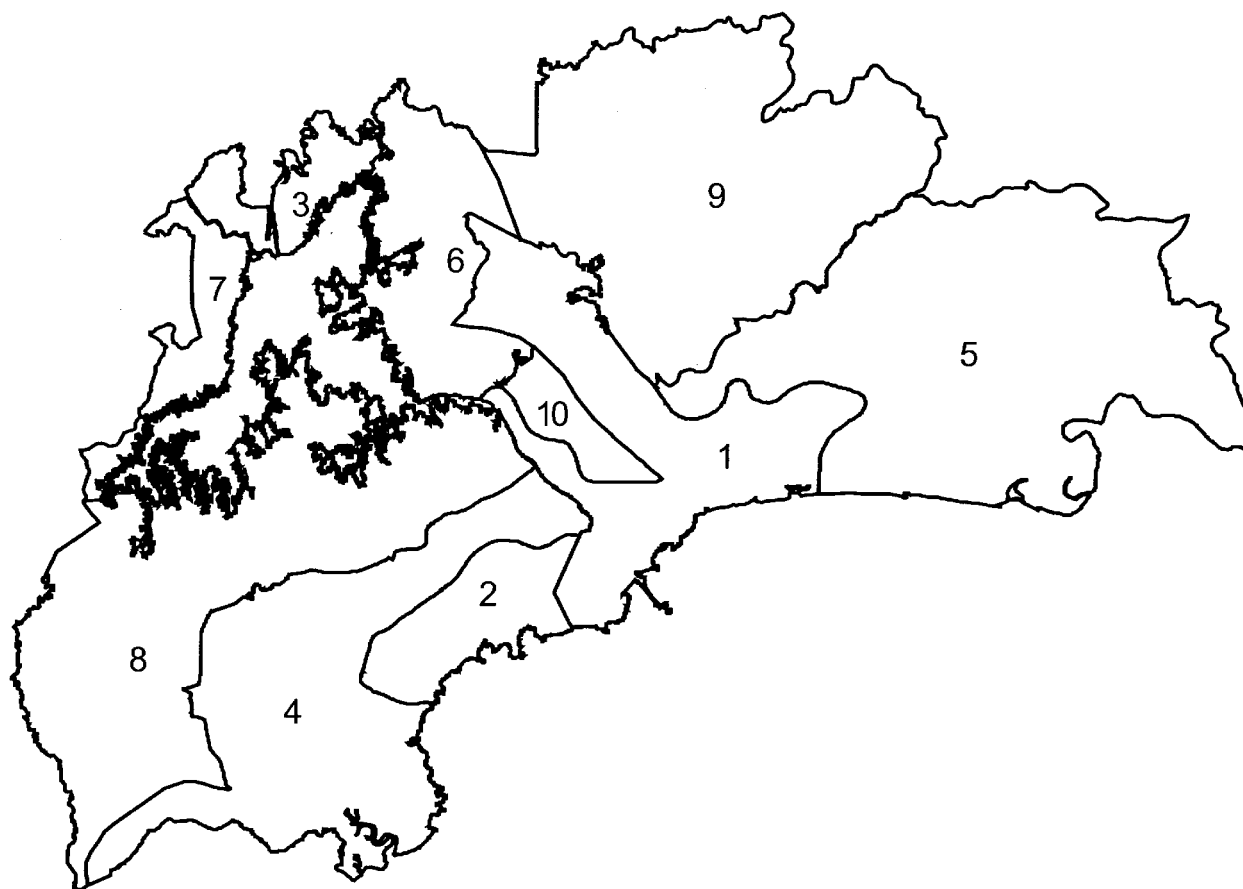
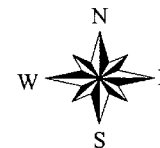
Zone No.	Zone Name	mgd						
		2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060
1	Zone 1	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
2	Zone 2	1.4	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5	1.5
3	Zone 3	1.3	1.5	1.7	1.8	2.0	2.1	2.2
4	Zone 4	1.3	1.7	2.0	2.2	2.5	2.6	2.8
5	Zone 5	2.9	3.4	3.9	4.5	5.3	6.1	7.3
6	Zone 6	7.8	10.2	13.2	17.2	22.3	28.9	37.6
7	Zone 7	20.3	25.4	31.0	37.0	44.0	51.0	60.5
8	Zone 8	10.3	12.7	15.1	17.5	20.1	22.3	25.5
Total Study Area		45.5	56.4	68.5	82.0	97.9	114.8	137.7

Table E.11
Projected Base Water Demands – Residential Water Use by Water System Service Area

Service Area No.	Service Area Name	mgd						
		2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060
1	Panama Metro	76.7	89.0	100.6	110.6	118.7	124.7	128.2
2	Arraijan/Chorrera	15.6	22.0	25.5	28.3	30.1	31.4	32.2
3	Colon	9.3	10.2	10.9	11.6	12.3	12.8	13.1
4	Upper Caimito	2.9	3.8	4.3	4.7	5.0	5.2	5.4
5	Panama Este	5.6	6.7	7.6	8.2	8.7	9.1	9.3
6	Rio Gatun	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	1.0	1.0
7	Gatun Noroeste	0.3	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5
8	Gatun Suroeste	1.2	1.5	1.7	1.8	2.0	2.0	2.1
9	Upper Chagres	0.8	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.4
10	Ancon	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Total Study Area		113.2	135.5	153.1	168.1	179.8	188.2	193.4

Table E.12
Projected Base Water Demands – Non-residential Water Use by Water System Service Area

Service Area No.	Service Area Name	mgd						
		2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060
1	Panama Metro	30.4	37.6	45.5	53.8	63.1	72.2	84.5
2	Arraijan/Chorrera	3.4	4.1	4.8	5.6	6.4	7.2	8.2
3	Colon	7.7	10.0	13.1	16.9	22.0	28.5	37.1
4	Upper Caimito	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8
5	Panama Este	2.4	2.7	3.0	3.3	3.6	3.8	4.1
6	Rio Gatun	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
7	Gatun Noreste	0.2	0.2	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6
8	Gatun Suroeste	0.3	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6
9	Upper Chagres	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3
10	Ancon	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
Total Study Area		45.5	56.4	68.5	82.0	97.9	114.8	137.7



LEGEND:

— Water Service Area Boundary

WATER SERVICE AREA:

- 1 Panama Metro
- 2 Arraijan/Chorrera
- 3 Colon
- 4 Upper Caimito
- 5 Panama Este
- 6 Rio Gatun
- 7 Gatun Noroeste
- 8 Gatun Suroeste
- 9 Upper Chagres
- 10 Ancon

Scale 0 10 20 Kilometers



AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
Oficina de Proyectos de Capacidad del Canal



CONTRACT NO. CC-3-536
LONG TERM FORECAST FOR M/I WATER DEMAND
Water System Service Area

LIARZA CELA February 2001 Exhibit E-9

**Table E.13
Projected Water Requirement Summaries - Probable Scenario**

	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060
Base Demand							
<i>Residential (mgd)</i>	113.2	135.5	153.1	168.1	179.8	188.2	193.5
<i>Non-Residential (mgd)</i>	45.5	56.4	68.5	82.0	97.9	114.8	137.7
Total Base Demand (mgd)	158.7	191.9	221.6	250.1	277.7	303.1	331.2
Total Water Requirement							
Non-Centralized Systems							
Normal Demand							
<i>Residential Demand (mgd)</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Non-Residential Demand (mgd)</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Subtotal (mgd)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Centralized Systems							
Normal Demand							
<i>Residential (mgd)</i>	113.2	135.5	153.1	168.1	179.8	188.2	193.5
<i>Non-Residential Demand (mgd)</i>	45.5	56.4	68.5	82.0	97.9	114.8	137.7
Subtotal (mgd)	158.7	191.9	221.6	250.1	277.7	303.1	331.2
Excessive Use							
<i>Unmetered Residential Demand (mgd)</i>	55.7	66.2	74.6	81.8	87.5	91.6	94.1
Estimated Excessive Use (mgd)	24.5	29.1	32.8	36.0	38.5	40.3	41.4
Physical Leakage							
Estimated Physical Leakage (mgd)	61.1	73.7	84.8	95.6	106.1	116.0	126.9
Production Losses							
Estimated Production Losses (mgd)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Requirement Summary							
Normal Demand (mgd)	158.7	191.9	221.6	250.1	277.7	303.1	331.2
Excessive Use (mgd)	24.5	29.1	32.8	36.0	38.5	40.3	41.4
Physical Leakage (mgd)	61.1	73.7	84.8	95.6	106.1	116.0	126.9
Production Losses (mgd)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Total Water Requirement (mgd)	244.2	294.7	339.3	381.7	422.3	459.3	499.5

Table E.14
Optimistic and Pessimistic Water Requirement Forecasts

Year	mgd		
	Probable	Optimistic	Pessimistic
2000	244.2	244.2	244.2
2010	294.9	301.4	289.4
2020	339.4	355.0	326.3
2030	381.7	409.9	359.5
2040	422.3	468.5	384.9
2050	459.4	528.0	405.3
2060	499.5	595.5	433.5

E.8 Conceptual Water Supply Alternatives

Forecasts of future water requirements developed for this study confirm that future needs will be significantly greater than existing and/or planned water supply and production capacity in the study area. The greatest increases in water requirements are projected to occur in and around existing urban centers, further increasing demands on the limited existing systems. Development of significant additional sources of supply and construction of new production and distribution facilities will be required to meet demands within the next 20 years.

Conceptual supply alternatives considered as means of meeting future water requirements in the area were established based on three possible strategies:

- Alternative 1 assumes a continued high level of dependence upon the canal watershed as a primary source of water for M&I needs;
- Alternative 2 assumes an emphasis on development of potential M&I water supply sources outside of the traditional canal watershed; and
- Alternative 3 considers a hybrid strategy where dependence upon the canal watershed is offset by moderate development of new sources.

The basis for each of the three alternatives is shown in Tables E.15 and E.16. All three options appear feasible at the conceptual level. However, regardless of the approach taken to development of new capacity, the need for increased M&I withdrawals from the

canal watershed will be significant (63% - 138% increase over existing, depending on the role of other projects). Actual needs for increased withdrawals from the canal watershed will depend upon the feasibility and cost-effectiveness of alternatives for developing supply from sources outside of canal watershed. The most likely opportunities for development of new source and production capacity include: the Rio Caimito, Rio Pacora, and Bayano Reservoir watersheds. Decisions related to development of these projects will have significant impacts on future water transmission and distribution needs in Panama as well, as they will affect the direction from which water will be supplied to the networks.

E.9 Summary

Over the next 60 years, water resource planners and water supply system managers will have to work together to develop the projects and facilities needed to meet significant increases in water requirements within the study area. Regardless of the overall water resource management strategy adopted, significant increases in the withdrawal of water from the traditional canal watershed will be needed. Major capital expenditures for new treatment, conveyance and distribution facilities will also be needed.

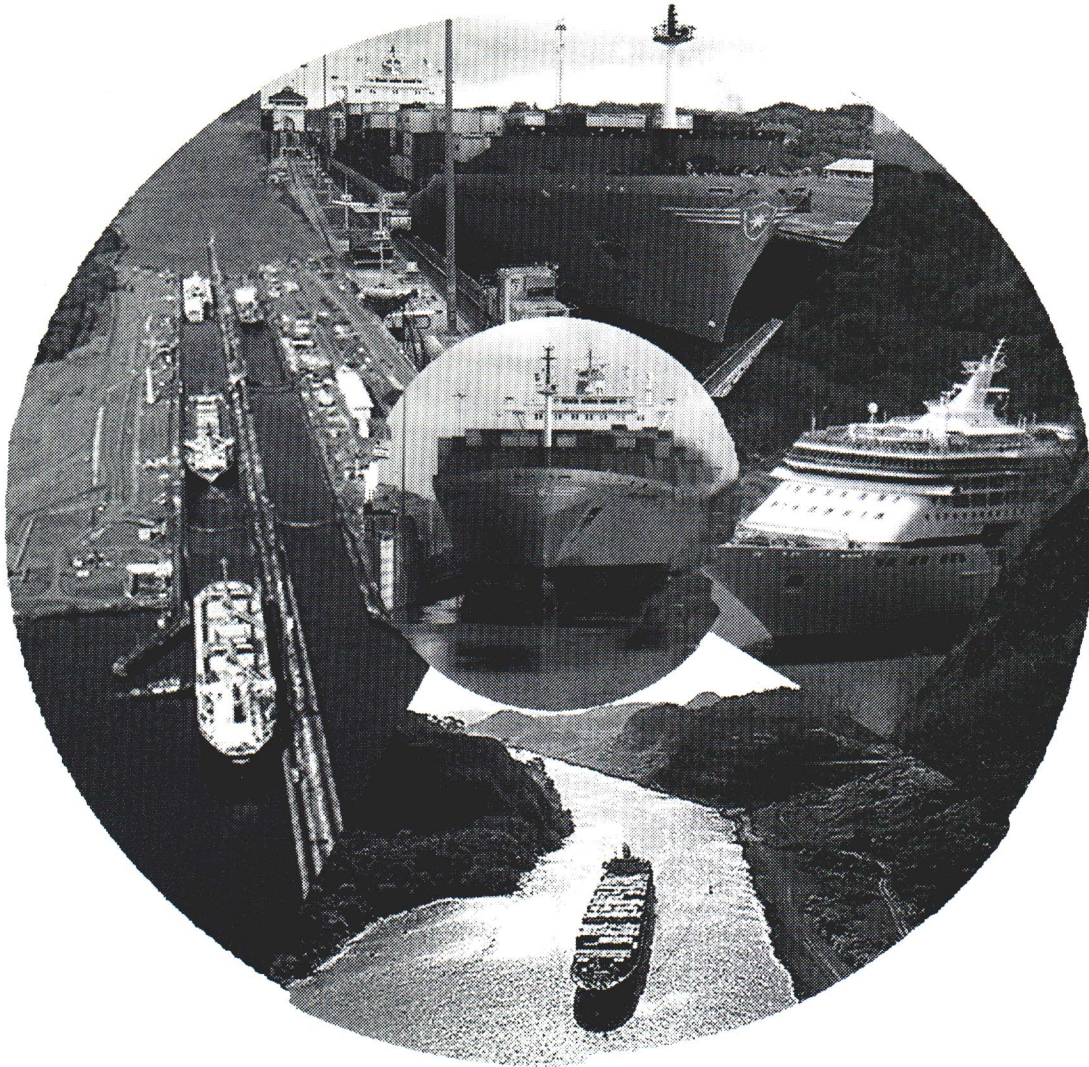
Table E.15
Summary of Conceptual Supply Plans – Proposed Allocation of Supply by Source
2060

	Canal Watershed	Pacific Watersheds (East)	Pacific Watersheds (West)	Groundwater	Other Sources	Total
(All units are millions of gallons per day - mgd)						
Alternative 1						
Existing Capacity	200.1	9.0	9.5	4.3	0.0	222.9
Planned Expansions	67.0	0.0	0.0	0.0	0.0	67.0
Additional Expansions	207.0	0.0	0.0	2.8	0.0	209.8
Total Supply Alternative 1	474.1	9.0	9.5	7.1	0.0	499.7
Alternative 2						
Existing Capacity	200.1	9.0	9.5	4.3	0.0	222.9
Planned Expansions	67.0	0.0	0.0	0.0	0.0	67.0
Additional Expansions	58.0	119.6	32.0	0.9	0.0	210.5
Total Supply Alternative 2	325.1	128.6	41.5	5.2	0.0	500.4
Alternative 3						
Existing Capacity	200.1	9.0	9.5	4.3	0.0	222.9
Planned Expansions	67.0	0.0	0.0	0.0	0.0	67.0
Additional Expansions	158.0	54.6	0.0	-0.3	0.0	212.3
Total Supply Alternative 3	425.1	63.6	9.5	4.0	0.0	502.2

Table E.16
Summary of Conceptual Supply Plans – Required Additional Capacity by Source
2060

	Canal Watershed	Pacific Watersheds (East)	Pacific Watersheds (West)	Groundwater	Other Sources	Total
(All units are millions of gallons per day - mgd)						
Alternative 1						
Planned Expansions	67.0	0.0	0.0	0.0	0.0	67.0
Additional Expansions	207.0	0.0	0.0	2.8	0.0	209.8
Total Supply Alternative 1	274.0	0.0	0.0	2.8	0.0	276.8
Alternative 2						
Planned Expansions	67.0	0.0	0.0	0.0	0.0	67.0
Additional Expansions	58.0	119.6	32.0	0.9	0.0	210.5
Total Supply Alternative 2	125.0	119.6	32.0	0.9	0.0	277.5
Alternative 3						
Planned Expansions	67.0	0.0	0.0	0.0	0.0	67.0
Additional Expansions	158.0	54.6	0.0	-0.3	0.0	212.3
Total Supply Alternative 3	225.0	54.6	0.0	-0.3	0.0	279.3

MAIN REPORT



MAIN REPORT



AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
Oficina de Proyectos de Capacidad del Canal

THE PANAMA CANAL

**Long-Term Forecast for
Municipal and Industrial Water Demand
and Raw Water Consumption /
Comparative Analysis of Cost and Pricing**

**CONTRACT NO. CC-3-536
Task Order 4**

FEBRUARY 2001

HARZA Engineering Company, Inc.
In association with
Centro de Estudios Latino Americanos

CENTRO DE RECURSOS TECNICOS
AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA

UNAUTHORIZED USE OR DUPLICATION IS PROHIBITED
PROHIBIDA LA REPRODUCCION SIN AUTORIZACION
DEL AUTOR

101

02 251

TABLE OF CONTENTS

EXECUTIVE SUMMARY

TABLE OF CONTENTS

TABLE OF TABLES

TABLE OF EXHIBITS

TABLE OF APPENDICES

ABBREVIATIONS AND ACRONYMS

ACKNOWLEDGEMENTS

1. INTRODUCTION

1.1. Background.....	1-1
1.2. Objectives of the Study.....	1-3
1.2.1. Study Objectives.....	1-3
1.2.2. Scope of Services.....	1-3
1.3. Basis for Forecast of Water Requirements.....	1-7
1.3.1. Elements of M&I Water Requirements.....	1-7
1.3.2. Definition of Key Terms.....	1-10
1.4. Literature Review.....	1-13

2. DESCRIPTION OF THE STUDY AREA

2.1. Introduction.....	2-1
2.2. Forecast Study Area.....	2-3
2.2.1. Introduction.....	2-3
2.2.2. Political Boundaries.....	2-4
2.2.3. Population Trends.....	2-7
2.2.4. Land Use and Development.....	2-9
2.3. Water Supply Infrastructure.....	2-9
2.3.1. Current Extent of Service.....	2-11
2.3.2. Existing Raw Water Sources.....	2-11
2.3.3. Existing Water Supply Facilities.....	2-12
2.4. Summary.....	2-14

3. PREVIOUS POPULATION AND WATER DEMAND PROJECTIONS

3.1. Introduction.....	3-1
3.2. General Methodology.....	3-1
3.3. Summary of Forecasts.....	3-2
3.3.1. Societe des Eaux de Marseille (1985).....	3-2

4/16/2007

\\145931\Task Order 4\Reports\FINAL\Main\Contents_Rev.doc

3.3.2. Panama Canal Commission (1992).....	3-3
3.3.3. Harza Engineering Company (1992)	3-3
3.3.4. Harza Engineering Company (1993)	3-4
3.3.5. Hazen-Sawyer (1995)	3-4
3.3.6. Halcrow (1998)	3-5
3.3.7. US Army Corps of Engineers (1999).....	3-5
3.3.8. IDAAN (1999).....	3-5
3.4. Population Projections	3-6
3.5. Water Demand Forecasts	3-6
4. FORECAST METHODOLOGY	
4.1. Overview of Methodologies	4-1
4.1.1. Statistical/Regression Techniques	4-1
4.1.2. Time Series Analysis	4-2
4.1.3. Unit Rate Methods	4-2
4.1.4. Probabilistic Methods	4-2
4.2. Evaluation of Methodologies.....	4-2
4.3. Adopted Methodology	4-7
5. DEFINITION OF GEOGRAPHIC ZONES	
5.1. Introduction.....	5-1
5.2. Population Zones	5-2
5.3. Economic Activity Zones	5-11
5.4. Water Service Areas	5-11
6. POPULATION FORECAST	
6.1. Introduction.....	6-1
6.2. Population Zones	6-1
6.3. Population Forecast Methodology	6-1
6.3.1. Republic of Panama Population.....	6-1
6.3.2. Study Area Population	6-3
6.3.3. Zone Populations	6-4
6.4. Forecast Summaries	6-4
7. ECONOMIC ACTIVITY FORECAST	
7.1. Basis for the Forecast.....	7-1
7.1.1. Introduction.....	7-1
7.1.2. Economic Activities.....	7-1
7.1.3. Economic Activity Forecast Methodology	7-4
7.2. Forecast Summaries	7-11
8. REVIEW OF WATER CONSUMPTION PATTERNS	
8.1. Historical Municipal & Industrial Consumption in the Canal Watershed.....	8-1
8.2. Sources of Water Supply	8-2
8.2.1. Active Raw Water Intakes in the Traditional Canal Watershed.....	8-2
8.2.2. Active Raw Water Intakes in Other Areas.....	8-3

8.2.3. Historical Raw Water Withdrawals	8-3
8.3. Water Production	8-7
8.3.1. Water Produced by ACP Facilities	8-7
8.3.2. Water Produced by IDAAN Facilities	8-9
8.4. Universe of Active Customers in the Canal Watershed.....	8-16
8.4.1. IDAAN Unmetered Customers.....	8-16
8.4.2. IDAAN Metered Customers	8-17
8.4.3. IDAAN Residential Customers.....	8-20
8.5. Water Consumption Patterns in the Canal Watershed.....	8-22
8.5.1. Water Consumption within the ACP Service Area.....	8-22
8.5.2. Water Consumption within IDAAN Service Area	8-24
8.5.2.1. Metered Consumption or Water Billed based on Actual Readings (M/C).....	8-24
8.5.2.2. Unmetered or Estimated Consumption (U/C).....	8-26
8.5.2.3. Residential Metered Consumption.....	8-27
8.5.2.4. Non-residential Metered Consumption.....	8-28
8.6. Unaccounted-for Water (UFW)	8-28
8.6.1. Historical Levels of UFW associated with IDAAN Systems	8-28
8.6.2. Historical Levels of UFW within the Study Area.....	8-30

9. WATER REQUIREMENT FORECASTS

9.1. Elements of Water Requirements	9-1
9.2. Forecast Summaries	9-3
9.2.1. Residential Water Requirements.....	9-3
9.2.1.1. Normal or Base Per Capita Demand.....	9-4
9.2.1.2. Adjustment for Excessive Water Use	9-7
9.2.1.3. Summary of Residential Requirements	9-14
9.2.2. Non-residential Water Requirements.....	9-14
9.2.2.1. Base Non-residential Demands.....	9-14
9.2.2.2. Non-residential Water Requirement Summary.....	9-21
9.2.3. Unaccounted-for Water Requirements	9-28
9.2.3.1. Leakage and Other System Losses	9-28
9.2.3.2. Summary Water Requirements for Physical Leakage	9-30
9.3. Projected Water Requirements	9-33
9.3.1. Study Area Totals	9-34
9.3.2. Water Service Area Totals.....	9-34
9.4. Sensitivity Analysis	9-37
9.4.1. Key Factors or Model Input Variables.....	9-37
9.4.2. Selected Simulation Model Runs.....	9-39
9.4.3. Sensitivity of Results	9-44

10. WATER REQUIREMENT FORECASTS

10.1. Existing and Planned Future Water Supply Capacity.....	10-1
10.2. Evaluation of Future Water Supply and Production Requirements.....	10-11
10.2.1. Assessment of Future Water Supply Requirements.....	10-11
10.3. Conceptual Alternatives for Meeting Water Supply Needs.....	10-21

10.3.1. Basis for Development of Alternatives.....	10-21
10.3.2. Review of Potential Future Water Supply Projects	10-22
10.3.2.1. Panama Canal Watershed Projects.....	10-23
10.3.2.1.1. Expansion of Existing Water Supply and Treatment Facilities.....	10-23
10.3.2.1.2. Construction of New Water Treatment Facilities on Existing Sources.....	10-24
10.3.2.1.3. Construction of New Water Treatment Facilities on New Sources.....	10-24
10.3.2.1.4. Panama Canal Watershed Projects Summary	10-25
10.3.2.2. Pacific Watershed (East) Projects.....	10-25
10.3.2.2.1. Expansion of Existing Water Supply and Treatment Plants.....	10-26
10.3.2.2.2. Construction of New Water Treatment Facilities on Existing Sources.....	10-26
10.3.2.2.3. Construction of New Water Treatment Facilities on New Sources.....	10-26
10.3.2.2.4. Pacific Watershed (East) Projects Summary	10-28
10.3.2.3. Pacific Watershed (West) Projects.....	10-28
10.3.2.3.1. Expansion of Existing Water Treatment Plants	10-28
10.3.2.3.2. Construction of New Water Treatment Facilities on Existing Sources.....	10-29
10.3.2.3.3. Construction of New Water Treatment Facilities on New Sources.....	10-29
10.3.2.3.4. Pacific Watershed (West) Projects Summary	10-29
10.3.2.4. Alternative Water Supply Projects.....	10-30
10.3.2.4.1. Development of Groundwater Wells	10-30
10.3.2.4.2. Seawater Desalination.....	10-30
10.3.2.4.3. Wastewater Reclamation	10-30
10.3.3. Conceptual Alternatives for Meeting Future Water Requirements	10-30

TABLE OF TABLES

No.	Title
Table 2.1	Study Area Corregimientos
Table 2.2	Historic Population Trends – Long-Term Forecast of Municipal and Industrial Water Demands
Table 2.3	Estimated 1998 Water Supply Coverage – IDAAN Regions: Panama Metropolitana, Arraijan, Colon, Panama Este, Panama Oeste
Table 2.4	Existing Water Supply Facilities – Municipal and Industrial Demand Forecast Study Area
Table 4.1	Evaluation of Forecast Methodologies – Long-Term Forecast of Water Requirements
Table 5.1	Characteristics of Population Zone 1
Table 5.2	Characteristics of Population Zone 2
Table 5.3	Characteristics of Population Zone 3
Table 5.4	Characteristics of Population Zone 4
Table 5.5	Characteristics of Population Zone 5
Table 5.6	Characteristics of Population Zone 6
Table 5.7	Characteristics of Population Zone 7
Table 5.8	Characteristics of Population Zone 8
Table 5.9	Summary of Service Area Characteristics
Table 6.1	Republic of Panama – Population Forecast
Table 6.2	Total Study Area Population

Table 7.1	Economic Activities and Water-Use Groups
Table 7.2	Water Use Characteristics
Table 7.3	Distribution of Employees and Value Added by Zone
Table 7.4	National Economic Forecast – Low
Table 7.5	National Economic Forecast – Medium (Probable)
Table 7.6	National Economic Forecast – High
Table 8.1	Historic Raw Water Withdrawals
Table 8.2	Past Water Production Records for the Miraflores and Monte Esperanza WTPs
Table 8.3	Past Water Production and Wholesale Records for Key WTPs – Province of Panama
Table 8.4	Past Water Production and Wholesale Records for Key WTPs – Province of Colon
Table 8.5	Summary of Historic Water Production and Wholesale by Region
Table 8.6	Customers Served by IDAAN
Table 8.7	Metered and Unmetered Customers Served by IDAAN in the Canal Watershed
Table 8.8	IDAAN System Consumption Statistics
Table 8.9	Summary of Historical UFW Flow Ratios
Table 8.10	Summary of UFW Flows by IDAAN Water System
Table 9.1	Summary of Historical Base Demands
Table 9.2	Summary of Residential Base Demands within the Study Area

Table 9.3	SEM Study Results
Table 9.4	Normal vs. Adjusted Base Demands
Table 9.5	Summary of Residential Water Requirements by Zones
Table 9.6	Summary of Residential Water Requirements by Service Areas
Table 9.7	Corregimientos Served and Not Served by IDAAN within IDAAN Service Regions
Table 9.8	1000 Gallons Per Year Per IDAAN Service Region
Table 9.9	1996 Quantity of Business Establishments Per Water-Use Group
Table 9.10	Weighting Factors
Table 9.11	1996 Distribution of Water Use Supplied by IDAAN
Table 9.12	Water Use Per Water-Use Group
Table 9.13	Annual Average Irrigation
Table 9.14	Forecast Industrial Water Demand
Table 9.15	Summary of Non-residential Water Requirements by Zones
Table 9.16	Summary of Non-residential Water Requirements by Service Areas
Table 9.17	Summary of UFW Levels within the Study Area
Table 9.18	Unaccounted-For Water (UFW) vs. Leakage
Table 9.19	Summary of UFW Requirements (Leakage) by Service Areas
Table 9.20	Summary of UFW Requirements (Excessive Usage) by Service Areas
Table 9.21	Summary of Study Area Totals
Table 9.22	Summary of Water Service Area Totals

Table 9.23	Summary of Sensitivity Analysis Results
Table 10.1	Summary of Historical Water Supply Flows by IDAAN Water Systems
Table 10.2	Summary List of On-going and Planned Improvements
Table 10.3	Characteristics of Key WTPs included in the Study Area
Table 10.4	Current and Planned Water Production Capacity
Table 10.5	Summary of Water Supply Needs by Service Areas
Table 10.6	Summary of Water Requirements by Service Areas – Probable Growth Scenario
Table 10.7	Projected Water Requirements and Available Supply Capacity – Arraijan/Chorrera/Upper Caimito
Table 10.8	Projected Water Requirements and Available Supply Capacity – Colon/Rio Gatun/Gatun Noroeste/Gatun Suroeste
Table 10.9	Projected Water Requirements and Available Supply Capacity – Panama Metro/Ancon/Panama Este
Table 10.10	Projected Water Requirements and Available Supply Capacity – Study Area
Table 10.11	Summary of Conceptual Supply Plans – Proposed Allocation of Supply by Source – 2060
Table 10.12	Summary of Conceptual Supply Plans – Required Additional Capacity by Source - 2060
Table 10.13	Summary of Conceptual Supply Plans – Proposed Allocation of Supply by Source – 2020
Table 10.14	Summary of Conceptual Supply Plans – Required Additional Capacity by Source – 2020
Table 10.15	Year 2020 Water Supply Plan – No Improvements – Existing and Planned Capacity Only
Table 10.16	Year 2060 Water Supply Plan – No Improvements – Existing and Planned Capacity Only

- Table 10.17 Year 2020 Water Supply Plan – Conceptual Alternative 1 – Reliance on Canal Watershed
- Table 10.18 Year 2060 Water Supply Plan – Conceptual Alternative 1 – Reliance on Canal Watershed
- Table 10.19 Year 2020 Water Supply Plan – Conceptual Alternative 2 – Reliance on Pacific Watersheds
- Table 10.20 Year 2060 Water Supply Plan – Conceptual Alternative 2 – Reliance on Pacific Watersheds
- Table 10.21 Year 2020 Water Supply Plan – Conceptual Alternative 3 – Reliance on Canal Watershed and Rio Pacora Project
- Table 10.22 Year 2060 Water Supply Plan – Conceptual Alternative 3 – Reliance on Canal Watershed and Rio Pacora Project

TABLE OF EXHIBITS

<u>No.</u>	<u>Title</u>
Exhibit 1.1	Historic Population of the Study Area
Exhibit 1.2	Water Use within the Canal Watershed
Exhibit 1.3	Elements of Municipal and Industrial Water Demand
Exhibit 2.1	Study Area Location Map
Exhibit 2.2	Previous Study Planning Areas
Exhibit 2.3	Water Demand Forecast Study Area
Exhibit 2.4	Population Densities: 1990
Exhibit 2.5	Existing Water Supply Facilities
Exhibit 3.1	Comparison of Population Projections
Exhibit 3.2	Projections of 2000 Municipal and Industrial Water
Exhibit 3.3	Previous Projections of Future Municipal and Industrial
Exhibit 4.1	General Forecast Methodology
Exhibit 4.2	Water Requirement Forecast Methodology
Exhibit 5.1	Study Area Population Zones
Exhibit 5.2	Distribution of Business Establishments: 1996
Exhibit 5.3	Water Service Areas in Study Area
Exhibit 6.1	Population Projection Methodology
Exhibit 6.2	Historic and Projected Population – Republic of Panama
Exhibit 6.3	Historic and Projected Population – Study Area
Exhibit 6.4	Historic and Projected Population – Population Zones
Exhibit 6.5	Population Trends by Zone

- Exhibit 6.6 Population Zone 1 Forecast Summary
- Exhibit 6.7 Population Zone 2 Forecast Summary
- Exhibit 6.8 Population Zone 3 Forecast Summary
- Exhibit 6.9 Population Zone 4 Forecast Summary
- Exhibit 6.10 Population Zone 5 Forecast Summary
- Exhibit 6.11 Population Zone 6 Forecast Summary
- Exhibit 6.12 Population Zone 7 Forecast Summary
- Exhibit 6.13 Population Zone 8 Forecast Summary
- Exhibit 7.1 Projected Growth in Gross Domestic Product
- Exhibit 7.2 Economic Activity Forecast
- Exhibit 7.3 Economic Activity Forecast
- Exhibit 7.4 Economic Activity Forecast
- Exhibit 7.5 Economic Activity Forecast
- Exhibit 7.6 Economic Activity Forecast
- Exhibit 7.7 Economic Activity Forecast
- Exhibit 7.8 Economic Activity Forecast
- Exhibit 7.9 Economic Activity Forecast
- Exhibit 7.10 Economic Activity Forecast
- Exhibit 7.11 Economic Activity Forecast
- Exhibit 8.1 Location of Municipal and Industrial Water Intakes
- Exhibit 8.2 Historic Withdrawals from the Traditional Canal Watershed
- Exhibit 8.3 Location Map of Key WTPs operated by IDAAN
- Exhibit 8.4 Annual Water Produced and Purchased for Panama and Colon Provinces

- Exhibit 8.5 Comparison of Average Daily Production Vs. Wholesale Water - Colon Province
- Exhibit 8.6 Distribution of Annual Average Total Production and Wholesale Water - Republic of Panama
- Exhibit 8.7 Spatial Distribution of 1998 IDAAN Customers in the Canal Watershed
- Exhibit 8.8 1998 Metered vs. Unmetered Customers
- Exhibit 8.9 IDAAN Customer Growth
- Exhibit 8.10 IDAAN's Metered Residential Customers
- Exhibit 8.11 Water Consumption in the Canal Watershed According to Use
- Exhibit 8.12 IDAAN System Consumption Statistics
- Exhibit 8.13 1998 Water Billed – Metered vs. Unmetered
- Exhibit 8.14 Historical Metered Consumption by Type of Use
- Exhibit 8.15 Total Water Billed vs. Metered Residential Consumption – 1998
- Exhibit 8.16 Volumes of Water Billed vs. UFW Flows
- Exhibit 8.17 Historical UFW Levels by IDAAN Water System
- Exhibit 8.18 1998 Spatial Distribution of UFW Levels in the Canal Watershed
- Exhibit 9.1 Elements of Water Requirements
- Exhibit 9.2 Typical Per Capita Demands for Key Cities in Central and South American Countries
- Exhibit 9.3 Typical Per Capita Demands for Key Cities in the United States
- Exhibit 9.4 Graphical Comparison of Normal vs. Adjusted Demands
- Exhibit 9.5 Total Annual Water Use Per Water-Use Group
- Exhibit 9.6. 2000 Industrial Water Use Per Zone
- Exhibit 9.7 2030 Industrial Water Use Per Zone
- Exhibit 9.8 2060 Industrial Water Use Per Zone

- Exhibit 9.9 UFW Ratios in Latin American Countries
- Exhibit 9.10 Graphical Comparison of UFW vs. Leakage
- Exhibit 9.11 Comparison of Study Area Totals for the Different Growth Case Scenarios
- Exhibit 9.12 Typical Model Input Data Table for Population Growth Projections
- Exhibit 9.13 Typical Model Input Data Table for Commercial/Industrial Growth Projections
- Exhibit 9.14 Typical Data Input Table for Base Per Capita Rates
- Exhibit 9.15 Typical Data Input Table for Base Non-residential Rates – Agriculture Water Use Group
- Exhibit 9.16 Typical Input Data Table for Water Requirement Adjustment Factors
- Exhibit 9.17 Typical Printout of Water Requirements by Service Areas
- Exhibit 9.18 Typical Printout of Summary Water Requirements
- Exhibit 10.1 Comparison of Historic Average Production Flows vs. Current Production Capacities
- Exhibit 10.2 Spatial Distribution of Current Supply Flows
- Exhibit 10.3 Spatial Distribution of Projected Water Supply Needs in the Study Area

TABLE OF APPENDICES

Appendix Title

Appendix A – Bibliography

Appendix B – Baseline Report - Demographics And Economics

Appendix C – Assessment Of Water Supply Facilities

Appendix D – Population Forecast Methodology

Appendix E – Economic Forecast Methodology

Appendix F – Comparison Of Water Usage Patterns And Costs

Appendix G – Forecast Model Documentation – Separate Volume

Appendix H – GIS Project Documentation – Separate Volume

ABBREVIATIONS AND ACRONYMS

<u>Abbreviation</u>	<u>Definition</u>
ACDI	Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional
ACP	Autoridad del Canal de Panamá (formerly Panama Canal Commission)
A-F	Acre foot
Alt.	Alternative
AMP	Autoridad Marítima de Panamá
ANAM	Autoridad Nacional del Ambiente
ANCON	Asociación Nacional para la Conservación de la Naturaleza
ANDE	Fundación Asociación Nacional para el Desarrollo Económico
APEDE	Asociación Panameña de Ejecutivos de Empresa
ARI	Autoridad de la Región Interoceánica
CAS	Canal Alternatives Study
CATHALAC	Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe
CCIAP	Cámara de Comercio, Industrias y Agricultura de Panamá
CCPO	Canal Capacity Projects Office
CEASPA	Centro de Estudios y Acción Social de Panamá
CELA	Centro de Estudios Latinoamericanos "Justo Arosemena"
CELADE	Centro Latinoamericano de Demografía
CEPAL	Comisión Económica Para América Latina y el Caribe
CGR	Contraloría General de la República (Panamá)
CIDR	Canadian Institute for Development Research
cm	Centimeters
CONEP	Consejo Nacional de la Empresa Privada
DANE	Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (Colombia)
DEC	Dirección de Estadística y Censo (Contraloría General de la República)
DGPA	Dirección General de Planificación Económica
EDSA	Edward Durrell Stone Associates
FNUAP	Fondo de Población de las Naciones Unidas
FUNDAVICO	Fundación Panameña para la Vivienda Cooperativa
GDP	Gross Domestic Product
GIS	Geographic Information System
Ha	Hectare
Harza	Harza Engineering Company, Inc.
Hp	Horsepower
IASA	Ingeniería Avanzada, S.A.
IDAAN	Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales
IDEN	Instituto de Estudios Nacionales (Universidad de Panamá)
IICA	Instituto Internacional de Cooperación Agrícola
INRENARE	Instituto de Recursos Naturales Renovables (hoy ANAM)
INTRA	International Tourism and Resort Advisors
IPAT	Instituto Panameño de Turismo

IRHE	Instituto de Recursos Hidroeléctricos y Electrificación
JICA	Japanese International Cooperation Agency
kg	Kilogram
kW	Kilowatt
m	Meters
m ³	Cubic Meter
MARENA	Programa de Manejo de Recursos Naturales
MEF	Ministerio de Economía y Finanzas
MF	Miraflores
MIDA	Ministerio de Agricultura
MINSA	Ministerio de Salud de Panamá
MIPPE	Ministerio de Planificación y Política Económica (hoy Ministerio de Economía y Finanzas)
MIVI	Ministerio de Vivienda
MLW	Mean Low Water
MLWS	Mean Low Water Spring
M/C	Metered Consumption
mm	Millimeter
OEA	Organización de Estados Americanos
OPCC	Oficina de Proyectos de Capacidad del Canal
OPS	Organización Panamericana de la Salud
ORPE	Oficina de las Relaciones de Panamá con los Estados Unidos (Biblioteca Simón Bolívar, Universidad de Panamá)
P/S	Pump Station
PCA	Panama Canal Authority (See ACP)
PCC	Panama Canal Commission
PLD	Precise Level Datum
PM	Pedro Miguel
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PP	Planta Potabilizadora
PRADEPESCA	Programa Regional de Apoyo al Desarrollo de la Pesca en el Istmo Centroamericano
QTO	Quantity Take-off
SIP	Sindicato de Industriales de Panamá
STRI	Smithsonian Tropical Research Institute
TAMS	TAMS Consultants, Inc.
Tecnilab	Tecnilab, S.A.
UNICEF	Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia
URBIO	Bioregión Urbana "Urban bioregion"
USAID	United States Agency for International Development
U/C	Unmetered Consumption
UFW	Unaccounted-for Water
WRI	World Resources Institute
WTP	Water Treatment Plant
WWF	World Wild Fund

ACKNOWLEDGEMENTS

This report is a result of significant cooperation between Harza, the Panama Canal Authority (ACP), sub consultants, and a number of agencies and groups in Panama. The ACP provided key coordination and information throughout the project. The Center for Latin American Studies "Justo Arosemena" (CELA) provided key technical expertise in the fields of demographic and economic studies, along with local coordination and assistance. Ingeniería Avanzada provided support during the investigation of existing water facilities. Additionally, the agencies listed below provided access to data and related studies, and demonstrated a true spirit of cooperation required to successfully produce this study for the benefit of all that use the water resources within the Panama Canal Watershed.

Harza sincerely appreciates the cooperation offered by of the agencies listed below, the primary contacts who provided information and assistance in attaining the information contained in this report, as well as other members of the agencies who contributed to the study.

Panama Canal Authority (ACP) - Office of Projects for Canal Capacity

Mr. Agustin Arias
Mr. Cesar Kiamco
Mr. Juan Wong
Mr. Boris Moreno Vásquez
Mr. Abelardo Renau
Mr. George De La Guardia
Mr. John Gribar

CONSULTANT TEAM

Harza Engineering Company

Mr. Michael J. Newbery
Mr. John Velon
Mr. Mike Saunders
Mr. T. Joe Johnson
Mr. Paul Moyano
Mr. Victor Ancieta

Ingeniería Avanzada

Mr. Guillermo Guicciardi

Center for Latin American Studies "Justo Arosemena" (CELA)

Dr. Carmen Miró
Dr. Marco Gandásegui
Mr. Kurt Dillon
Mr. Hildebrando Araica
Mr. Alvaro Uribe
Mr. Pedro Adams
Mr. José del R. Branca
Mr. Pastor González
Mr. Alejandro Cordero
Mr. Dimas Castillo
Mr. Adrián Chang
Mr. Janio Castillo

COOPERATING ORGANIZATIONS

Panama Canal Authority (ACP) - GIS Department

Mr. Carlos Contreras
Mr. Manuel Taboada

Panama Canal Authority (ACP) - Meteorology and Hydrology

Mr. Carlos Vargas
Mr. Johnny Cuevas

Panama Canal Authority (ACP) - Watershed Monitoring

Mr. Daniel Muschet

Panama Canal Authority (ACP) - Miraflores Water Treatment Plant

Ms Luz Meneses
Mr. Alberto Wong

Panama Canal Authority (ACP) - Maintenance and Utilities

Mr. Ernst Schnack
Mr. Ramon Fernandez

Panama Canal Authority (ACP) - New Business

Ms Patricia Baquero

Interoceanic Regional Authority (ARI)

Mr. Geronimo Espitia
Ms Iliana Mora
Mr. Monserrat Burillo
Mr. Pepe Fierro
Mr. Ulises Lay
Mr. Rigoberto Quiel

Regulatory Authority for the Public Services (ERSP)

Mr. Euritides Amaya
Mr. Carlos Gomez

Ministry of Housing (MIVI)

Mr. Luis Bustos
Mr. Carlos Gomez
Mr. Victor R. Mizrachi
Mr. Dalys de Guevara
Mr. Carlos Alvarado
Mr. Edgardo Vergara

National Institution of Aqueducts and Sewers (IDAAN)

Mr. Rodolfo Navarrete
Mr. Julio C. Torres
Mr. Carlos Sánchez
Ms. Itzel Perez
Ms. Catalina de Guerra
Mr. Rodrigo Barragan

Census Bureau

Ms. Esmilda Ponce
Ms. Danis Cedeño
Mr. Roberto Arosemena

National Authority of the Environment (ANAM)

Mr. Ricardo Anguizola
Mr. Ruben de la Victoria

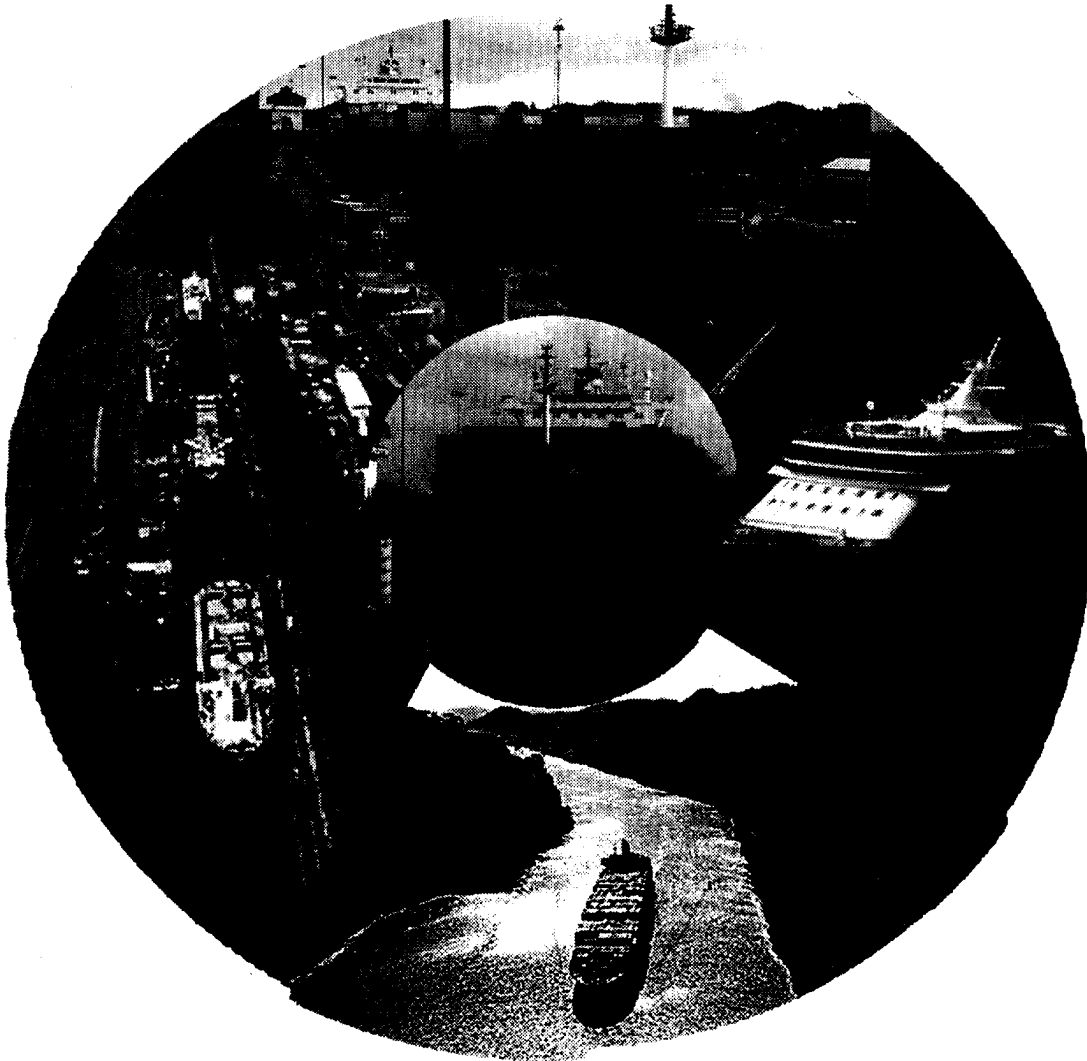
Ministry of Health (MINSA)

Ms Geonora Viquez
Mr. Luis Rovira
Mr. Augusto Mendoza
Mr. Carlos Coprey
Ms Bernardina Stamopulos
Mr. Vicente Gonzalez

Ministry of Agriculture (MIDA)

Mr. Carlos Cordoba
Mr. Antonio Armas
Mr. Diomedes Cerrud
Mr. Zunilda Cajiga

1.0 Introduction



**Contract No. CC-5-536/Task Order No. 4
Long-Term Forecast for
Municipal and Industrial Water Demand
and Raw Water Consumption /
Comparative Analysis of Cost and Pricing**

Prepared for

**LA AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
Oficina de Proyectos de Capacidad del Canal**

By

HARZA
Engineering Company, Inc.

In association with
Centro de Estudios Latino Americanos

February 2001

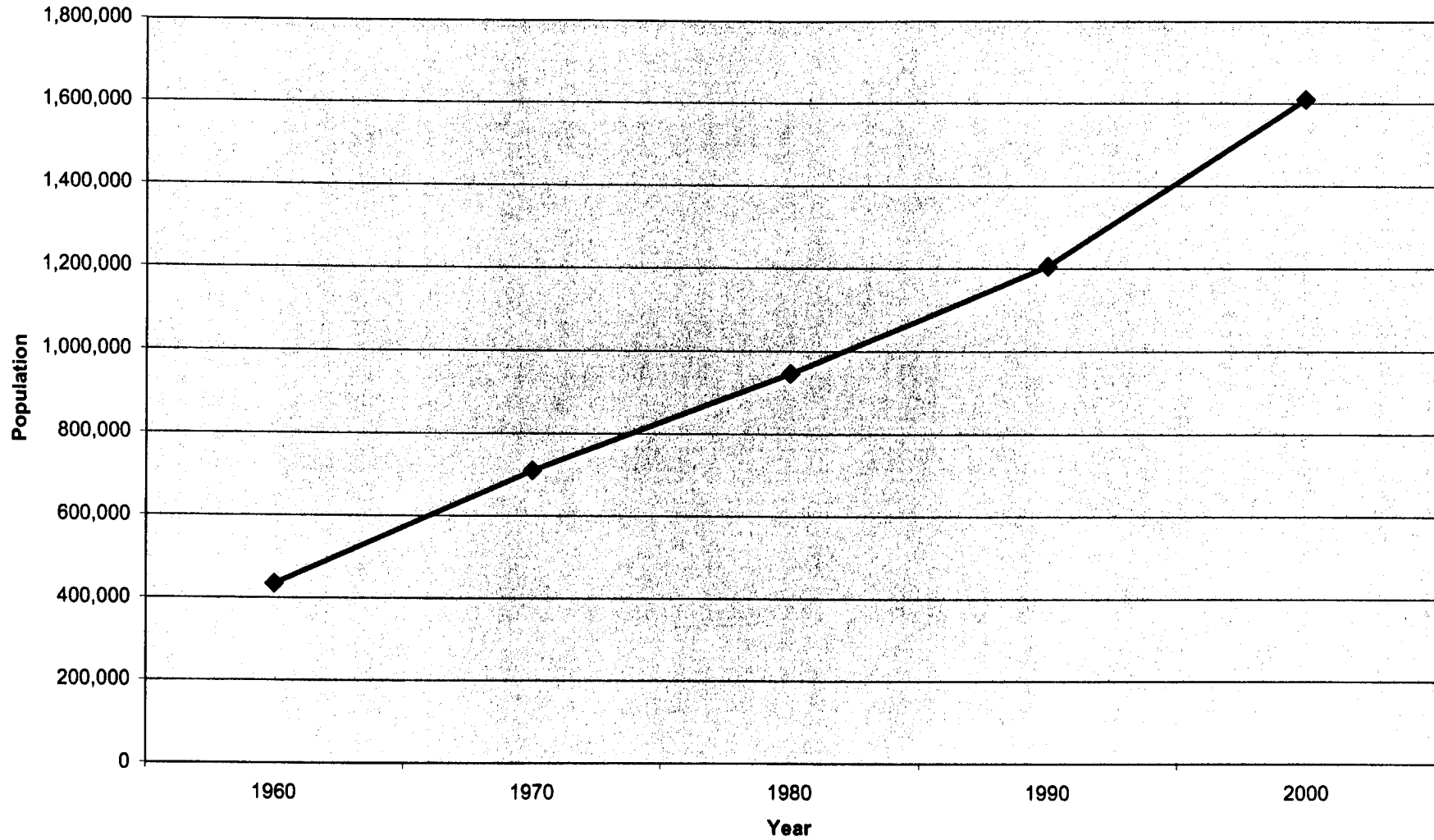
1.0 INTRODUCTION

1.1 Background

Since the construction of the Panama Canal, an abundant supply of fresh water has been available for human consumption in the central region of Panama. The construction on the Canal system produced three fresh-water lakes which serve as the primary sources of water supply for municipal and industrial use by the people and businesses in the region. These lakes are Gatun, Alajuela, and Miraflores. Water distribution systems established by the Panama Canal Commission and the Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN), convey this water to about 1.3 million residents in the central portion of the Republic. These connected users represent approximately 80% of the population in this region. The consumers lie within the study area delineated for this report. Previous projections have suggested that the population within the study area will likely double within the next 30 years. As shown on Exhibit 1.1 the population has already more than doubled since 1970 resulting in significant increases in water needs. In addition, economic development in tourism, commerce, and industry is expected to expand significantly, adding to future increases in municipal and industrial water consumption.

The Panama Canal currently imposes the largest demand on the supply of fresh water in the region. The Panama Canal Authority (ACP) estimated that while in the year 2000 approximately 220 million gallons of fresh water will be necessary to satisfy municipal and industrial demands daily, nearly nine times that amount, or 1,925 million gallons per day, are necessary to support Canal operations. Historically, there has been enough water to satisfy both of these demands and support some generation of hydroelectric power in most years. However, at present Canal traffic levels, the current water supply is not sufficient to meet all demands during prolonged dry periods. Because the Panama Canal Authority operates so that potable water demands take precedence over Canal operation requirements when supply is limited, Canal operations can be impacted during these periods. In 1998, low water levels forced the restriction of transit through the Canal, vividly demonstrating the limitation of the current water supply.

Also, demand for transits through the Panama Canal remains high and alternatives are being studied to increase the capacity of the Canal. In 1998, the Canal Capacity Project Office was established to study these issues. One of the key requirements for maintaining and increasing the capacity of the Canal is to increase the system's reliable



AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
Oficina de Proyectos de Capacidad del Canal



CONTRACT NO. CC-3-536
LONG TERM FORECAST FOR M/I WATER DEMAND
Historic Population of the Study Area

water supply. To date, 30 projects have been evaluated and the three most feasible have been chosen for further study. Because municipal and industrial water demands are satisfied before available water is relinquished for Canal operations, it is important for the ACP to have a reliable estimate of potential future demands on water supply imposed by people and businesses as it proceeds with planning for an adequate future supply.

1.2 Objectives of the Study

1.2.1 Study Objectives

The primary goal of this study is to develop a long-term forecast of municipal and industrial water demand for the study area based on appropriate consideration of available demographic, development planning, socio-economic and water use data. The term for the forecast period is 60 years, extending from the year 2000 to 2060. This report presents the results of the forecast effort, as well as the supporting data that was developed and compiled for the forecast. In addition, the study provides a conceptual review of alternate scenarios for meeting future water requirements, and a comparative analysis of water consumption and water cost data for similar areas in the region.

1.2.2 Scope of Services

Harza Engineering Company performed eleven major tasks as required to produce a long-term forecast for municipal and industrial (M&I) water demand and supporting documentation as described above. These tasks are described below

1.2.2.1 Literature Research for Previous Forecasts of M&I Demand

This task involved a search of the literature to identify and obtain previous forecasts for M&I historical use and future demand, population and growth within the study area, developed within the past 30 years for Panama City, Colon, Arraiján, Chorrera, and other population centers within the study area. The scope of the review was generally limited to materials. A search of the literature was also conducted for future plans for housing development and land use for areas along the Panama Canal, tourism studies, official population census, studies on migration of population to metropolitan areas within the study area, water distribution infrastructure studies and plans, and analyses of water consumption. A detailed bibliography of references used during the course of the project is included in Appendix A of this report.

1.2.2.2 Review of Previous Forecasts for M&I Demand

Harza reviewed in detail previous M&I demand forecasts, identified major assumptions and methodologies used, and compared their results to actual occurrences in terms of population growth and water use. Population growth for common areas were compared and final projected water demands were analyzed. A synopsis of related studies and research considered relevant to this contracted effort was prepared. The results served as an additional basis for preparing the forecast methodologies proposed for this project. The primary results from this task are described in Chapter 3 of this report.

1.2.2.3 Development of a Forecasting Methodology

As a result of research and discussions with ACP staff, Harza developed a detailed methodology to be used in forecasting M&I demand. The Harza team determined the most appropriate methodology to forecast M&I demand for the study area. This methodology included the use of the following elements as primary variables leading up to the calculation of future water requirements:

- population
- economic activity and industrial development
- water demand types and patterns
- distribution efficiency

These factors were used to formulate a predictive tool for water requirements in the study area. The adopted forecast methodology is described in Chapter 4 and details of the forecasting model are included in Appendix G.

1.2.2.4 Definition of Existing Conditions

Harza defined existing conditions related to water withdrawal, treatment, distribution and use for sources which extract water from the Canal watershed for potable and industrial uses. These facilities are primarily maintained and operated by IDAAN and the ACP. The current levels of water withdrawal were defined along with estimates of uses and losses in the system. Current capacity of the supply systems was documented. Additionally, improvements in progress or being considered to increase capacity were

noted. Field visits to key installations were conducted to confirm and update the available data. Results of this task are summarized in Appendix C.

1.2.2.5 Collection of Demographic, Economic, and Water Consumption Data

Existing information related to key demographic elements and economic factors was collected for this analysis by the Centro de Estudios Latino Americanos (CELA) under subcontract to Harza. Information gathered under this task included data for the Republic as a whole, as well as that for the study area in particular. In addition, analysis results were reviewed using existing information available from official sources in Panama and other similar studies or plans from international organizations. These results were used to establish the baseline for the M&I demand forecast as presented in Appendix B.

Potable water consumption rates and patterns were collected from IDAAN and the ACP. Data was collected for various water-use categories throughout the study area. This data was compiled and analyzed, and is presented in Chapter 8.

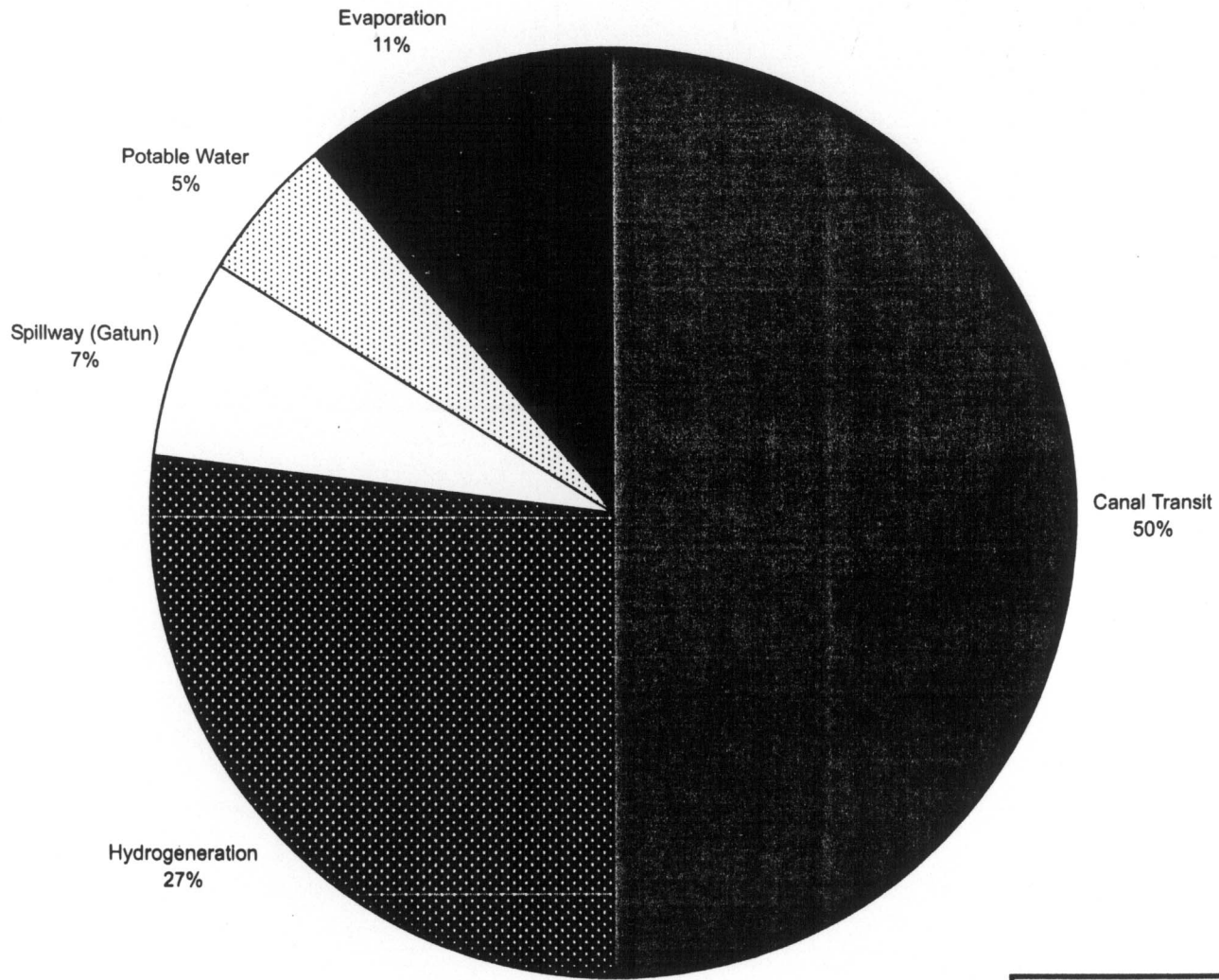
1.2.2.6 Definition of Geographical Zones for M&I Demand Forecast

Two sets of geographical zones were defined for the project. Eight zones were established for projecting population and economic parameters. These zones were established based on existing political boundaries of corregimientos, and grouped to reflect areas that share common characteristics. The basis for the development of these zones is discussed further in Chapter 5.

Different sets of water service areas were defined for use in determining the spatial distribution of water requirements within the study area. Such results are needed to support future studies of economical sources of additional supply. These water service areas were defined based primarily on the extent of existing or expected demand centers, relative elevations, proximity to potential water supply sources, political, legal, and functional boundaries. These water supply area zones are described in more detail in Chapter 5.

1.2.2.7 Definition of Future Water Consumption Patterns

Consumption patterns for various economic activities were determined by geographical zones. Patterns were defined using historical data for Panama as well as published data



AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
Oficina de Proyectos de Capacidad del Canal



CONTRACT NO. CC-3-536
LONG TERM FORECAST FOR M/I WATER DEMAND
Water Use within the Canal Watershed

for areas in the region and the United States. Patterns were established for the general population, as well as for ten economic activity groups. Results of this analysis are presented in Chapters 8 and 9. Available data on consumption patterns was analyzed by geographical zones to establish baseline patterns for water consumption and to project future changes in these patterns.

1.2.2.8 Projection of Economic Activity Growth Rates

Levels of population economic activity and associated growth rates were projected in 10-year intervals from the year 2000 to the year 2060 by CELA. The projected growth patterns were based upon consideration of population, industrial development, and socio-economic factors identified in previous tasks for each geographic zone to the year 2060. The procedure used for projection of future population is described in Chapter 6 and Appendix D. Sources and premises of information used for projecting growth rates for each economic activity by geographical zone were identified and presented in Chapter 7 and Appendix E.

1.2.2.9 Development of Water Consumption Forecasts

A model for forecasting water consumption for each geographical zone was developed and used to project future water requirements for the study area. The primary factors used in the model include population, economic developed activities, and system efficiencies. The model was based on methodologies and data developed the previous tasks of this project. With the model, forecasts of water requirements for each geographical zone were established at 10-year intervals throughout the 60-year forecast time period. Probable, optimistic, and pessimistic values were determined for each forecast consumption value. Unaccounted-for-water was estimated based on available data and assumptions related to future water loss management improvements. The data was compiled and is presented in Chapter 9.

1.2.2.10 Conceptual Analysis of Raw Water Supply Alternatives

Results from existing studies of potential raw water sources within and around the Canal watershed were used to assess the supplemental supply capacity that could be provided by future improvement projects in the region. Possible scenarios for increasing the supply of raw water for M&I uses from new and/or improved sources of supply were developed. These analyses are presented in Chapter 10.

1.2.2.11 Comparative Analysis of Water Consumption Patterns and Water Supply Costs

Areas within Latin America with similar geographical and economic characteristics as Panama were identified and studied as the basis for a broad comparative analysis of regional water consumption patterns and costs. Data was also compiled for selected cities in the United States. The complete analysis is presented in Appendix F.

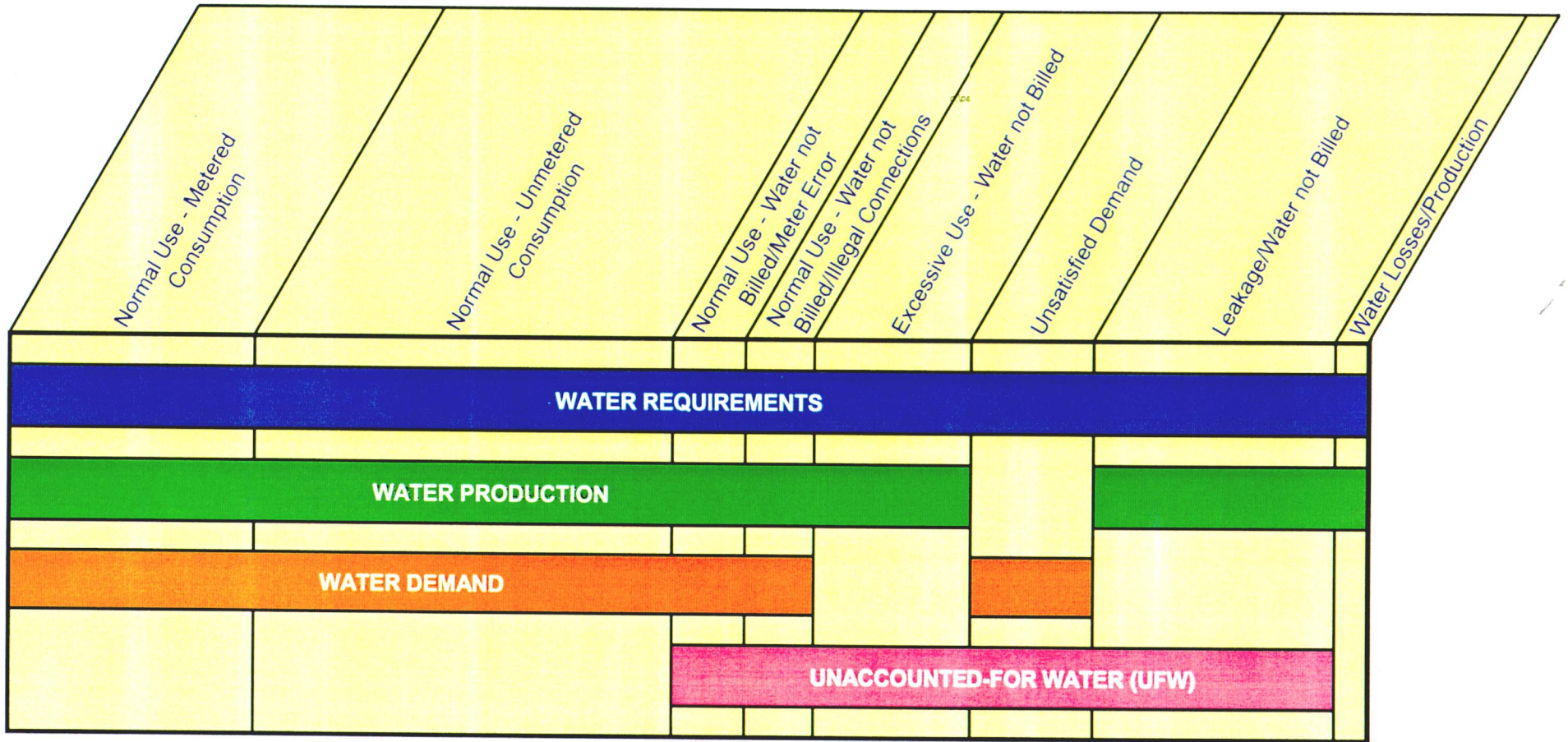
1.3 Basis for Forecast of Water Requirements

1.3.1 Elements of M&I Water Requirements

Following the scope of work described above, the various elements of municipal and industrial water requirements specific to the study area were identified and analyzed. Municipal and industrial water requirements typically are dominated by potable water requirements. In 1996, the Autoridad de la Region Interoceanica (ARI) identified these requirements to be about 5% of the total uses of water in the Canal watershed, as shown in Exhibit 1.2. The total potable water requirement is then composed of a number of different factors, ranging from productive use to system waste.

Municipal water requirements generally result from water consumption by people and commercial establishment in a given area. This includes water used for drinking, bathing, sanitary and other domestic uses. Industrial requirements are commonly assumed to include water used for the production of goods and services. This covers a wide range of activities, from the production of manufactured goods to operation of utilities. The productive use of water due to municipal and industrial activities creates a normal water demand. These are considered normal uses, as shown on Exhibit 1.3. However, there are additional factors that must be considered when determining the overall municipal and industrial water requirements for a particular area.

The state of the water distribution system plays a large part in determining the overall water requirements in a region. An inadequate system, or insufficient supply, can result in unsatisfied demands, which, although currently unmet, must be included for planning as part of the overall water requirement. Additionally, losses in the system due to leaks and breaks can often contribute significantly to total water requirements. In extreme cases, leakage in a system can account for as much as 50% of the total water requirement



AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
 Oficina de Proyectos de Capacidad del Canal



CONTRACT NO. CC-3-536
 LONG TERM FORECAST FOR M/I WATER DEMAND
 Elements of Water Requirements

or more. However, in strong systems losses typically account for only 10% to 30% of total requirements. Since water flowing through a distribution system is lost to leaks before fulfilling user demands, leakage imposes a critical system requirement.

Other components of water requirements include excessive use due to wasted or irresponsible usage, and water uses during potable water production. Together, all these elements compose the total municipal and industrial water requirements of a system.

1.3.2 Definition of Key Terms

A number of terms are used throughout the discussion of water demand and projections presented in this document. For the sake of clarity, brief definitions for frequently used terms are presented here.

Water Production includes the total of all potable water inflows to a given water system from its sources. **Water production** includes both water that is collected and treated at facilities within the system and potable water that is purchased from suppliers outside of the system.

Normal Water Demands include all reasonable water demands which are met by the water system. For the purpose of this study, excessive water use by unmetered or unregistered customers is not considered to be part of the **normal water demands**. Components of the **normal water demands** include:

- normal water use by customers which is metered and billed,
- normal water use by customers which is estimated and billed,
- normal water use for public purposes which is either metered or estimated, but not billed,
- normal water use not accounted-for due to errors in metering or estimates
- normal water use not accounted-for due to unauthorized connections.

Excessive Water Use refers to water use in excess of that required to meet reasonable water needs for a given type of user. Examples of **excessive water use** include water allowed to flow continuously from a faucet regardless of need or water leaking continuously from damaged plumbing fixtures in a residence or building. Components of excessive water use include:

- excessive water use not accounted-for due to errors in metering or estimating of flows, and
- excessive water use through unauthorized connections.

Unsatisfied Water Demand is the amount of additional water that would be needed to meet the normal water needs of customers in areas where the supply of water available during certain periods is limited.

For this analysis, **Leakage** refers to water which is physically lost through leaks or overflows in the water distribution system or water used for undocumented public purposes such as fire fighting, flushing of water mains or street cleaning. **Leakage** do not include water lost through damaged plumbing fixtures on the user's side of a water meter.

Production Losses include water used during the water treatment process. Production losses are equal to the difference between the raw water supplied to a treatment plant and the finished water delivered by the plant.

The **Water Requirement** for a given water system is the total amount of water needed to meet all potable water needs within the service area, including **normal water demands, unsatisfied water demands,** and allowances for **excessive water use,** and **leakage/losses,** and **production losses.**

The **Water Demand** for a given system is the amount of water needed to supply all authorized potable water needs within the service area. In this study, **water demand** refers to the sum of **normal water demands** and **unsatisfied water demands.**

Unaccounted-for-Water is the difference between the total amount of water delivered into a water system and the amount of water usage that can be accounted-for through metering or estimates of use. Components of **unaccounted-for-water** include:

- normal water use not accounted-for due to errors in metering or estimates,
- normal water use by through unauthorized connections,
- excessive water use not accounted-for due to errors in metering or estimating of flows,
- excessive water use through unauthorized connections, and

- leakage/losses.

The various elements of water production and usage described above can be grouped in a variety of ways depending upon the intended purpose of the analysis. Exhibit 1.3 and the descriptions below define the relationships that are of importance for the evaluations of water needs in this study.

Water Production, Demand and Requirements. Exhibit 1.3 illustrates the relationships between the quantity of water produced in a water system, the quantity of water needed to meet real demands in the water system, and the quantity of water required to meet all needs within a water system. The differences between these amounts are subtle, but important to the analysis of water usage in Panama.

The **water demand** in a system, as defined above, includes the amount of water needed to supply the reasonable needs of all water users in the system regardless of the ability of the system to deliver that amount of water. Thus, the **water demand** may include both satisfied demands and unsatisfied demands. However, it does not include quantities of water needed to **satisfy excessive water use or leakage** from the system.

On the contrary, the **water requirement** for a system is the total amount of water that must be supplied if all needs for water within the system are to be satisfied. Therefore, the **water requirement** is the quantity needed to meet all **water demands** (both satisfied and unsatisfied) and **production losses** in addition to supplying water required for **excessive water use, leakage** in the system.

In effect, the **water demand** in a system is the actual amount of water needed for legitimate uses, while the **water requirement** is the total amount of water needed given that the water system is not 100% efficient. The difference between these two amounts represents the inefficiency in the system associated with waste of water by unconcerned users and physical system limitations such as leaking pipes or overflowing tanks.

It is important to note, however, that both the **water demand** and the **water requirement** for a water system include an **unsatisfied water demand** component which is not met due to some limitation of the water system. This is the component which creates an imbalance between the **water requirement** and the **water production**. Thus, **water production** is equal to the portion of the **water requirement** that is supplied from the sources in a system, and the difference between the water required and the water produced provides an indication of the adequacy of system's capacity.

Components of Water Production. Water production can also be broken down into components that are useful in evaluating the operational and commercial well-being of a system.

First, as indicated above, the amount of water produced for a system can be evaluated on the basis of the final use of the water. Water supplied to the system is used to either meet **normal water demands** or is lost through **excessive water use and leakage**.

The balance between the amount of water used to meet the normal demands and the amount of water lost through waste and leakage is an important indicator of customers' attitudes towards water use and the physical condition of the systems components.

Secondly, an evaluation of water production can provide an indication of a water utility's ability to track the use of its water. The difference between the amount of water which can be accounted for through metering or estimates of usage and the total amount of water produced (unaccounted-for-water), is an indicator of the utility's ability to effectively meter water usage by its customers and to control waste and leakage.

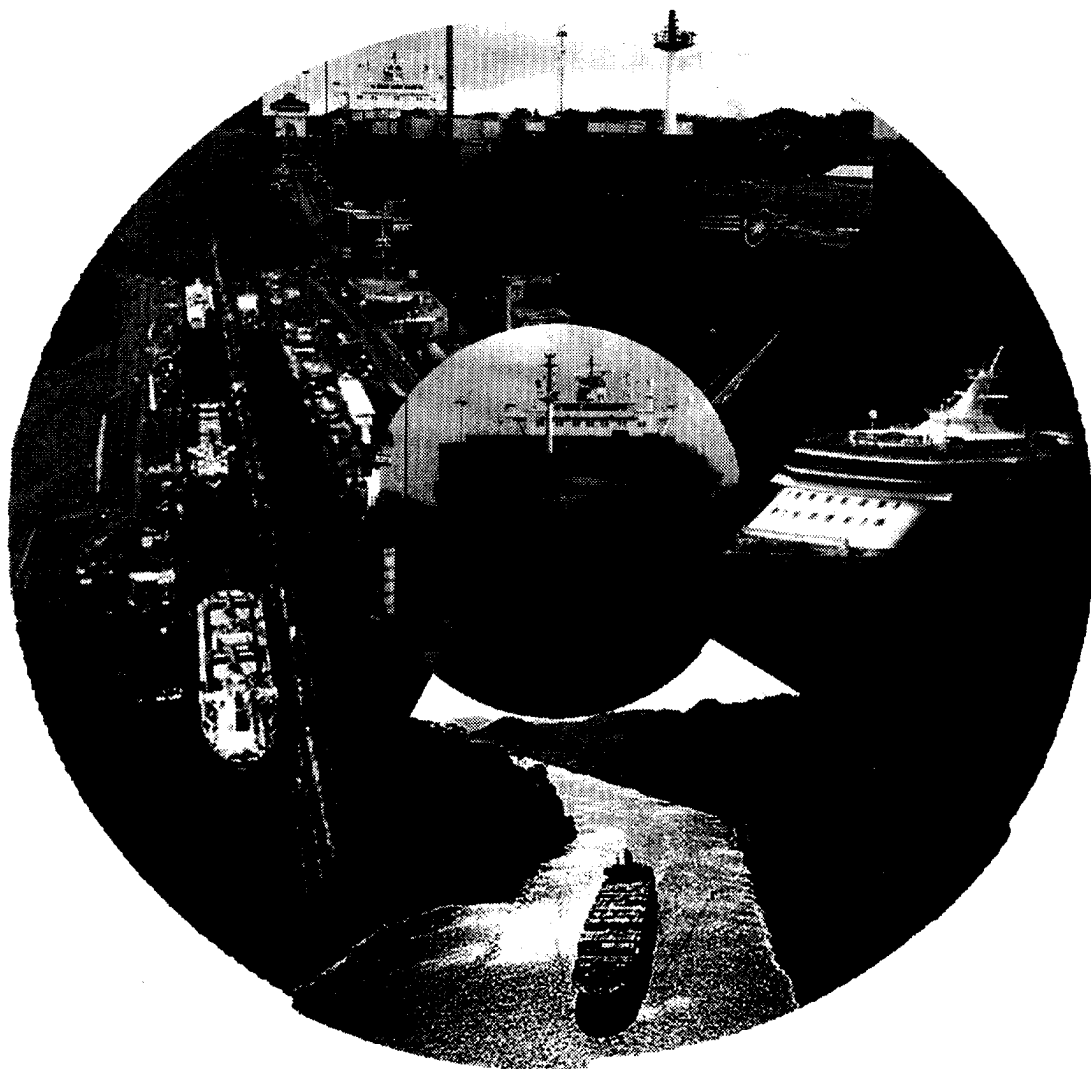
1.4 Literature Review

To provide a broad base for the long-term forecast developed in this study, an extensive review of published studies, reports, articles, statistics and other data was performed in Panama and the United States. General areas within which the research was focused included:

- forecasting methods (demographic, economic, water demand);
- previous projections of growth, development and/or water use in Panama and other countries in Central and South America;
- demographic trends in Panama;
- economic conditions within Panama (urban development, tourism, etc.);
- water supply and management (study area, Panama, North and South America);
- water usage and consumption trends;
- environmental issues related to water resource management and/or water supply;

The initial literature search resulted in the identification of more than 70 documents related to one or more aspects of the forecasting project. Further research conducted during the course of the project lead to the identification of more than 90 additional references and data sources. A detailed listing of references examined for the study is provided in the project bibliography included as Appendix A to this report.

2.0 Description of the Study Area



2.0 DESCRIPTION OF THE STUDY AREA

2.1 Introduction

The study area selected for this long-term forecast of water demands was chosen to represent the portion of the Republic of Panamá that could potentially be dependent upon the Canal watershed as its primary source of water. Exhibit 2.1 shows the location of the study area relative to the rest of the Republic.

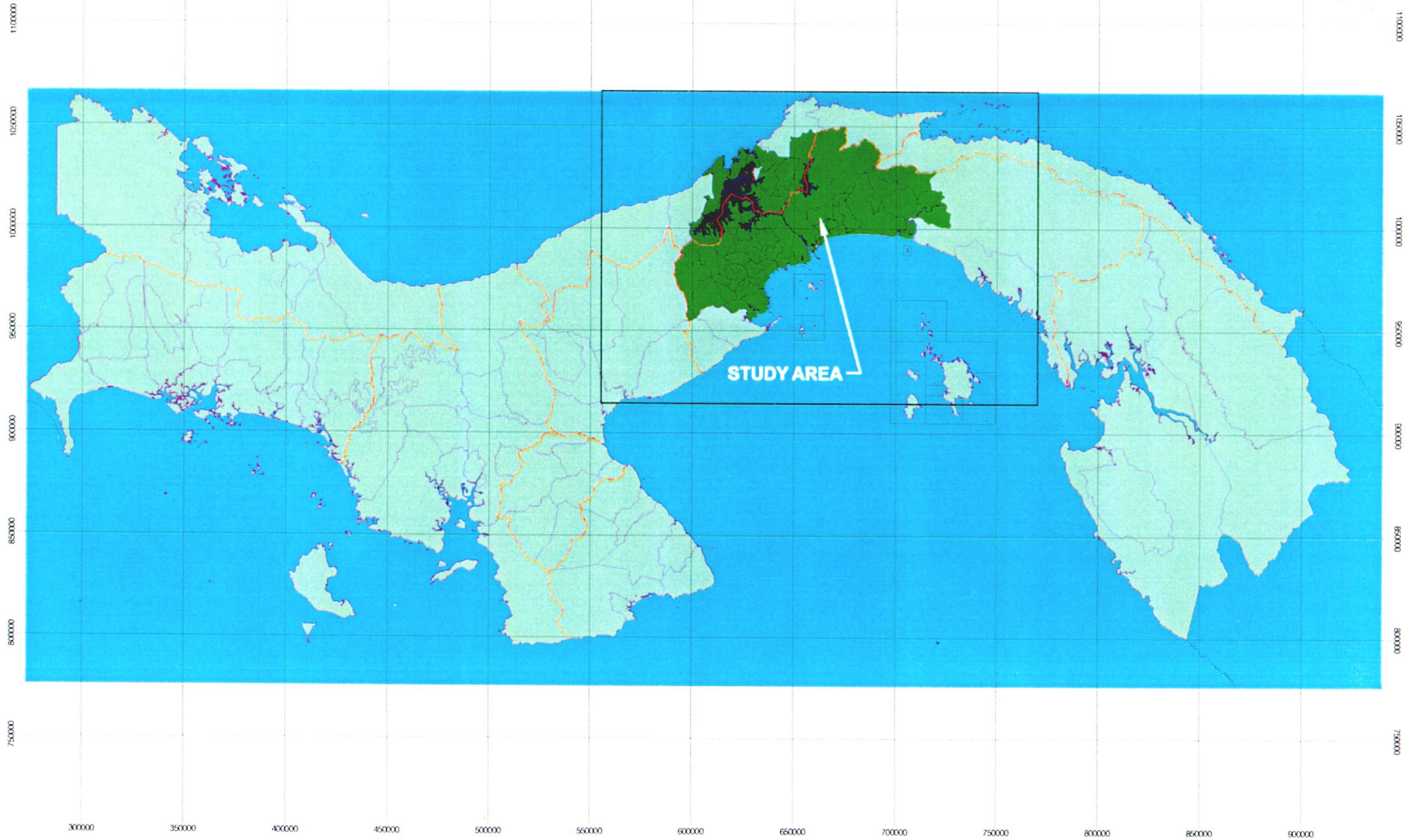
Areas within the western watersheds currently being studied as supplemental sources of water supply for the Panama Canal are not included in the study area for this analysis. Current development within these watersheds is limited, and it is expected that future water supply needs for these areas can be met directly from projects developed on the western watershed rivers.

Where appropriate, efforts have been made to coordinate this analysis of water requirements with previous planning and development studies for the region surrounding the Panama Canal. During the past fifteen years, various groups and agencies have prepared a number of such studies. Two reports in particular were identified as being particularly relevant to the issues of development and water demand forecasting central to this study.

- Dames & Moore for Ministerio de Vivienda (MIVI): "Plan de Desarrollo Urbano de las Areas Metropolitanas del Pacífico y del Atlántico" 1997
- Intercarib S.A. / Nathan Associates Inc. for Autoridad de la Región Interoceánica (ARI): "Plan General de Uso, Conservación y Desarrollo del Area del Canal" 1996

These reports have been used as primary resources for data and information pertaining to the future character of the project study area. In addition, the limits of the study area have been selected to coincide with the general limits used in these previous investigations.

The balance of this chapter provides a general description of the key characteristics of the study area as they relate to future water requirements, and a summary of the current state of water supply facilities in the study area. A more detailed description of current conditions within the study area is provided in the Baseline Report on Demographics and



Legend

- Province Boundary
- District Boundary
- Corregimiento Boundary
- Lakes
- Study Area



AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
 Oficina de Proyectos de Capacidad del Canal



CONTRACT NO. CC-3-536
 LONG TERM FORECAST FOR M/I WATER DEMAND
Study Area Location Map

HARZA CELA

February 2001

Exhibit 2.1

Economics included as Appendix B to this report. Appendix C provides a comprehensive description of the current state of water supply facilities in the region.

2.2 Forecast Study Area

2.2.1 Introduction

The forecast study area is centered around the Panama Canal and extends across the full width of the Republic from the Atlantic Ocean to the Pacific Ocean. This area consists primarily of the traditional Panama Canal Watershed and adjacent urban areas. Located roughly in the center of the country, the study area covers over 661,200 hectares or less than 9% of the total area of the Republic. However, due to the concentration of urban centers around the Panama Canal, more than 54% of the current population of the Republic live within the study area.

During the past fifteen years, a number of planning studies have been prepared by various groups and agencies regarding the development of Panama, particularly within this study area. As mentioned earlier, this region is the population and economic hub of the country, due to the presence Panama City, Colón, and the Canal. With the coming of the millennium, ownership of the Canal, related facilities, and land was handed over to the Government of Panama. Viewed as a substantial resource that can benefit Panama far into the future, a number of studies and reports have been developed to determine the current physical, socio-economic, and ecological state of the Canal area, watershed and adjoining areas, and the best possible means and methods of development. Two reports in particular were used as primary resources for the development plans of the study area.

- Dames & Moore for Ministerio de Vivienda (MIVI): "Plan de Desarrollo Urbano de las Areas Metropolitanas del Pacífico y del Atlántico" 1997
- Intercarib S.A. / Nathan Associates Inc. for Autoridad de la Región Interoceánica (ARI): "Plan General de Uso, Conservación y Desarrollo del Area del Canal" 1996

Together these two reports cover the majority of the study area. A picture of the current state and future development plan was assembled with both reports. These plans focus on two main points:

- Development of the Canal zone
- Conservation of the Canal watershed

Plans and recommendations made in these reports were used as a basis for future urban development as it relates to water requirements within the study area.

2.2.2 Political Boundaries

The study area selected for this analysis includes portions of the Provinces of Panamá and Colon as shown in Exhibit 2.2. The portion of the study area in the Province of Panamá includes 61 corregimientos located within the Districts of Panamá, San Miguelito, Arraijan, La Chorrera, Capira, and Chepo. The remaining 14 corregimientos in the study area are located within the District of Colon in the Province of Colon. The outer boundary of the study area was selected to coincide with corregimiento boundaries to facilitate the use of demographic data available from various Panamanian agencies on the basis of political boundaries. A list of all of the corregimientos included in the study area is presented in Table 2.1.

Table 2.1
STUDY AREA CORREGIMIENTOS

PROVINCE of PANAMA	PROVINCE of PANAMA
<p>District of Arraiján Arraiján (cabecera) Juan D. Arosemena Nuevo Emperador Santa Clara Veracruz Vista Alegre</p> <p>District of Capira Capira (cabecera) Caimito Campana Cermeño Ciri of Sotos Ciri Grande El Cacao La Trinidad Las Ollas Arriba Lídice Villa Carmen Villa Rosario</p> <p>District of La Chorrera Barrio Balboa (La Chorrera) Barrio Colón (La Chorrera) Amador Arosemena El Arado El Coco Feuillet Guadalupe Herrera Hurtado Iturralde La Represa Los Díaz Mendoza Obaldía Playa Leona Puerto Caimito Santa Rita</p> <p>District of San Miguelito Amelia D. of Icaza Belisario Porras José D. Espinar Mateo Iturralde Victoriano Lorenzo</p>	<p>District of Panamá Ancón Bella Vista Bethania Calidonia o La Exposición Chilibre Curundú El Chorrillo Juan Díaz Las Cumbres Pacora Parque Lefevre Pedregal Pueblo Nuevo Río Abajo San Felipe San Francisco San Martín Santa Ana Tocumen</p> <p>District of Chepo Chepo (cabecera) Las Margaritas</p>
	PROVINCE of COLON
	<p>District of Colón Barrio Norte (Colón) Barrio Sur (Colón) Buena Vista Cativá Ciricito Cristóbal Escobal Limón Nueva Providencia Puerto Limón Sabanitas Salamanca San Juan Santa Rosa</p>

2.2.3 Population Trends

According to the 2000 census for Panamá approximately 1.6 million persons, or about 57% of the entire population of the Republic, live within the study area. The country's principal urban center, Panama City, is located near the center of the study area. The major urban centers of Colon, Arraijan and La Chorrera are also found within its limits. In combination, these four urban areas account for more than 80% of the total urban population of the Republic.

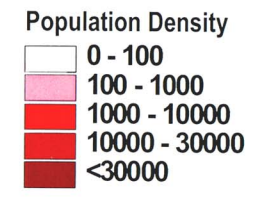
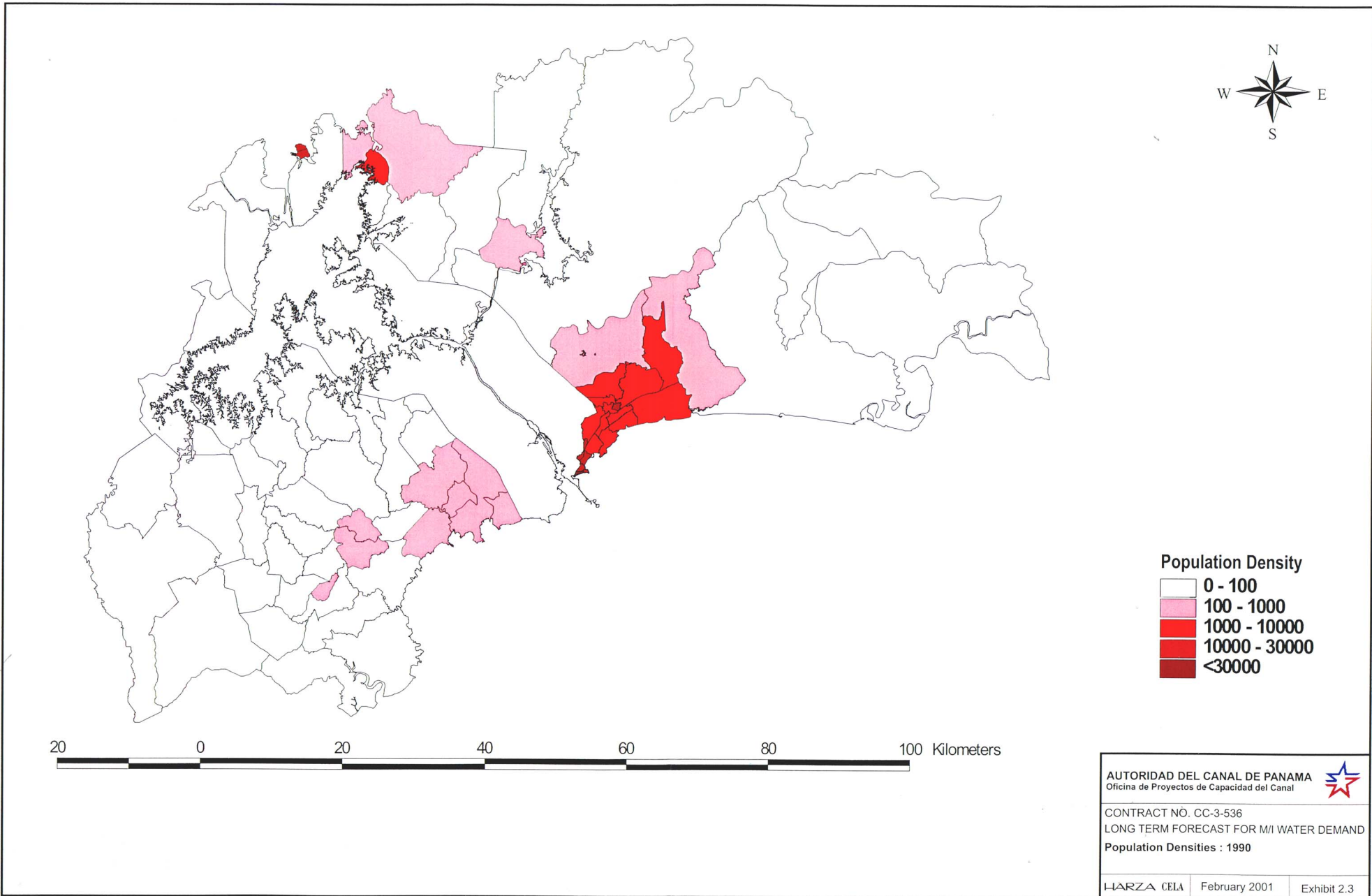
Table 2.2 shows the populations of the Republic of Panama and the Study area. During the past 10 years the most rapid growth in population has occurred in the District of Arraijan where available land and proximity to Panama City and the Canal facilities have attracted large numbers of new residents.

Table 2.2
HISTORIC POPULATION TRENDS
LONG-TERM FORECAST OF MUNICIPAL AND INDUSTRIAL WATER
DEMANDS

Year	Republic	Province of Panama	Province of Colon	Study Area
1960	1,075,541	372,393	105,416	436,386
1970	1,428,082	576,645	134,286	710,422
1980	1,805,287	809,100	133,833	947,089
1990	2,329,329	1,072,127	168,294	1,205,935
2000	2,815,644	1,378,420	200,808	1,610,755

Source: *Contraloria General de Panama*

While the study area includes large urban areas, population densities within the region vary widely as shown in Exhibit 2.3. Typical population densities in the urban areas are on the order of 2,000 to 10,000 persons per square kilometer. Currently, the highest density (more than 50,000 persons per square kilometer) occurs in the corregimientos of El Chorrillo in the City of Panama. However, the average population density throughout the study area is only about 175 persons per square kilometer, with densities as low as 10 persons per square kilometer occurring in rural parts of the region well east and west of the Canal.



AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA Oficina de Proyectos de Capacidad del Canal		
CONTRACT NO. CC-3-536 LONG TERM FORECAST FOR M/I WATER DEMAND Population Densities : 1990		
LIARZA CELA	February 2001	Exhibit 2.3

C:\panama\lock\channel\env\h2_3.cdr

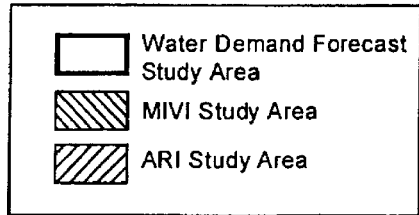
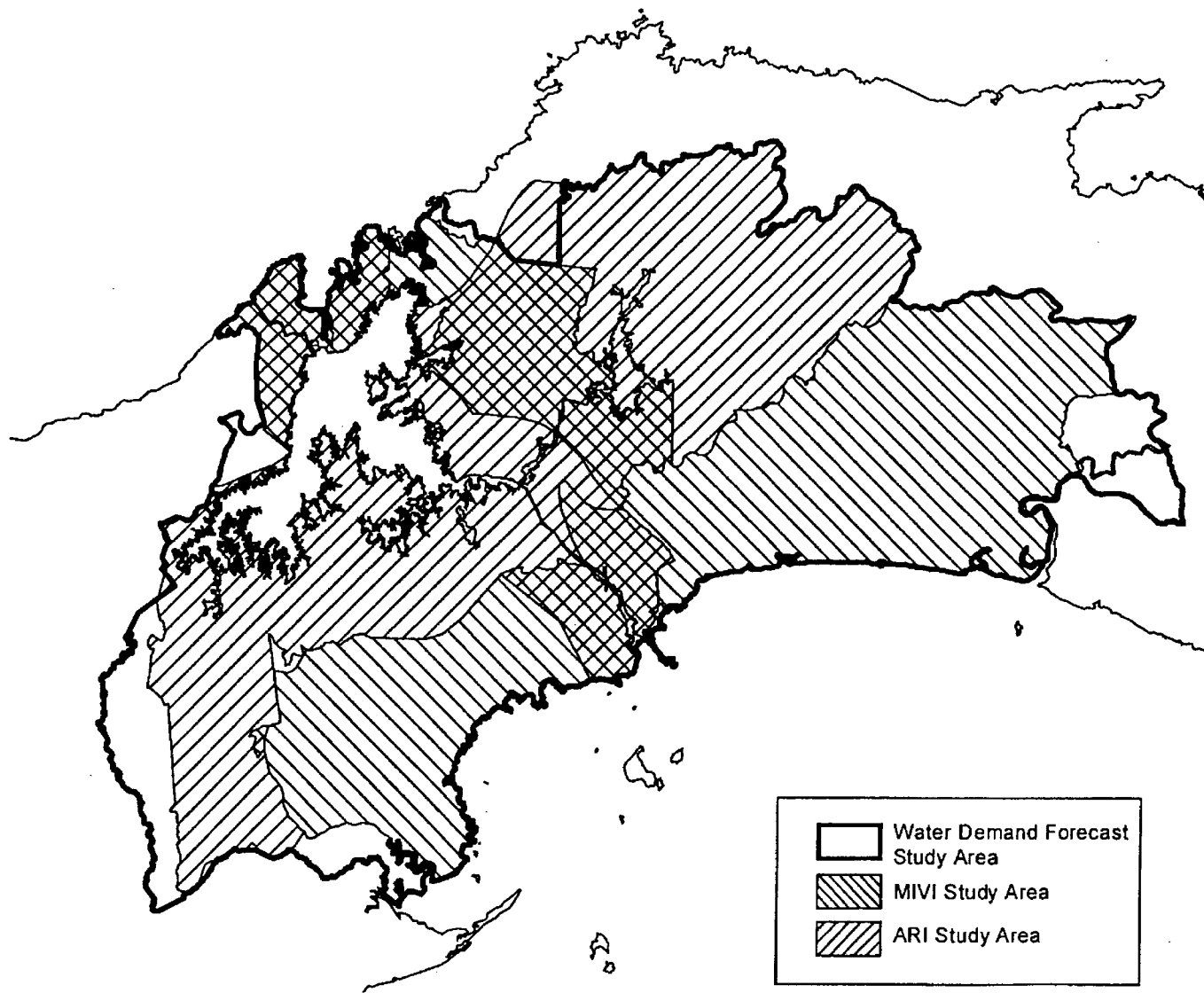
2.2.4 Land Use and Development


Current patterns of land use within the study area range from undeveloped forests to dense urban settings. Agricultural and undeveloped areas currently account for the majority of the study area. Higher density residential, commercial and industrial development is centered in the urban areas of Panama City, Colon, Arraijan and La Chorrera, and along major transportation corridors extending outward from these communities. These areas have been extensively studied in the MIVI and ARI reports mentioned in Section 2.2.1 and shown on Exhibit 2.4.

As development continues within the study area, significant increases in areas of residential, commercial/industrial, and tourist uses are anticipated. New residential growth is expected to occur in and around the existing urban centers, following major transportation corridors eastward from Panama City, west from Arraijan/La Chorrera and along the length of the Transístmica. While some commercial, industrial and tourist development will be distributed throughout the study area, the majority of the growth in these sectors is expected to be centered within the former Canal Zone. Significant areas along the Canal corridor are planned for these activities and the Autoridad de la Región Interoceánica (ARI) is actively promoting development of these sites.

2.3 Water Supply Infrastructure

Municipal and industrial water supply needs within the study area are currently met through a combination of centralized water supply systems, small non-centralized systems, and individual intakes and wells. By law, the Instituto de Acueductos y Alcantarillos Nacionales (IDAAN) is responsible for the supply of potable water service to communities of 1500 persons or more throughout the Republic of Panama. Responsibility for oversight of water supply to communities of less than 1500 persons is assigned to the Ministry of Health. Other entities currently providing water supply to portions of the study area include the Panama Canal Authority and a private water companies operating under concession from the IDAAN.



AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA 
Oficina de Proyectos de Capacidad del Canal

CONTRACT NO. CC-3-536
LONG TERM FORECAST FOR M/I WATER DEMAND
Previous Study Planning Areas

UARZA CELA	February 2001	Exhibit 2.4
------------	---------------	-------------

2.3.1 Current Extent of Service

Exact water service data for the study area are not readily available since the “regions” used by IDAAN for reporting operating data include an area beyond the limits of the study area for this analysis. However, based on available data, it is estimated that more than 1.5 million persons, or over 90% of the study area population, are currently supplied with water from a centralized water supply system. The remaining 10 % of the study area population is estimated to obtain its potable water from small, non-centralized systems, isolated river intakes and individual water supply wells. Table 2.3 provides a summary of estimates of 1998 water service coverage for the four IDAAN regions that include the study area and additional areas to the east and west.

Table 2.3
ESTIMATED 1998 WATER SUPPLY COVERAGE - IDAAN REGIONS
PANAMA METROPOLITANA, ARRAIJAN, COLON, PANAMA ESTE,
PANAMA OESTE

IDAAN Region	Estimated Total Population	Population Served by Centralized System		Population Not Served by Centralized System	
		Persons	% of Total	Persons	% of Total
Panama Metropolitana	1,028,071	1,008,156	98	19,915	2
Panama Este	45,305	36,982	82	8,323	18
Panama Oeste	174,492	122,837	70	51,655	30
Arraijan	128,478	80,902	63	47,576	37
Colon	195,435	158,917	81	36,518	19

Source: Compendio de los Sistemas de Acueductos y Alcantarillados. Serie No. 12 de 1998. Volumen 4 República 1998. Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales, Oficina de Planificación.

2.3.2 Existing Raw Water Sources

Lake Alajuela and Gatun Lake currently serve as the primary sources of raw water for the supply of municipal and industrial water demands in the study area. Municipal and industrial withdrawals from these two sources currently account for approximately 92% of the total municipal and industrial supply by centralized systems in the study area. Currently, raw water sources outside the traditional Canal watershed being used to supply portions of the study area are limited to the Rio Caimito, the Rio Juan Diaz, the Rio Cabra, the Rio Tocumen, the Rio Tapia, the Rio Mamoni, and the Rio Pacora. In

combination, these sources account for a supply of only about 18 mgd, or approximately 8% of the current municipal and industrial supply to the study area.

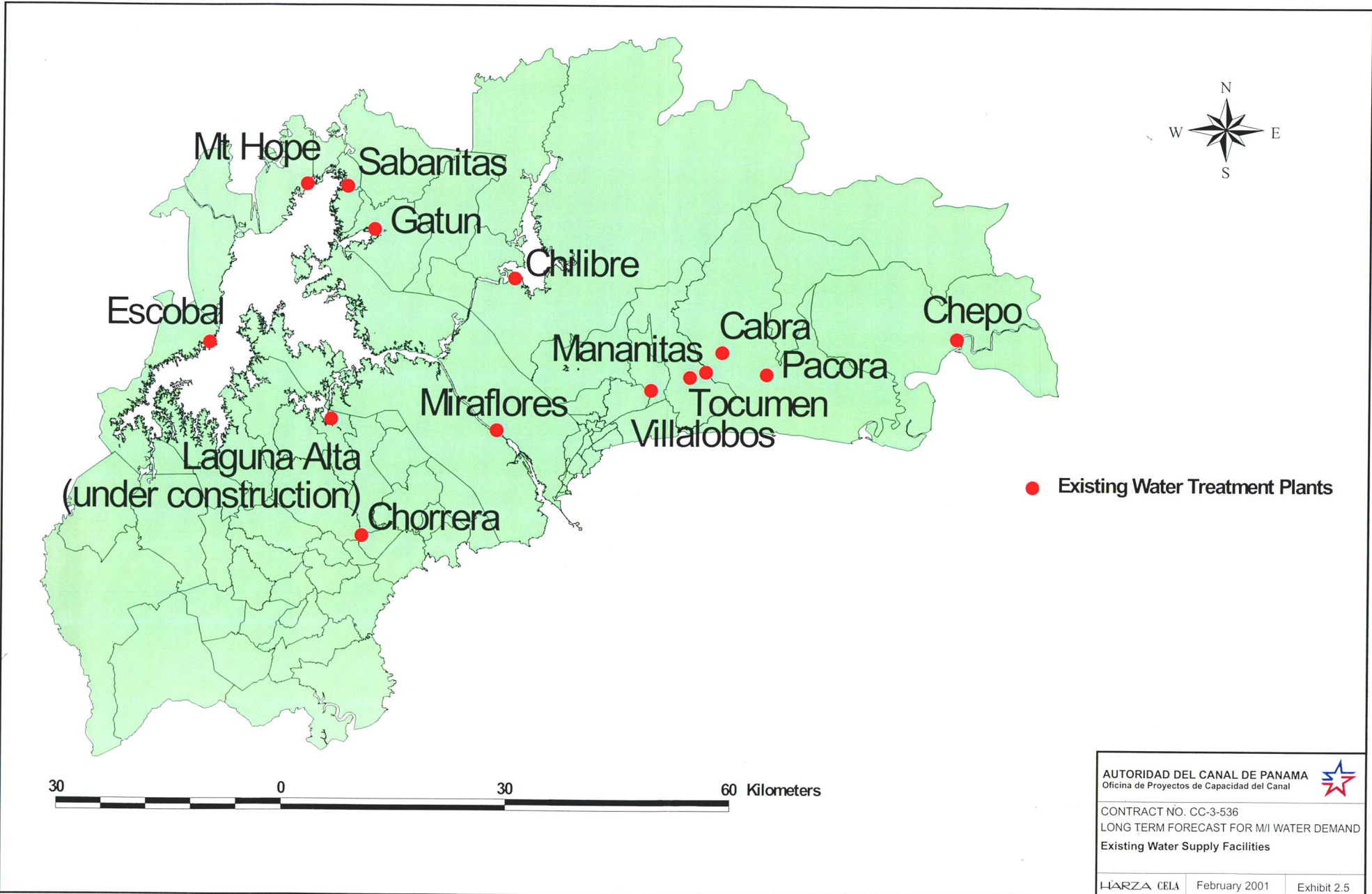
2.3.3 Existing Water Supply Facilities

Exhibit 2.5 shows the location of major municipal and industrial water supply facilities currently serving portions of the study area. Table 2.4 provides a summary listing of these facilities and their current water supply capacity. Based on these figures, the existing facilities are estimated to provide a total current supply capacity of approximately 233.6 million gallons per day (mgd) for the estimated centralized system service population of about 1.3 million persons. This corresponds to a per capita capacity rate of about 180 gallons per person served per day.

Table 2.4
EXISTING WATER SUPPLY FACILITIES
MUNICIPAL AND INDUSTRIAL DEMAND FORECAST STUDY AREA

IDAAN Region	Water Supply Facility	Raw Water Source	Facility Capacity (mgd)
Panama Metro/Arraijan	Chilibre (IDAAN)	Lake Alajuela	135.0
	Miraflores (ACP)	Gatun Lake	48.0
	Villalobos (IDAAN)	Rio Juan Diaz	3.5
	Cabra (IDAAN)	Rio Cabra	2.0
	Tocumen (IDAAN)	Rio Tocumen	1.5
	Mananitas (IDAAN)	Rio Tapia	0.7
Colon	Mount Hope (ACP)	Lake Gatun	24.0
	Sabanitas (IDAAN)	Lake Gatun	6.0
	Rio Gatun (IDAAN)	Lake Gatun	2.0
	Escobal (IDAAN)	Lake Gatun	0.1
Panama Este ¹	Pacora	Rio Pacora	0.4
	Chepo	Rio Mamoni	0.9
Panama Oeste ¹	Chorrera	Rio Caimito	9.5
Total Study Area			233.6

¹ Includes only facilities within the demand forecast study area.



● Existing Water Treatment Plants

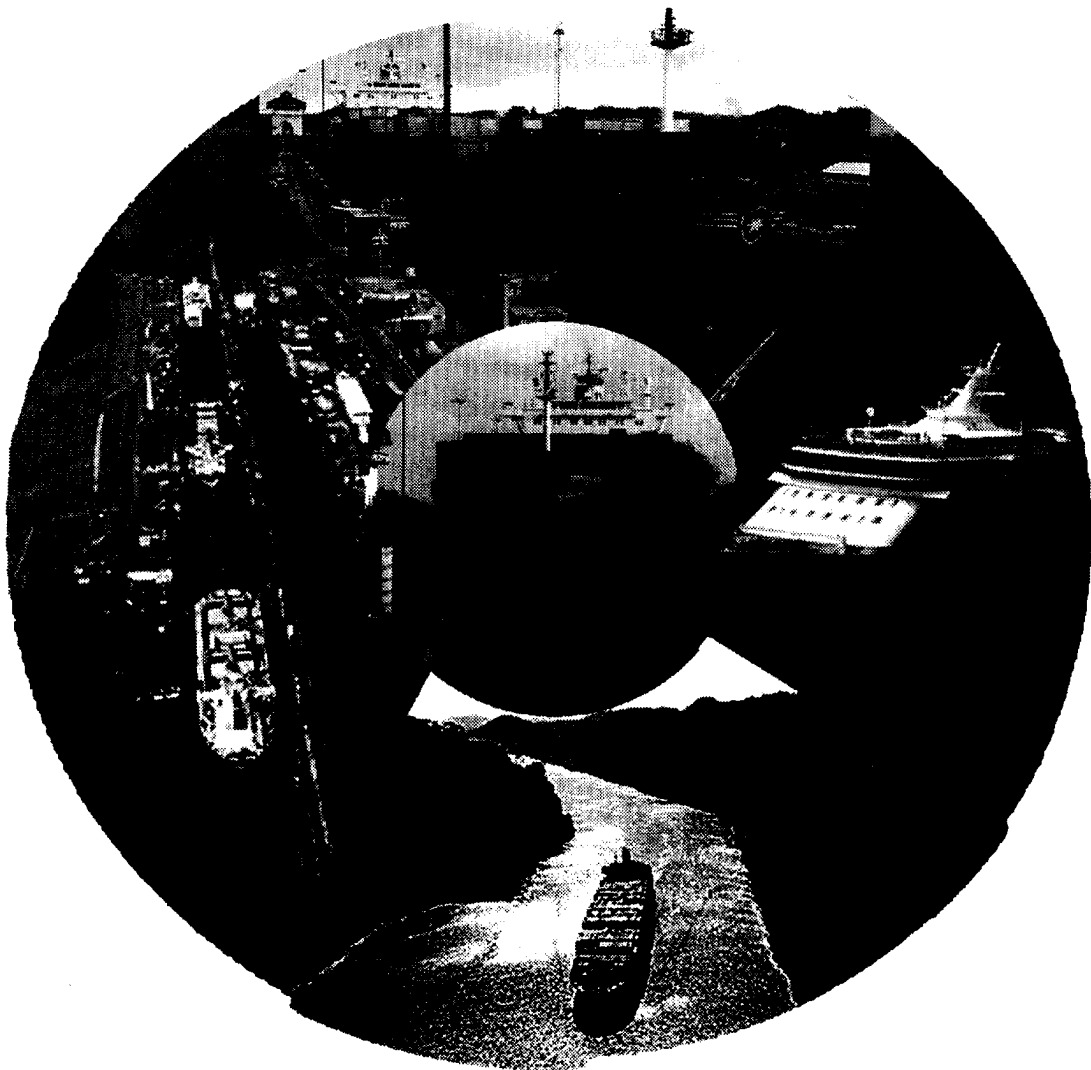
AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA Oficina de Proyectos de Capacidad del Canal		
CONTRACT NO. CC-3-536 LONG TERM FORECAST FOR M/I WATER DEMAND Existing Water Supply Facilities		
HARZA CELA	February 2001	Exhibit 2.5

D:\panama\lock-channel\exh2-6.cdr

2.4 Summary

The study area selected for this analysis includes the largest urban and economic centers in the Republic of Panama as well as the areas most likely to rely upon the traditional Canal watershed as their primary source of water for municipal and industrial needs. This area represents the portion of the Republic of Panama where near-term decisions regarding development trends and utilization and protection of natural resources such as fresh water are likely to have direct impacts on the long-term growth, economic development, and environmental character of the nation during the 21st century.

3.0 Review of Previous Projections



3.0 PREVIOUS POPULATION AND WATER DEMAND PROJECTIONS

3.1 Introduction

Over the years, several studies have been completed to forecast future water demand within the Panama Canal Watershed. This geographic area has been of particular interest due to the presence of the Canal itself, the turnover of its control to the Panamanian Government, and the presence of nearly 60% of the population of the country focused in Panama City and Colón. Generally, the forecasts were developed as a part of a larger study and for varying study areas. In this section, major factors used in the methodology to forecast the water demands, general trends of forecasts, and the forecasts themselves are compared. These comparisons will also serve to illustrate methods and values of the demand projections that will be presented later in this study.

3.2 General Methodology

Basic water demand projections are traditionally related to population statistics. Either the population growth rate is applied to water use, or a per-capita water demand is applied to future population projections. From these two basic methods, various specific assumptions and modifications are made in some studies to account for specific industrial water uses, water losses, and other economic, demographic, or environmental factors. However, the primary variable by which water demand is typically forecast remains to be population.

Population is a particularly important factor related to water demand in the study area. While the area includes a broad range of economic activities, residential activities currently account for the largest portion of the area's water demand. For this reason, previous projections of population and water use have been examined separately.

The remainder of this chapter is organized into three sections. The first provides a brief review of the studies that have resulted in previous forecasts of water use for the study area. The second section presents the results of a comparison of previous population projections used as the basis for forecasting water demand. Results from the review of previous water demand forecasts for the study area are described in the final section.

3.3 Summary of Forecasts

Of the recent reports and studies that include a water demand forecasts for the urban areas in and around the Canal watershed, the following have been identified as having significant impacts on current water demand planning for the area.

- Societe des Eaux de Marseille: "Plan Maestro de Abastecimiento de Agua de la Ciudad de Pamaná", 1985. Prepared for IDAAN
- Panama Canal Commission (PCC): "Impact of Municipal Water Demands on Canal Water Availability", 1992. Internal Report
- Harza Engineering Company: "La Organizacion del IDAN, Instalaciones para el Sistema de Suministro de Agua, y Operacion del Sistema de Suministro de Agua", 1992. Prepared for IDAAN.
- Harza Engineering Company: "Study of Operational, Financial and Administrative Improvements", 1993. Prepared for IDAAN.
- Hazen & Sawyer/Louis Berger/Tecnipan/Alfa Panama: "Estudios de Factibilidad y Diseños Finales de Proyectos de Optimización de los Sistemas de Agua Potable de los Principales Centros Urbanos de la República de Panamá", 1995. Prepared for IDAAN.
- Halcrow Engineers and Scientists: "Estudio de Caracterización del Sector de Agua y Alcantarillado", 1998. Prepared for IDAAN.
- US Army Corps of Engineers: "Panama Canal Reconnaissance Study: Identification, Definition and Evaluation of Water Supply Projects", 2000. Prepared for ACP.

Brief summaries of relevant elements of these studies follow.

3.3.1 Societe des Eaux de Marseille (1985)

This study was completed for IDAAN to aid in planning future water needs. The study area includes the IDAAN service area in the Panama Metropolitan region. Since the completion of this report, it has been a primary reference for evaluation of future water requirements and for planning of improvements to IDAAN facilities.

The population forecast for this area was based on the total census projection for the Province of Panamá. The total population was then distributed into each district. Both high and low projections were calculated for the districts. Low values were calculated

using a linear projection of the population trend of the entire country, while high projections were calculated using geometric population growth based on the national growth rates. The median population growth was calculated as the average value of the high and low growth rates, and resulted in the "recommended" population values. The total population for each district was then distributed by corregimiento. This distribution was based upon a number of factors, including the current growth tendencies, land use, and economic growth. Population was forecast out to the year 2000.

The population was then divided into three income levels, each with a corresponding daily water demand. These daily water demands were applied to the projected populations. Commercial, industrial, and official water uses were projected separately, with each being assigned a constant growth value. Additional factors for climate and changes in domestic water use habits were included. Water demand was forecast out to the year 2000.

3.3.2 Panama Canal Commission (1992)

In 1992, the Panama Canal Commission (now the Autoridad del Canal de Panamá) completed a study to determine the magnitude of municipal water demands within the Canal watershed. In order to correlate municipal water demand to the water needs associated with Canal operations, projected demands were reported as lockages measured as "lockages."

Population projections for this study were obtained from Contraloria. The current percentage of the population served by IDAAN was obtained and applied to the future projections resulting in projected IDAAN service population. This exercise was completed to compare water use to service population in the area.

For this analysis, total municipal water use was projected linearly based on historical data. This study recognized that water use is limited by the ability to supply water to the consumers. Therefore additional projections were included to account for potential increases in service population due to proposed expansions of IDAAN's Chilibre Water Treatment Plant. These water demand projections were taken out to the year 2000.

3.3.3 Harza Engineering Company (1992)

In 1992, Harza Engineering Company completed an update of the previous master planning document prepared for the Panama Metropolitan system. A detailed analysis of short-term water demand requirements (1992-2002) was performed using a combination of population data from census records and official Panamanian projections and detailed connection and water billing data obtained from the IDAAN. Population growth rates published by the Contraloria for corregimientos in the study area were used as the basis for forecasting total study area population. Estimates of current and future service population were developed for each corregimiento based on data provided by IDAAN, and used as the basis for estimating future changes in the number of IDAAN service connections by meter zone and user class. Unit demand rates were developed from an analysis of IDAAN connection and metered billing data. Final adjustments to the water requirement forecasts were made for excessive water use by unmetered customers, physical leakage and losses, and unsatisfied water demands.

3.3.4 Harza Engineering Company (1993)

A second study by Harza Engineering Company, completed in 1993, included water demand projections for the six largest urban centers in Panama: Panama City, Colon, Arraijan, La Chorrera, Santiago, David. Population and water use data for Panama City were based on the 1992 Harza study. For the other areas, population growth was developed based primarily on census data and historical growth percentages for entire provinces and then distributed to the corregimientos within the area. Due to a lack of information related to development of the Canal zone area, growth in the Canal zone was considered to remain constant. Water demand was then calculated based on the growth of the service population of IDAAN. The water demand forecasts also included specific factors for unmetered water use, illegal water connections, system leakage, and unsatisfied water demands, resulting in projections of total raw water requirements.

3.3.5 Hazen-Sawyer (1995)

In 1995, a team comprised of Hazen and Sawyer Environmental Engineers & Scientists, Louis Berger, Int., Inc., Tecnipan, and Alfa Panama completed a study for IDAAN which presented plans for the optimization of its water system. Many projects proposed in this report are currently under development. Additionally, the water demand projections have been referenced in later reports, such as the 1998 Halcrow study.

The population forecast developed for this study was first based on population growth recorded by the census from 1970 to 1990 per corregimiento. These growth rates were then modified based on particular characteristics of regions of the study area, such as land use, demographic data, and planned development.

Population projections were used as a basis for estimating future water demands. Data on current water use were obtained from field studies of existing facilities and metered water usage, as well as information from previous studies. Current usage rates were applied to the future population conditions, as well as projected commercial economic activities. Factors to account for potential system water losses, wasted water and unsatisfied water demands were also applied to the water demand projection. Water demands were forecast out to the year 2015, while population was forecast out to the year 2020.

3.3.6 Halcrow (1998)

In 1998, Halcrow Engineers and Scientists completed a report investigating the feasibility of the privatization of the IDAAN. The report used the same population forecast developed in the Dames & Moore report for MIVI (Ministro de Vivienda) in 1997. (The MIVI population forecast is compared to the population forecasts for this study elsewhere in this report.) The original projections to the year 2020 were extended linearly to the year 2030.

The water demand projections used by Halcrow were based on the MIVI population projections and base water use data from the 1995 Dames and Moore study. The final demands match the Dames and Moore demand forecast and are therefore not included separately in the water demand forecast comparisons.

3.3.7 US Army Corps of Engineers (1999)

As part of its analysis of potential water supply improvement projects for the Panama Canal, the Corps of Engineers prepared a projection of municipal and industrial water demands out to the year 2070. The projection was based solely on population. Population projections for the Districts of Panama, San Miguelito, Arraijan, La Chorrera, and Colon were obtained from IDAAN Oficina de Planificación to the year 2030. The Corps then held the growth rate from 2025 to 2030 constant out to the year 2070 to establish future population data. The municipal and industrial water demand for the area was projected to grow at the same rate as the population, with the addition of 55 million

gallons per day (1 lockage) added at the year 2010 to account for anticipated growth in the tourism industry.

3.3.8 IDAAN (1999)

IDAAN has also produced its own internal water demand projections for its service areas. The projections, prepared by the Oficina de Planificación, are based on actual water consumption by the consumer and do not take into consideration such factors as system leakage. These projections have been derived out to the year 2010.

3.4 Population Projections

As indicated above, population has been used as the primary variable in the development of previous water demand forecasts for the urban areas near the Panama Canal. While most of the previous analyses rely heavily on census data and projections of population growth developed by the Contraloria, some slight variations in the methods used for the population analysis exist and merit review.

A direct comparison of population projections from the previous studies was not possible due to variations in the areas considered and the level of detail provided. Instead, the populations for the corregimientos comprising the key urban areas of Panamá and San Miguelito were compared, as these were the only corregimientos that were included in all studies:

<u>Panamá</u>		<u>San Miguelito</u>
San Felipe	Pueblo Nuevo	Amelia Denis
El Chorrillo	San Francisco	Belisario Porras
Santa Ana	Parque Lefevre	José D. Espinar
Calidonia	Río Abajo	Mateo Iturralde
Curundú	Juan Díaz	Victoriano Lorenzo
Betania	Pedregal	
Bella Vista		

Population projections generally follow similar trends beginning from census data as shown in Exhibit 3.1. Data for the studies from the PCC and the Corps of Engineers were not included in this figure since their projections were not presented by

corregimientos. However, the Corps projection was based on the IDAAN projection and follows the same trend. While growth over the next 30 years is predicted to slow down from the rate established from 1970-2000, the average forecast growth rate is approximately 0.9% annually.

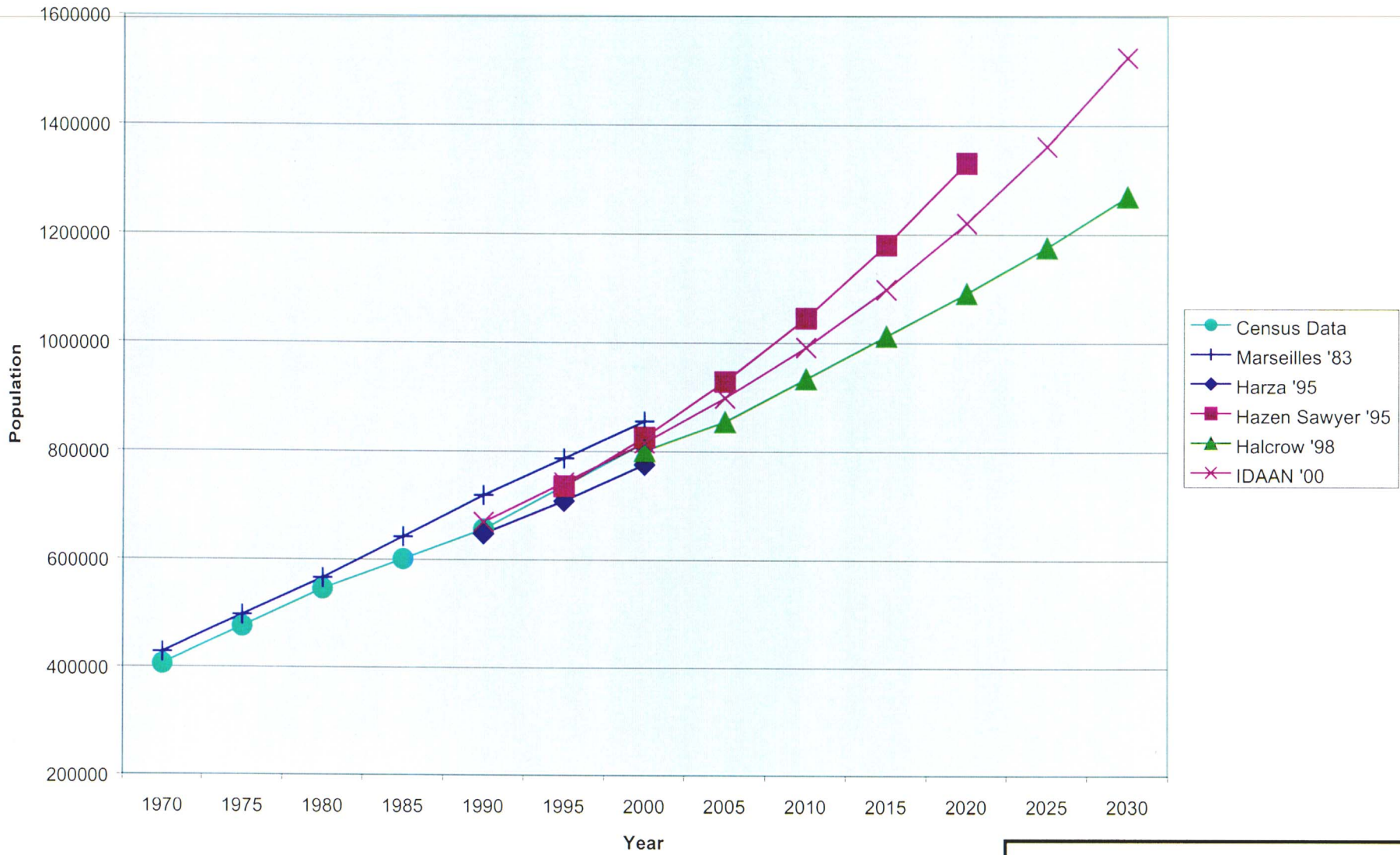
3.5 Water Demand Forecasts

Residential water demands have historically accounted for the largest portion of municipal and industrial water use in the study area. Previous forecasts of study area water demand all rely heavily on population projections as the basis for estimating the residential component of water demand. Some studies have used a direct correlation between population and the total amount of water required by assigning a per-capita water-use rate to the service population. Other analyses account for additional factors which can affect municipal water demand, including the distribution of the actual service population, income, household size, and weather. Each of the studies investigated considers these factors differently, resulting in a variety of future water demands.

Industrial and commercial water demands have also been included in the previous forecasts. These water demands have been derived using a number of different methods, from a fixed percentage of municipal demand to projections of demands based on existing industrial activities.

All studies have included water losses due to system leakage and unofficial water use in the final water demand. However, each study also accounted for these water losses differently. Some studies assigned a percentage of the total water demand to various water losses. Others do not directly address water losses and simply include the quantity in the residential use total. Several looked at the effects of water metering programs, system rehabilitation, and other methods on water loss levels in the future.

Even though the previous water demand forecasts have been primarily based on population, the differences in approach presented above result in a variety of final values. Exhibit 3.2 highlights the differences, showing the range of forecast water demands for the year 2000. These differences occur even though the water demand projections are based on relatively similar population data. The water demand forecasts for all of the studies are shown in Exhibit 3.3.

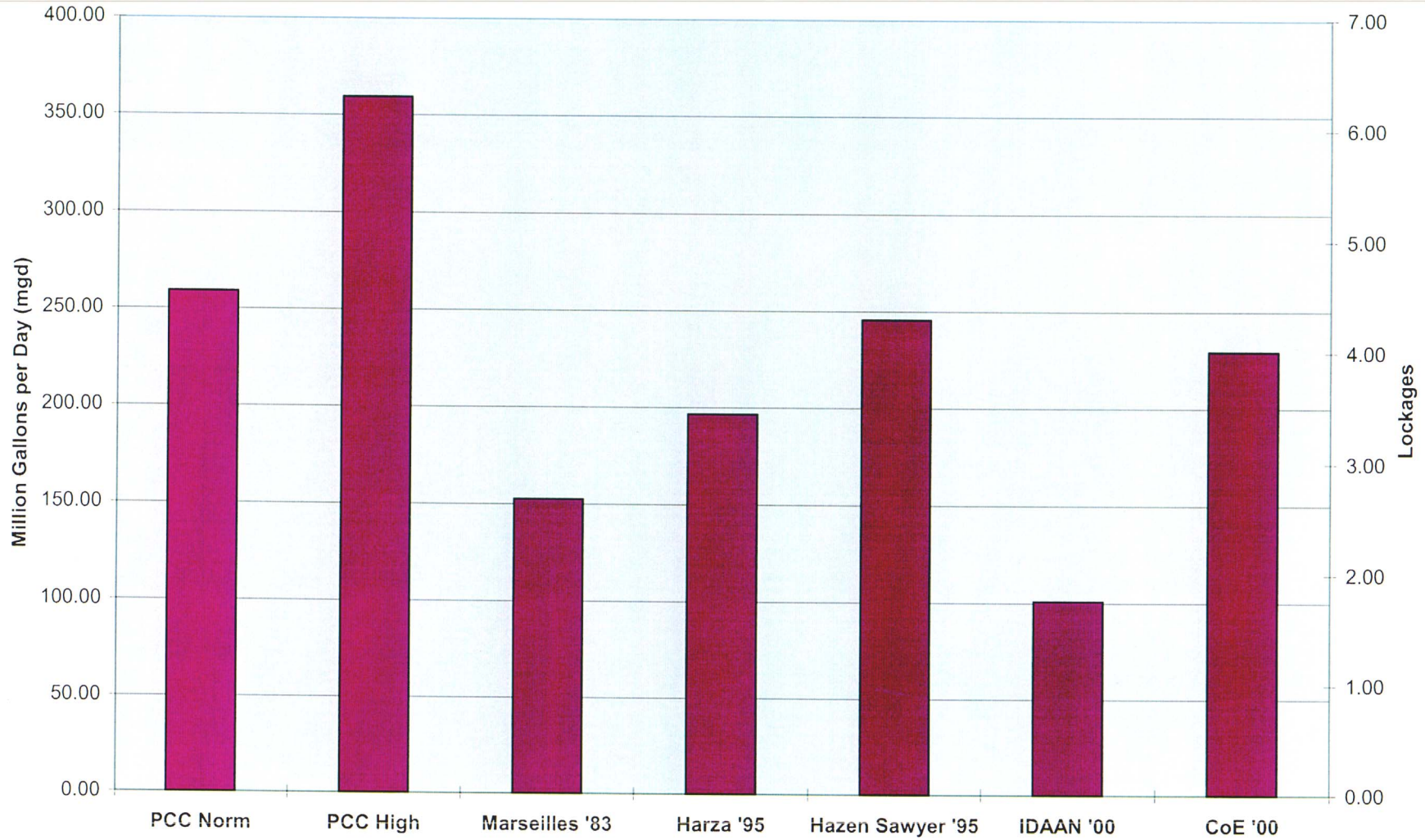


AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
Oficina de Proyectos de Capacidad del Canal

CONTRACT NO. CC-3-536
LONG TERM FORECAST FOR M/I WATER DEMAND

**Comparison of Population Projections for
Districts of Panama and San Miguelito**

HARZA CELA	February 2001	Exhibit 3.1
------------	---------------	-------------



Note:

1 Lockage = 208,000 m³ = 55 million gallons

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
Oficina de Proyectos de Capacidad del Canal



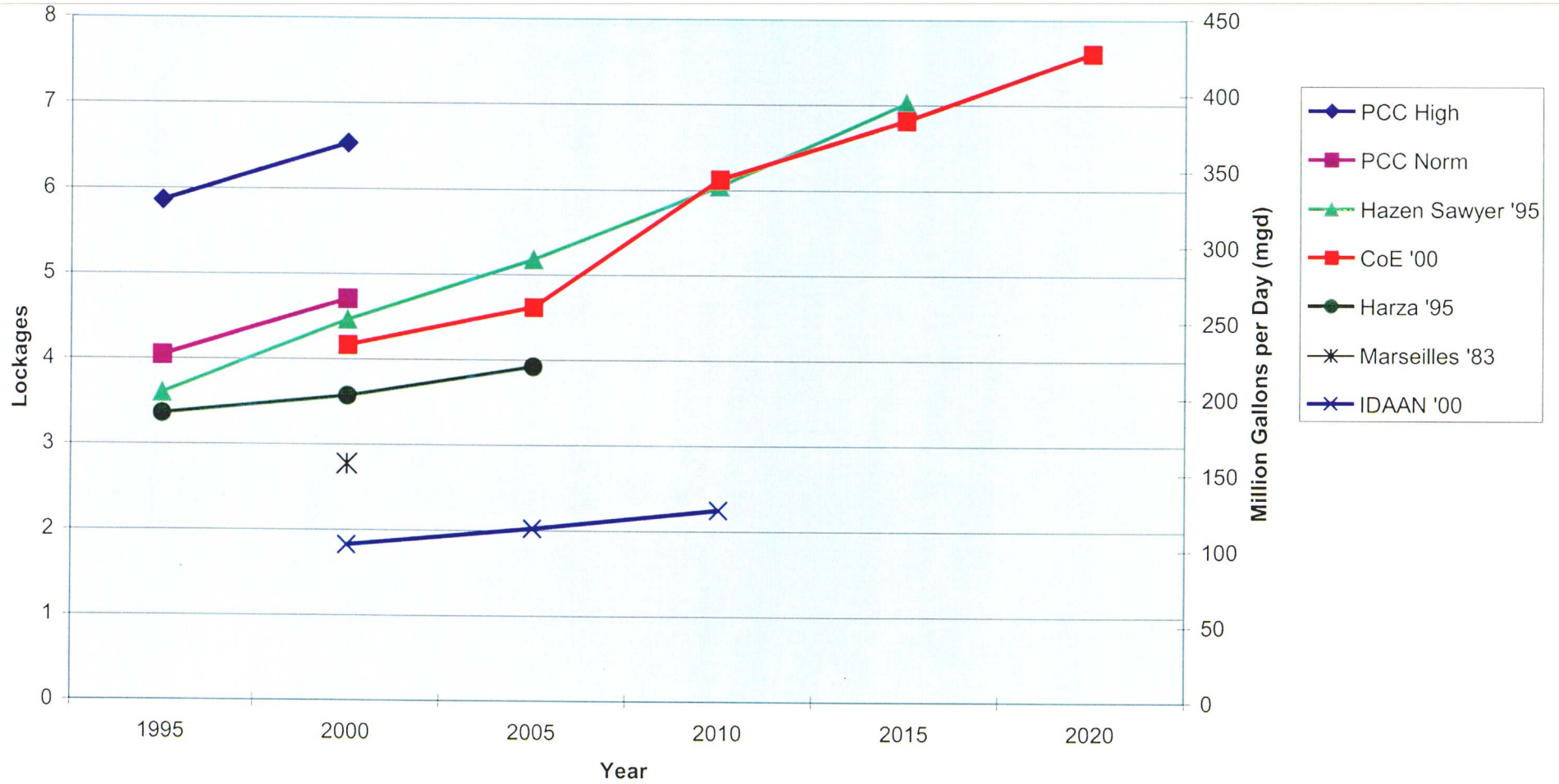
CONTRACT NO. CC-3-536
LONG TERM FORECAST FOR M/I WATER DEMAND

Projections of 2000 Municipal and Industrial
Water Requirements - Various Study Areas

HARZA CELA


February 2001

Exhibit 3.2



Note:
 1 Lockage = 208,000 m3 = 55 million gallons

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
 Oficina de Proyectos de Capacidad del Canal



CONTRACT NO. CC-3-536
 LONG TERM FORECAST FOR M/I WATER DEMAND
Previous Projections of Future Municipal and Industrial Water Requirements - Various Study Areas

HARZA CELA	February 2001	Exhibit 3.3
------------	---------------	-------------

4.0 Forecast Methodology



4.0 FORECAST METHODOLOGY

4.1 Overview of Methodologies

A wide range of methodologies has been used for development of forecasts of future needs for resources such as potable water. For some applications, direct forecasts of water needs over time are based on projection of past water use trends without detailed consideration of other related factors. However, the most common methods used for projecting water needs consider water use to be a function of key factors such as population, land use, development trends, and income levels as well as time. For these methods, separate forecasts of the dependent variables being considered are required as the basis for the overall water requirement projection.

Major categories of forecasting methodologies applicable to the development of water requirement projections include:

- statistical/regression techniques
- time series analysis
- unit rate methods
- probabilistic methods.

A brief description of each methodology and its application for water requirement forecasting is provided below.

4.1.1 Statistical/Regression Techniques

Statistical and regression techniques include methodologies in which historical data, analyzed statistically, is used to define coefficients that relate water requirements to one or more independent variables. Statistical analyses of historic data are often used to evaluate the relative significance of variables being considered for use in a forecasting model. Regression analyses typically use curve-fitting techniques to compute forecast model coefficients that provide a “best-fit” to historical data. In both cases the goal is to define a mathematical relationship that accurately predicts water requirements based on historic trends and estimates of future conditions.

4.1.2 Time Series Analysis

Time series forecasting methods also rely heavily on historic data. These methods are commonly applied to examine historic data for the presence of temporal trends or patterns that could be used for future forecasting. Unfortunately, time series techniques may be less effective when significant changes in key factors affecting water needs occur or are expected to occur within the forecasting period.

4.1.3 Unit Rate Methods

Unit rate methods are one of the most common techniques used for projecting future water demands and requirements. For this approach, water requirements are assumed to be a function of one or more driver variables and water requirement rates associated with each driver variable. A commonly used form of this model projects water demands based on estimates of service population and per person water use rates. However, depending on the character and size of a study area, as well as the forecast period, more complex models may be appropriate to more accurately assess individual components of water demand (residential, industrial, commercial, public use, etc.).

4.1.4 Probabilistic Methods

In certain situations, probabilistic methods may also be appropriate for projecting water requirements. Probabilistic methods incorporate a random function into the forecasting model to attempt to account for the natural variation in water use. Coefficients developed through statistical analysis of historical data are incorporated into the random function to tailor it to the characteristics of the system being evaluated. These methods may be used by themselves or as an element of more generalized forecasting approaches.

4.2 Evaluation of Methodologies

Selection of the appropriate methodology for the forecast of future water requirements in a given area requires consideration of a number of factors. Plans for future use of the forecasting tool developed as part of this project and input from ACP staff were key considerations in identifying the factors most important for this analysis. Key factors identified as being important for this analysis included the following:

- **Ease of Use** - To be of the greatest value to the ACP, the forecasting methodology must be suitable for potential future use by staff within a number of departments. As such, the method must be well-defined and relatively easy to understand and apply.
- **Availability of Data** - Any projection is only as reliable as the basic data used to develop it. The methodology adopted for this analysis must be based on data that is both readily available and reasonably reliable.
- **Basis in Historical Trends** - While conditions in Panama will continue to change over the next 60 years, the general character of the study area has been, and is likely to remain, generally stable. As such, the forecast methodology should have a strong basis in past trends of development and water use within the study area.
- **Suitability for Long-term Forecasts** - The level of uncertainty associated with any forecast increases with the term of the forecast period. As a result, attempts to accurately incorporate highly detailed models into long-term forecasts often result in significant increases in the complexity of the forecast, but little real increase in forecast reliability. Long-term forecast methodologies should recognize this fact and emphasize reliable analysis of the key components that significantly impact overall water requirements.
- **Spatial Basis** - Water requirement forecasts developed for this study are to be used as the basis for evaluation of future water supply and production facility needs. As such, the methodology to be applied must allow for spatial distribution of the projected requirements across projected facility service areas.
- **Sensitivity** - In the case of long-term forecasts, it is important that the sensitivity of the methodology adopted be clearly understood. Over a long planning period, levels of certain variables used for the forecast may change significantly, often varying over a range much larger than that reflected in the historical record available. In certain non-linear forecast models, such changes can lead to unreasonable results toward the end of the analysis period. The sensitivity of water requirement forecast results to such changes should be evaluated and determined to be reasonable for the period being considered.

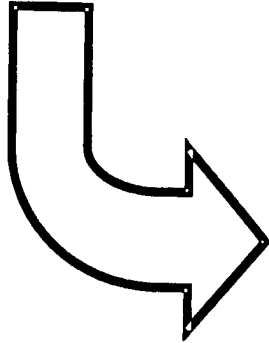
- **Adaptability** - As conditions in the study area change, the ACP may need to modify the forecast methodology to reflect new elements of water use, changes in anticipated development patterns, and/or variations in actual water use rates. The methodology selected for this study should allow for such adjustments and modification.
- **Ease of Update** - Long-term forecasting models are most valuable when they are regularly reviewed and updated based on new data. For this project, ACP will have periodic access to new water withdrawal and use data, as well as updated population and demographic data. The methodology to be used should provide a convenient means for incorporation of new data as it becomes available.

Table 4.1 summarizes the results of an evaluation of various forecast methodologies against these criteria. As indicated in the table, a number of the methodologies listed meet many of the goals set for the ACP analysis. However, a unit rate approach with consideration of multiple water use activities was judged to best meet the needs of the ACP. Exhibit 4.1 illustrates the general form of this type of forecasting approach.

**Table 4.1
EVALUATION OF FORECAST METHODOLOGIES
LONG-TERM FORECAST OF WATER REQUIREMENTS**

Methodology	Ease of Use	Data Available	Historic Basis	Long-term Tool	Area/Activity Summaries	Sensitivity	Adaptability	Can be Updated
Statistical/Regression								
Single Variable	•	•	•		•			
Multi-Variable	•	•	•		•	•		•
Neural Networks			•			•		•
Time Series								
Cascade Method			•		•			•
Unit Rate								
Per Capita Method	•	•	•		•			•
Per Connection Method	•	•	•		•			•
Unit Rate by Activity	•	•	•	•	•	•	•	•
Probabilistic		•	•		•		•	•

Area



Driver Variable

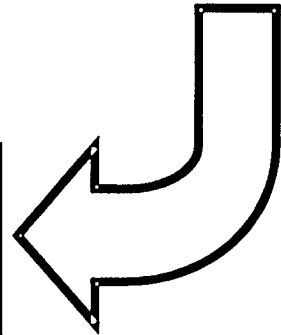
X


**Water Rate =
f(Rate Variables)**

+

**Water
Loss**

**WATER
REQUIREMENT**



AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA Oficina de Proyectos de Capacidad del Canal		
CONTRACT NO. CC-3-536 LONG TERM FORECAST FOR M/I WATER DEMAND General Forecast Methodology		
LIARZA CELA	Februaryr 2001	Exhibit 4.1

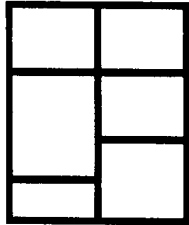
4.3 Adopted Methodology

Based on the evaluation described above, a unit rate method was adopted for the long-term forecast of water demands in the study area. To accurately account for the range of development and activity expected within the area, separate unit rates are proposed for each of the major economic activities present or expected to be present. Additional water use adjustments are also incorporated into the methodology to account for factors including system leakage, excessive water use in unmetered areas and unsatisfied water demands.

Exhibit 4.2 provides an illustration of the various components of the adopted forecasting model and their relationships to one another. Major components are described below.

- **Zone Map** – A zone map is required as the basis for spatial allocation of population, economic activity and projected water requirements. The zone map establishes regions within the study area where factors contributing to population growth, economic activity and water needs are judged to be relatively consistent.
- **External Data** – External data required for this approach includes projections of future population and economic activity by “zone”. These data provide the basis for defining future conditions within the study area.
- **Data Table** – External data are compiled for use in the forecast in a data table. The data table organizes information according to both time frame and geographic location.
- **Driver Variables** – Driver variables are the parameters used to quantify future conditions in the study area. Examples include population for residential demand, employees for commercial operations, and tourists for tourist activities.
- **Rate Variables** – Rate variables are data used to determine the appropriate water use rate for a given economic activity at a given time and location. Rate variables may include time, zone, and other demographic parameters such as population density, housing density or income level.

Zone Map

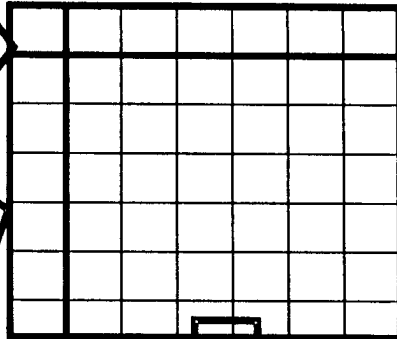


External Data



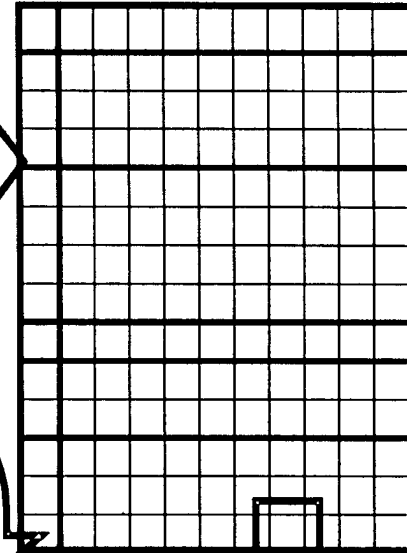
Area X

Data Table



Driver Variable

Rate Functions



Rate Variables

Water Loss

$$DV * DR + WL$$

Demand Rate

WATER REQUIREMENT

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
Oficina de Proyectos de Capacidad del Canal



CONTRACT NO. CC-3-536
LONG TERM FORECAST FOR M/I WATER DEMAND
Water Requirement Forecast Methodology

- **Rate Functions** – Rate functions are logical or mathematical relationships that are used to assign appropriate water use rates to the population and economic activities in the study area. Functions may vary water use rates according to the rate variables associated with specific zones and time periods.
- **Demand Rates** – Demand rates are the specific water use rates developed for residential uses and water uses associated with the various economic activities. They are the output from the rate functions.
- **Water Loss** – Factors must also be included in the forecast to account for water that is lost or unaccounted-for. While this water is not recorded as metered water consumption, it represents water that must be treated and delivered to the water system.
- **Water Requirement** – The result of the process is the computation of the water requirements for the full study area throughout the planning period. Projections may also be developed on a spatial basis for specific areas within the study area.

An important requirement of this forecasting approach is the need for development of the external data required as a basic input. For this analysis, the external data includes projections of future population and economic activity trends in the study area. To establish these data separate forecasts of population and economic activities are required. Given the importance of these forecasts to the accuracy of the overall water requirement projection, significant effort has been invested in the review of available data and formulation of appropriate methodologies for each. Detailed descriptions of the basis for the population forecasts are provided in Chapter 6.0 and Appendix D. Further information related to the economic activity forecasts is included in Chapter 7.0 and Appendix E.

The next five chapters of this report document the basis for development of key elements of the overall water demand forecast using the methodology outlined above. Chapter 5 provides the justification for development of the “zones” used as the basis for spatial distribution of future population and economic activity, as well as for the definition of water service area boundaries used to summarize future water requirements in the study area. As indicated above, Chapters 6 and 7, together with Appendices D and E, provide

Long-Term Forecast for M&I Water Demand

detailed descriptions of the basis for the population and economic activity forecasts used in the projection process. Chapter 8 summarizes the analysis of historical data leading up to the selection of appropriate water use rates for the overall calculation of water needs, and Chapter 9 documents the process of compiling and manipulating these various data to produce the final water requirement forecasts. Additionally, Chapter 10 is included in this report as a stand-alone analysis of conceptual designs of water supply facilities to meet additional future potable water demands.

5.0 Definition of Geographic Zones



5.0 DEFINITION OF GEOGRAPHIC ZONES

5.1 Introduction

Given the size and diverse levels of development within the demand forecast study area, factors affecting future water needs must be considered on a spatial basis. To accomplish this, the overall study area was divided into geographic zones on the basis of projected population, economic growth and likely water service areas. The limits of these geographical zones were defined to facilitate projection of future water requirements and evaluation of conceptual options for meeting such needs. Available mapping from the ACP, IDAAN, and Panamanian agencies was used for the geographic analysis.

Three distinct sets of geographic zones were defined for the purpose of this demand forecast analysis.

- Population Forecast Zones
- Economic Forecast Zones
- Water Supply Service Areas

The first two sets of zones were established to support the development of reliable projections of future population and economic activity in the study area. In particular, zones were defined to identify reasonably sized blocks of land within the study area where demographic or economic conditions were judged to be relatively similar and most likely subject to the same driving forces. Existing political units within the study area (provinces, districts, corregimientos) were considered for use as zones, but were found to be either too large to be generally similar (provinces, districts) or too small to serve as a practical basis for long-term forecasts (corregimientos). Instead, groups of corregimientos were found to be a suitable basis for a general spatial characterization of the area. Use of groups of corregimientos allowed for flexibility in the definition of zone boundaries while maintaining a direct linkage to readily available demographic data compiled for each political unit.

In contrast, water supply service areas were developed to provide a basis for presentation of final water requirement projections, and for evaluation of likely future water supply improvements. The water supply service areas are intended to represent areas that are likely to be served with potable water from one or more specific water supply facilities. Factors considered in the definition of the water supply area limits included:

- The extent of existing or expected future centers of water demand;
- Topographical characteristics that might limit the ability of systems to serve particular areas;
- Proximity to potential sources of water supply;
- Existing political, legal or functional boundaries;

In combination, the population and economic zones and the water supply service areas provide an appropriate basis for consideration of spatial variations in the long-term water requirement forecast being developed for the study area. Data was compiled into a Geographic Information System (GIS) to facilitate the spatial analysis of the study area within the subdivisions created by these zones and areas. GIS also provided a user-friendly environment for further manipulation of the data to vary assumptions and future conditions, and to graphically display the results. The balance of this chapter describes the approaches used to define these geographical zones, and the key characteristics of the zones.

5.2 Population Zones

Eight population zones were defined within the study areas as the basis for spatial distribution of the current and projected population. A map of the study area divided into population zones is provided in Exhibit 5.1.

Population zones were established to group portions of the study area with similar demographic characteristics and facilitate the accurate projection of future population within the study area. Projecting population for the entire area on the basis of individual contributions from the smallest political subdivisions (corregimientos) was not judged to be an appropriate approach given the size of the study area and the term of the forecasting period. Rather it was determined that such a detailed approach would most probably lead to results not representative of the study area in general. Therefore, individual corregimientos were grouped according to specific demographic growth characteristics and geographical proximity to create appropriate population zones.

Tables 5.1 through 5.8 summarize the characteristics of the population zones adopted for the study, and are also listed along with key demographic and water supply characteristics. Chapter 6 describes the population forecasting methodology used to project future population in these zones. Supporting information related to population projections is also included in Appendix D.

Table 5.1

Characteristics of Population Zone 1	
<u>General Characteristics:</u> Protected and minimally developed area South of Lake Gatun	<u>Zone Boundaries:</u> North: Gatun Lake East: Zone 4 boundary limits South: Zone 5 boundary limits West: Zone boundary limits
<u>Political Characteristics:</u>	
Province	Colon
District Name	Colon
Number of Corregimientos	9
Corregimientos	Ciricito Escobal Arosemena Iturralde La Represa Herrera Mendoza El Arado Amador
<u>Demographic Characteristics:</u>	
1990 Census Population	11,041
Surface Area - Km2	540
Density - People/Km2	20
Number of Households	2,452
Average No. of People/Household	4.5
<u>Water Supply Characteristics:</u>	
Main Source of Supply	Gatun Lake
IDAAN Water System	Colon
IDAAN Key Water Plants	Gatun Sabanitas Escobal
ACP Water Plants	Monte Esperanza

Table 5.2

Characteristics of Population Zone 2	
<u>General Characteristics:</u> Eastern most section of the study area that is currently minimally developed with moderate growth potential	<u>Zone Boundaries:</u> North: Zone boundary limits East: Zone boundary limits South: Zone boundary limits West: Zone 8 boundary limits
<u>Political Characteristics:</u>	
Province	Panama
District Name	Panama, Chepo
Number of Corregimientos	3
Corregimientos	San Martin Chepo Las Margaritas
<u>Demographic Characteristics:</u>	
1990 Census Population	15,302
Surface Area - Km2	840
Density - People/Km2	20
Number of Households	3,627
Average No. of People/Household	4.2
<u>Water Supply Characteristics:</u>	
Main Source of Supply	Mamoni and Pacora Rivers
IDAAN Water System	Panama Este
IDAAN Key Water Plants	Chepo

Table 5.3

Characteristics of Population Zone 3	
<u>General Characteristics:</u> Moderately to minimally developed area around Lake Madden	<u>Zone Boundaries:</u> North: Zone boundary limits East: Zone 8 boundary limits South: Zone 6 and 7 boundary limits West: Gatun Lake
<u>Political Characteristics:</u>	
Province	Colon
District Name	Colon, Panama
Number of Corregimientos	7
Corregimientos	Buena Vista Limón Nueva Providencia Salamanca San Juan Santa Rosa Chilibre
<u>Demographic Characteristics:</u>	
1990 Census Population	51,068
Surface Area - Km2	1,453
Density - People/Km2	18
Number of Households	11,303
Average No. of People/Household	4.2
<u>Water Supply Characteristics:</u>	
Main Source of Supply	Gatun Lake
IDAAN Water System	Colon
IDAAN Key Water Plants	Gatun Sabanitas Escobal
ACP Water Plants	Monte Esperanza

Table 5.4

Characteristics of Population Zone 4	
<u>General Characteristics:</u> Urban center including La Chorrera and Arraijan	<u>Zone Boundaries:</u> North: Zone 7 boundary limits East: Zone 7 boundary limits South: Pacific Ocean West: Zone 1 boundary limits
<u>Political Characteristics:</u>	
Province	Panama
District Name	Arraijan
Number of Corregimientos	6
Corregimientos	Arraiján Juan D. Arosemena Nuevo Emperador Santa Clara Veracruz Vista Alegre
<u>Demographic Characteristics:</u>	
1990 Census Population	61,849
Surface Area - Km2	170
Density - People/Km2	364
Number of Households	14,095
Average No. of People/Household	4.4
<u>Water Supply Characteristics:</u>	
Main Source of Supply	Madden Lake
IDAAN Water System	Arraijan
IDAAN Key Water Plants	Chorrera
ACP Water Plants	Miraflores

Table 5.5

Characteristics of Population Zone 5	
<u>General Characteristics:</u> Western most section of study area with moderate growth development	<u>Zone Boundaries:</u> North: Zone 1 boundary limits East: Pacific Ocean South: Zone boundary limits West: Zone boundary limits
<u>Political Characteristics:</u>	
Province	Panama
District Name	Chorrera, Capira
Number of Corregimientos	22
Corregimientos	La Chorrera El Coco Feuillet Guadalupe Hurtado Los Diaz Obaldía Playa Leona Puerto Caimito Santa Rita Capira Caimito Campana Cermeño Cirí de los Sotos Cirí Grande El Cacao La Trinidad Las Ollas Arriba Lidice Villa Carmen Villa Rosario
<u>Demographic Characteristics:</u>	
1990 Census Population	111,114
Surface Area - Km ²	1,244
Density - People/Km ²	89
Number of Households	25,220
Average No. of People/Household	4.4
<u>Water Supply Characteristics:</u>	
Main Source of Supply	Rio Caimito
IDAAN Water System	Panama Oeste
IDAAN Key Water Plants	Chorrera
ACP Water Plants	Miraflores

Table 5.6

Characteristics of Population Zone 6	
<u>General Characteristics:</u>	<u>Zone Boundaries:</u>
Colon and surrounding areas	North: Atlantic Ocean East: Zone 3 boundary limits South: Gatun Lake West: Atlantic Ocean
<u>Political Characteristics:</u>	
Province	Colon
District Name	Colon
Number of Corregimientos	6
Corregimientos	Barrio Norte Barrio Sur Cativá Cristóbal Puerto Pilón Sabanitas
<u>Demographic Characteristics:</u>	
1990 Census Population	112,903
Surface Area - Km2	866
Density - People/Km2	130
Number of Households	27,927
Average No. of People/Household	4.0
<u>Water Supply Characteristics:</u>	
Main Source of Supply	Gatun Lake
IDAAN Water System	Colon
IDAAN Key Water Plants	Gatun Sabanitas Escobal
ACP Water Plants	Monte Esperanza

Table 5.7

Characteristics of Population Zone 7	
<u>General Characteristics:</u>	<u>Zone Boundaries:</u>
Metropolitan area of the City of Panama	North: Zone 6 & Gatun Lake East: Zone 8 boundary limits South: Pacific Ocean West: Zone 4 & 1 boundary limits
<u>Political Characteristics:</u>	
Province	Panama
District Name	Panama
Number of Corregimientos	12
Corregimientos	San Felipe El Chorrillo Santa Ana Calidonia Curundú Ancón Bethania Bella Vista Pueblo Nuevo San Francisco Parque Lefevre Río Abajo
<u>Demographic Characteristics:</u>	
1990 Census Population	310,318
Surface Area - Km2	707
Density - People/Km2	439
Number of Households	82,583
Average No. of People/Household	3.8
<u>Water Supply Characteristics:</u>	
Main Source of Supply	Madden Lake
IDAAN Water System	Panama Metro
IDAAN Key Water Plants	Villalobos Cabra Tocumen Mananitas
ACP Water Plants	Miraflores

Table 5.8

Characteristics of Population Zone 8	
<u>General Characteristics:</u> Highly to moderately developed area outside of Panama Metropolitan Area	<u>Zone Boundaries:</u> North: Zone 3 boundary limits East: Zone 2 boundary limits South: Pacific Ocean West: Zone 7 boundary limits
<u>Political Characteristics:</u>	
Province	Panama
District Name	Panama, San Miguelito
Number of Corregimientos	10
Corregimientos	Juan Díaz Pedregal Las Cumbres Pacora Tocumen Amelia D. De Icaza Belisario Porras José D. Espinar Mateo Iturralde Victoriano Lorenzo
<u>Demographic Characteristics:</u>	
1990 Census Population	487,896
Surface Area - Km2	792
Density - People/Km2	616
Number of Households	107,449
Average No. of People/Household	4.5
<u>Water Supply Characteristics:</u>	
Main Source of Supply	Madden Lake
IDAAN Water System	Panama Metro
IDAAN Key Water Plants	Villalobos Cabra Tocumen Mananitas
ACP Water Plants	Miraflores

5.3 Economic Activity Zones

Several economic activities in the study area were identified by CELA from an in-depth analysis covering all aspects of economic growth within the traditional Canal watershed and the Country as well. A number of possible scenarios were analyzed to account for various future conditions including the changes resulting from the recent transfer of US military installations to the Government of Panama. Special interest was directed at identifying economic activities that would pose the greatest impact on the existing supply capacity of the sources located in the Canal watershed. As economic activity within Panama is primarily concentrated in areas of high population density, the geographic zones established for the distribution of the population forecast were also used for the distribution of the forecast of economic activities.

A total of 10 groups of economic activities were identified to be key for the development of future water requirements. These groups of economic activities used for projecting demands associated with the M/I element of the water requirements, and other relevant information associated with the economic activities, is discussed in Chapter 7.

Based on this information and other historical data, baseline consumption patterns were established for the selected economic activities to determine current and future water usage conditions in the study area. The spatial distribution of key economic activities according to the geographical zones is depicted in Exhibit 5.2. Chapter 7 describes the forecasting methodology for projecting future economic growth in the study area. Detailed information is included in Appendix E.

5.4 Water Service Areas

The traditional Canal watershed is the main source of water supply for the Provinces of Panama and Colon. There are seven (7) water treatment plants (WTP) facilities located in the Canal watershed that withdraw water from Gatun and Madden lakes for municipal and industrial use. The most important ones are Chilibre, Monte Esperanza and Miraflores WTP's. The last two WTP's are operated by the ACP. The rest of the WTP's are operated by IDAAN and are relatively small in capacity.

Finished water from the WTP's is delivered to the Metropolitan Area of the City of Panama and Colon by two IDAAN water systems commonly known as the Panama Metro and Colon systems. The Panama Metro system distributes water from the Chilibre and Miraflores WTPs to the Metropolitan Area of the City of Panama. The Colon system

conveys the supply from the Monte Esperanza WTP to the City of Colon and surrounding areas.

Other important IDAAN service areas to the west and east of the Metropolitan Area are Panama Oeste, Arraijan and Panama Este respectively. Panama Oeste and Arraijan are served mainly by the Miraflores WTP. Additional supply is provided by small WTPs fed by local surface and underground sources of limited yield capacities. Panama Este is mainly served by local sources located in the proximity of the service area. The local sources are generally located outside the Canal watershed. Tables 5.1 through 5.8 summarize information about the water systems included in the study area. Chapter 8 and Appendix C describe in more detail the specifics of the IDAAN key water systems in the study area.

The study area comprises a service area greater than the existing IDAAN water system boundaries. Potential for growth in the study area will expand existing system boundaries to areas further East and West of the Canal watershed. Definition of these new service areas is important to determine existing limitations of the water systems, identify additional sources of supply to meet future demands and plan for future system improvements.

Factors considered in the definition of the new service areas included the ability of the existing system to supply future demands, ground elevations, natural watershed dividers, and location of potential future water supply projects. Available mapping for the IDAAN water systems included in the study area and information collected during the definition of the existing conditions served as the basis for the configuration of the new service areas. Additional investigations and meetings with IDAAN personnel as well as planning data concerning the future conditions of the study area helped fine tuning future system boundaries.

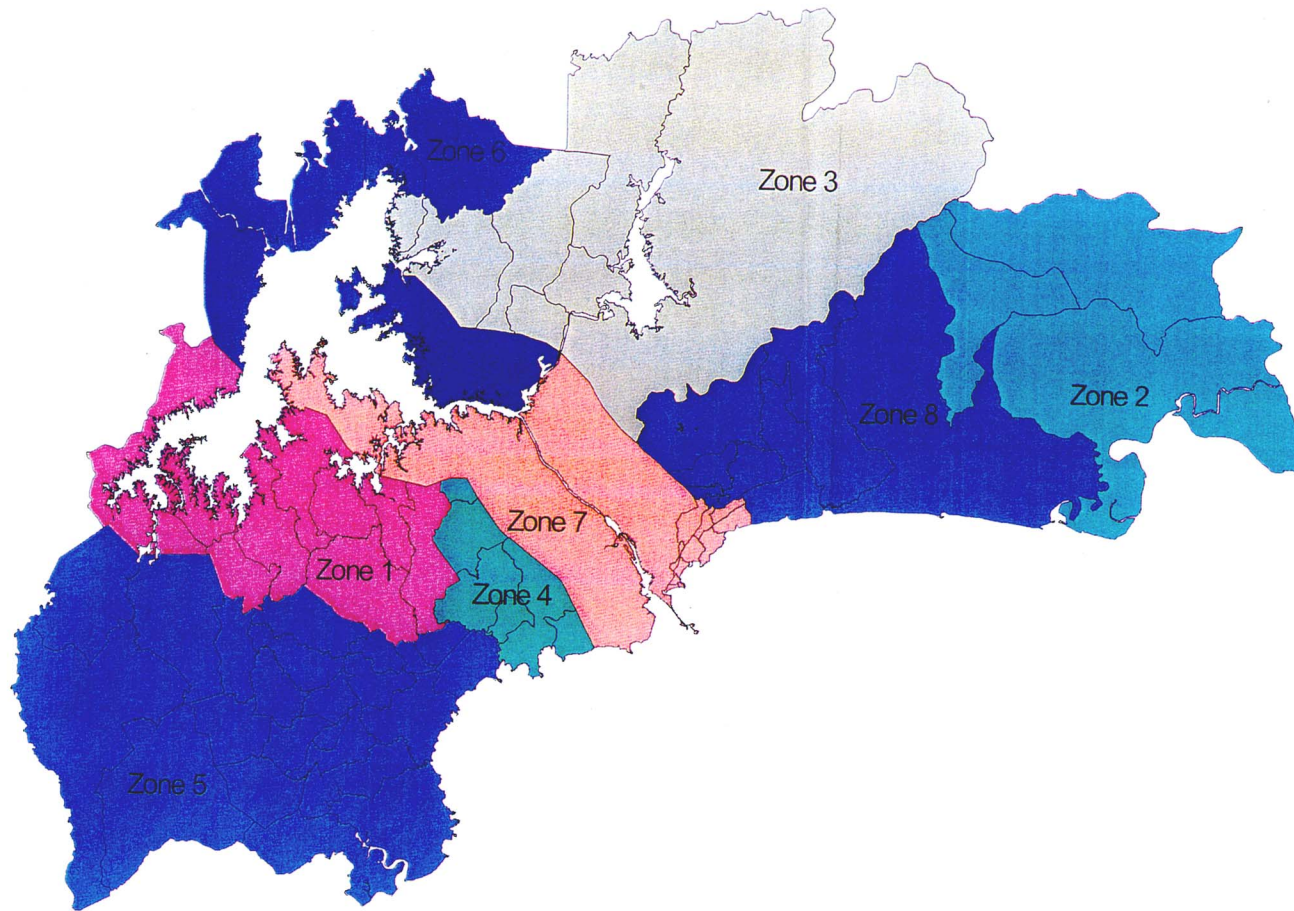
Table 5.9 summarizes key characteristics of the service areas. A map of the study area with the proposed service areas is provided in Exhibit 5.3.

Table 5.9
Summary of Service Areas Characteristics

Service Area No.	Name	Surface Area Km2	Province District	Key Water Plants		Nominal Capacity - mgd	
				IDAAN	ACP	IDAAN	ACP
1	Panama_Metro	783	Panama, Colon Panama Colon San Miguelito	Chilibre Villalobos Cabra Tocumen Mananitas	Miraflores	135.0 3.5 2.0 1.5 0.7	48.0
2	Arraijan/Chorrera	211	Panama La Chorrera Arraijan Capiro	Chorrera		9.5	
3	Colon	147	Colon Colon		Mt. Esperanza		24.0
4	Upper_Caimito	831	Panama La Chorrera Arraijan Capiro	Coronado San Carlos		0.4 0.3	
5	Panama_Este	1,343	Panama Panama Chepo	Pacora Chepo Canita San Miguel		0.4 0.9 0.1 0.1	
6	Rio_Gatun	250	Colon Colon	Rio Gatun Sabanitas		2.0 6.0	
7	Gatun_Noroeste	165	Colon Colon	Escobal		0.1	

Table 5.9 (Continued)
Summary of Service Areas Characteristics

Service Area No.	Name	Surface Area Km2	Province District	Key Water Plants		Nominal Capacity - mgd	
				IDAAN	ACP	IDAAN	ACP
8	Gatun Suroeste	1,146	Colon, Panama Colon La Chorrera Arraijan Capiरा Panama				
9	Upper Chagres	1,110	Colon, Panama Colon Panama				
10	Ancon	92	Panama Panama				



POPULATION ZONES:

- Zone 1
- Zone 2
- Zone 3
- Zone 4
- Zone 5
- Zone 6
- Zone 7
- Zone 8

Scale 0 10 20 Kilometers

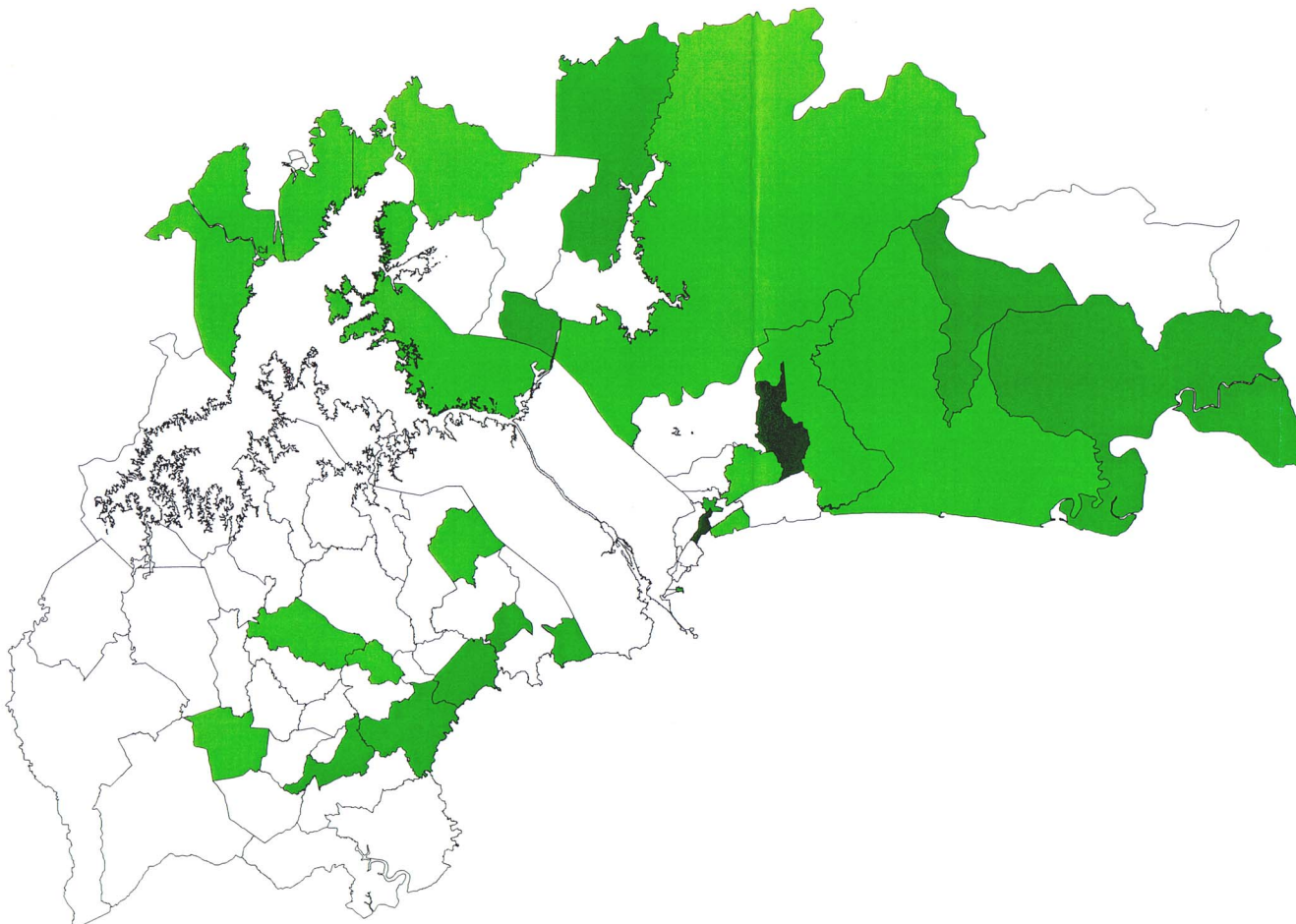


AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
Oficina de Proyectos de Capacidad del Canal

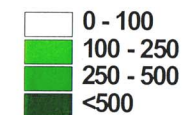


CONTRACT NO. CC-3-536
LONG TERM FORECAST FOR M/I WATER DEMAND
Population Zones in the Study Area

HARZA CELA February 2001 Exhibit 5.1



Number of Business Establishments per Corregimiento

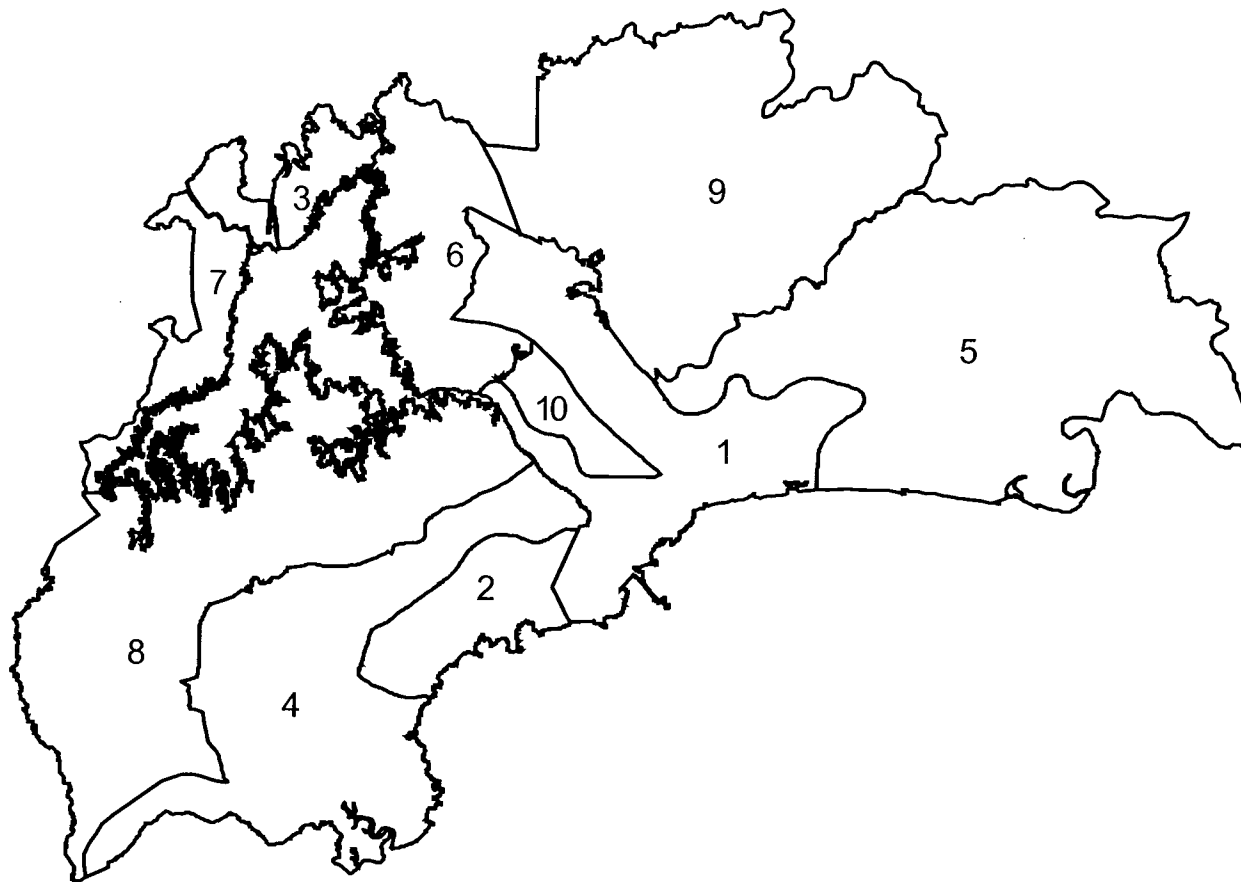
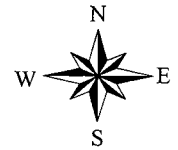


AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
Oficina de Proyectos de Capacidad del Canal



CONTRACT NO. CC-3-536
LONG TERM FORECAST FOR M/I WATER DEMAND
Distribution of Business Establishments: 1996

ELARZA CELA February 2001 Exhibit 5.2



LEGEND:

— Water Service Area Boundary

WATER SERVICE AREA:

- 1 Panama Metro
- 2 Arraijan/Chorrera
- 3 Colon
- 4 Upper Caimito
- 5 Panama Este
- 6 Rio Gatun
- 7 Gatun Noroeste
- 8 Gatun Suroeste
- 9 Upper Chagres
- 10 Ancon

Scale 0 10 20 Kilometers



AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
Oficina de Proyectos de Capacidad del Canal

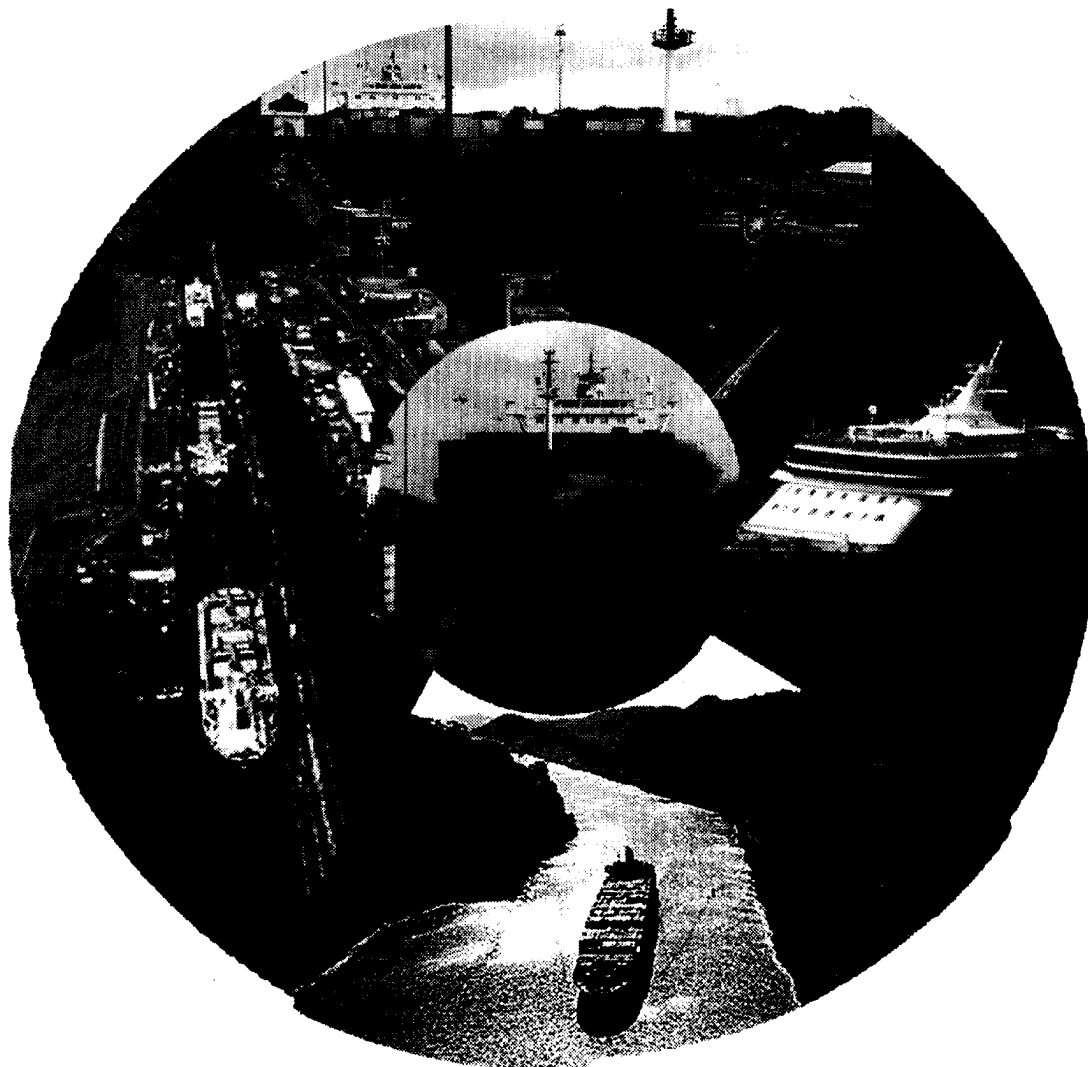


CONTRACT NO. CC-3-536
LONG TERM FORECAST FOR M/I WATER DEMAND
Water Service Areas in Study Area

HARZA CELA February 2001 Exhibit 5.3

6.0 Population Forecast

6.0 POPULATION FORECAST



6.0 POPULATION FORECAST

6.1 Introduction

Within the study area, residential water use currently accounts for the largest portion of total water demand. Since this pattern is expected to continue throughout the forecast period, the study area population forecast is a key component for the projection of future water requirements. Extensive research was completed for this study to provide for a robust population forecast for the study area, and account for changes likely to occur in the next half century. A detailed description of the methodology used to generate population forecasts for this study and a comparative analysis of the forecast are included in Appendix D.

6.2 Population Zones

As presented in Chapter 5 and shown in Exhibit 5.1, the study area was sub-divided into eight zones for the purpose of projecting population and economic activity. These divisions were chosen to provide a practical basis for forecast calculations and facilitate the spatial distribution of future population and development data. Each zone consists of a group of corregimientos in the study area determined to have generally similar demographic and socioeconomic characteristics. Population forecasts for each individual corregimiento were don't developed due to the high level of uncertainty associated with development of detailed spatial projections over a 60 year planning period.

6.3 Population Forecast Methodology

The basic methodology adopted for the development of the population forecast for the study area involves generation of a forecast for the entire country and subsequent distribution of the population to the study area and each of the eight population zones. Population was forecast in five-year increments from 2000 to 2060 and characterized by age and gender.

6.3.1 Republic of Panama Population

Following a review of available projections and supporting data, the total country population forecast developed by the Population Division of the Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat, and documented in a report titled

"Sex & Age Distribution of the World Populations: The 1996 Revision" was adopted for use in this analysis. The country populations are shown in Table 6.1. The general methodology for the projection of the population of the study area is the differential growth technique based on total country population forecasts by the United Nations. The process is carried out using the computer model, Prodem, as described in Appendix D which runs a variation of the differential growth technique which allows the results to be proportioned according to age and gender.

Table 6.1
REPUBLIC OF PANAMA – POPULATION FORECAST¹

Year	Population					
	Low	Annual Growth Rate	Medium (Probable)	Annual Growth Rate	High	Annual Growth Rate
2000 ²	n/a	n/a	2,815,644	n/a	n/a	n/a
2000 ³	2,855,703	1.63%	2,855,703	1.89%	2,855,703	2.21%
2010	3,177,000	0.91%	3,266,166	1.22%	3,380,000	1.55%
2020	3,405,000	0.59%	3,622,063	0.92%	3,878,000	1.32%
2030	3,550,000	0.09%	3,933,388	0.64%	4,387,000	1.15%
2040	3,597,000	-0.17%	4,185,006	0.43%	4,906,000	1.01%
2050	3,536,000	-0.15%	4,364,686	0.28%	5,420,000	0.93%
2060	3,478,000	n/a	4,484,098	n/a	5,934,000	n/a

- Notes:
1. Population Division of the Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat, in a report titled "Sex & Age Distribution of the World Populations: The 1996 Revision", pages 653-655, 1997.
 2. 2000 Census data.
 3. Used as base data for study area population projections.

The low, medium, and high projections used for this forecast were based primarily on varying fertility rates (Tasa Global de Fecundidad). In all cases, fertility decreased from 2000 to 2025, and then remained constant until 2060. The high projection assumed fertility to drop from 2.81 daughters per mother to 2.60. The low projection assumed that fertility rates decreased from 2.49 to 1.60 over the duration of the study period. Mortality rates (Esperanza de Vida al Nacer) were varied over the study period and increased from 74.88 to 79.88 in 2050. A negative international migration was assumed to occur until 2025 of 18,000 people every five years, based on the past census trends. Finally, gender

and age distributions from 1990 to 2000 were assumed to remain constant during the study period.

Of the variables used to determine demographic growth, fertility is the principal factor of change for the future population. A sensitivity analysis confirms this fact. For example, in 2025, an increase in the fertility rate of 0.50 (24% of the actual rate) translates to a 9% increase of population. By 2060, the resulting population is 32% greater. The values for fertility used in this study are based on a fertility rate in Panama of 2.9, and are in line with world-wide rates ranging from 1.20 in Spain to 7.70 in Ethiopia.

6.3.2 Study Area Population

The population of the study area was then derived from the total population of the country. This was done using the differential-growth technique. This technique, initially proposed and developed by the United Nations, avoids absurd outcomes of long-term forecasts that are common in other forecasting methods. The differential-growth technique is consistent with a logistic curve which describes the rising rate of growth of the population of the study area as a percentage of the total country population, and thereby takes into account the historic rhythm of variation of that percentage. The final calculations were carried out to determine the populations for the study area by age and gender for every five years. This process is described in detail in Appendix D. Table 6.2 shows the projected total population for the entire study area.

Table 6.2
TOTAL STUDY AREA POPULATION

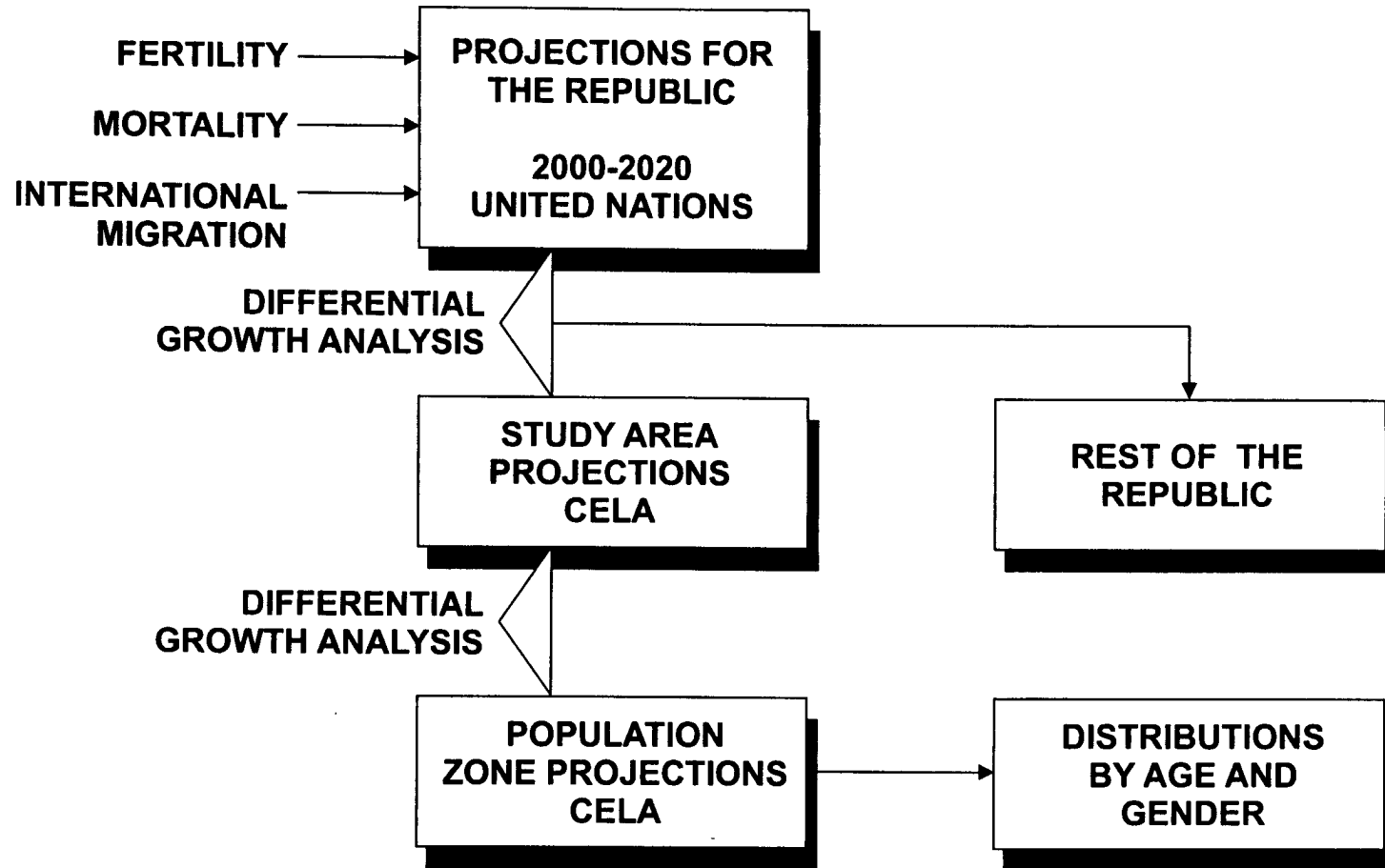
Year	Population		
	Low	Medium	High
2000	1,548,260	1,548,260	1,548,260
2010	1,820,157	1,867,741	1,927,094
2020	1,992,433	2,108,456	2,247,172
2030	2,113,503	2,310,036	2,560,878
2040	2,131,788	2,462,974	2,871,179
2050	2,096,345	2,571,481	3,175,671
2060	2,065,733	2,643,151	3,482,330

6.3.3 Zone Populations

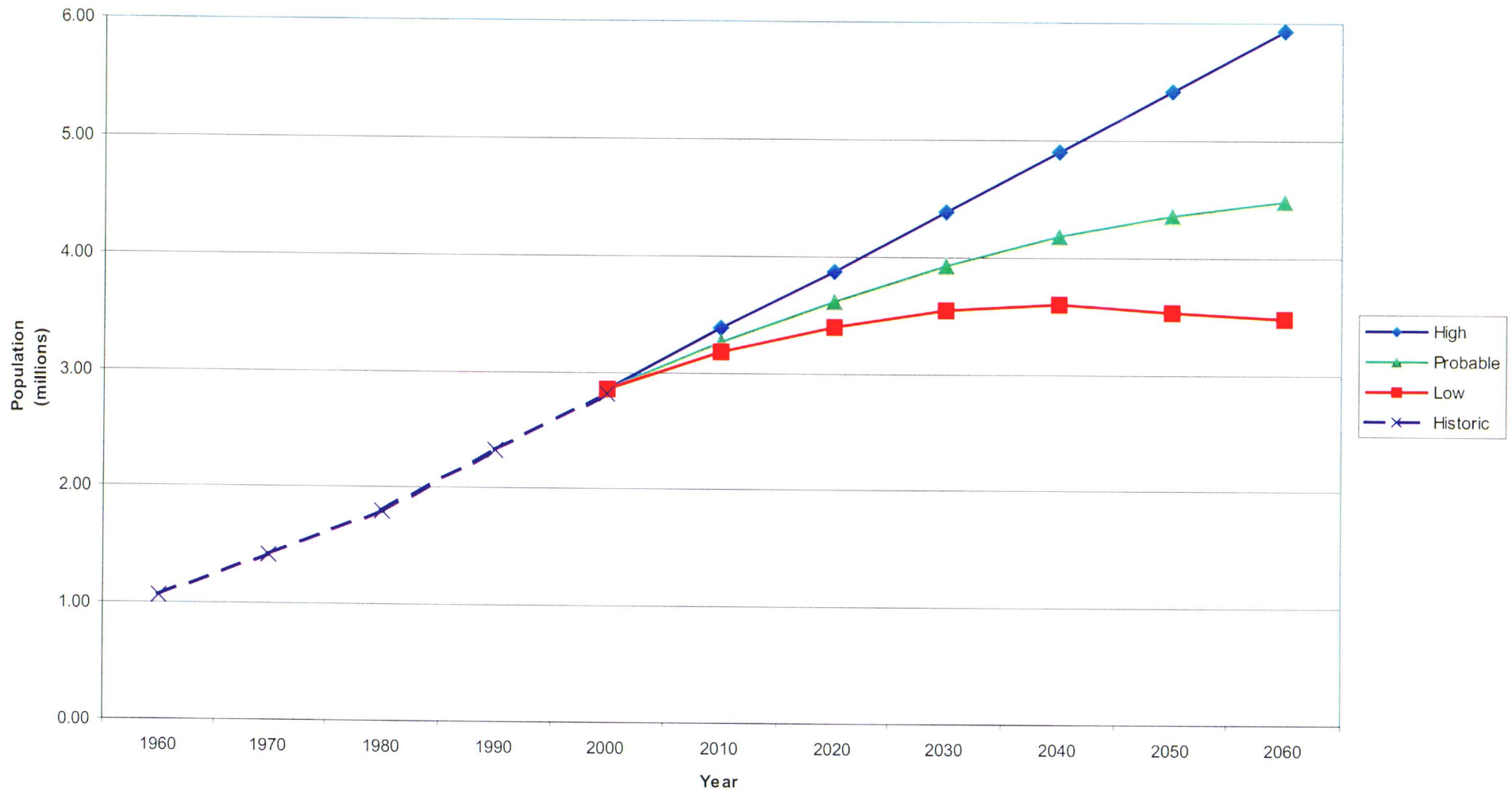
Once the population of the study area is determined, the population is distributed among the eight study area zones. This distribution of population is again carried out using the differential-growth technique. Populations for each zone were again calculated by age and gender for every five years. The process along with an example is included in Appendix D. 5-year high, medium, and low population forecasts for each zone by age and gender are also included in Appendix D.

6.4 Forecast Summaries

The following Exhibits 6.2 through 6.12 show the population forecasts for the Republic, total study area, and each zone and include historic populations from 1960 to 1990. The line graph in each figure shows historical population with high, probable, and low projections. The bar chart details the probable population trend for each zone.



AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA Oficina de Proyectos de Capacidad del Canal		
CONTRACT NO. CC-3-536 LONG TERM FORECAST FOR M/I WATER DEMAND Population Projection Methodology		
WARZA CELA	February 2001	Exhibit 6.1



AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
Oficina de Proyectos de Capacidad del Canal



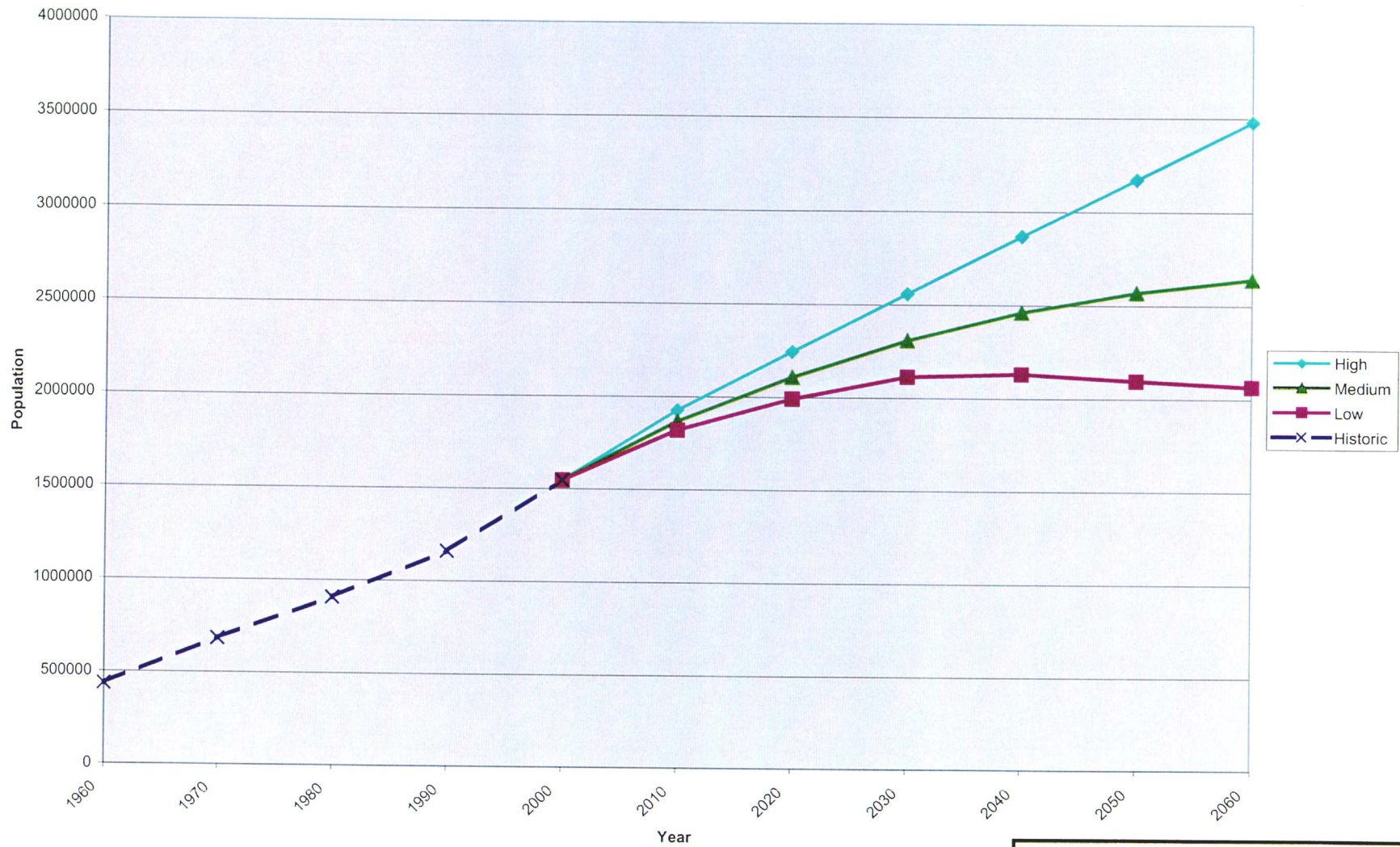
CONTRACT NO. CC-3-536
LONG TERM FORECAST FOR M/I WATER DEMAND

Historic and Projected Population - Republic of
Panama United Nations 1996 Analysis

HARZA CELA

February 2001

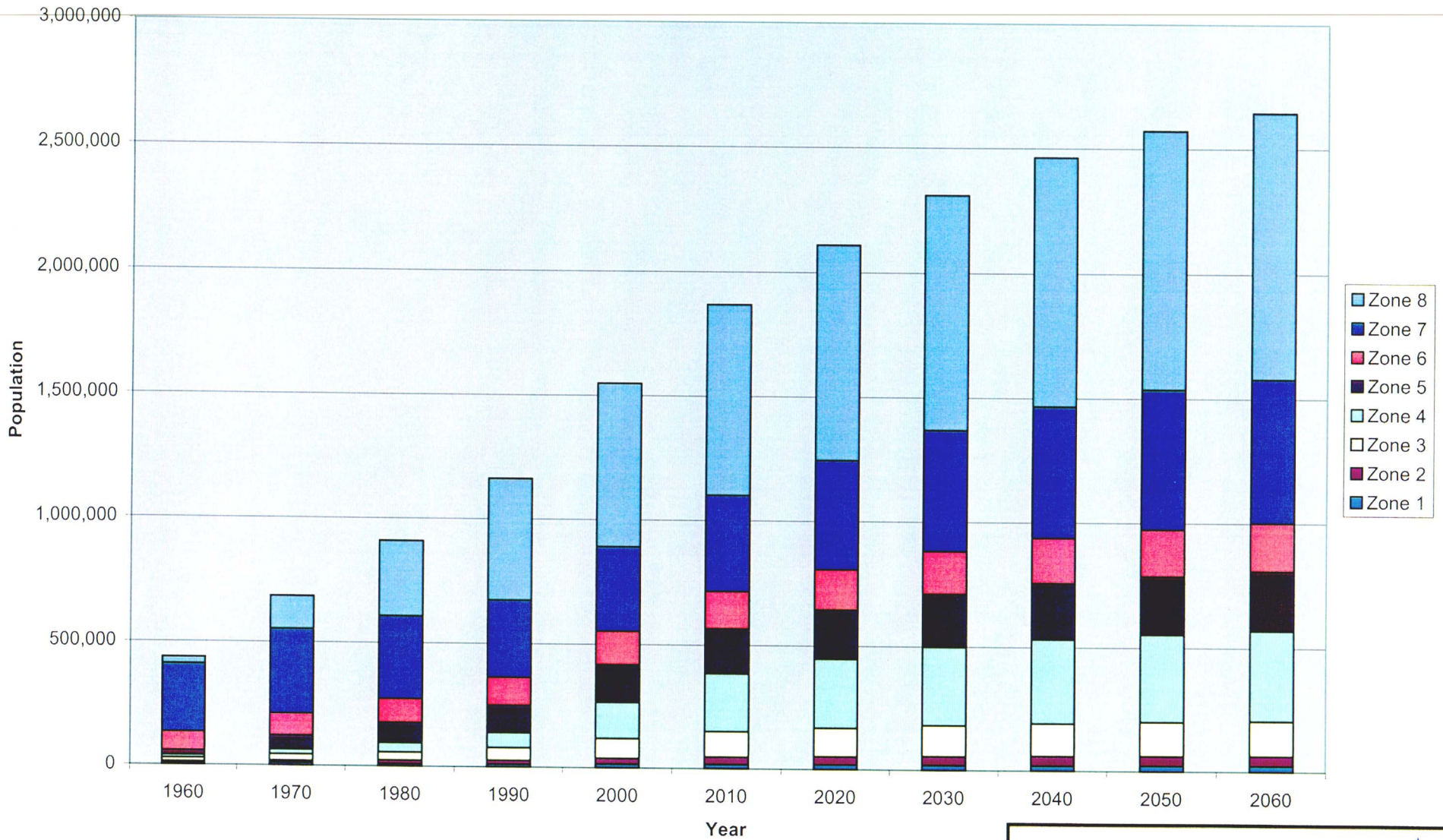
Exhibit 6.2



AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
Oficina de Proyectos de Capacidad del Canal



CONTRACT NO. CC-3-536
LONG TERM FORECAST FOR M/I WATER DEMAND
Historic and Projected Population - Study Area



AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
 Oficina de Proyectos de Capacidad del Canal



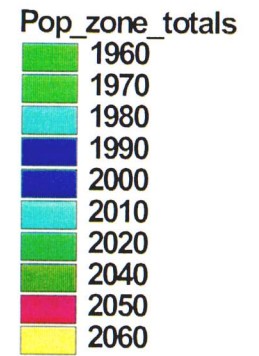
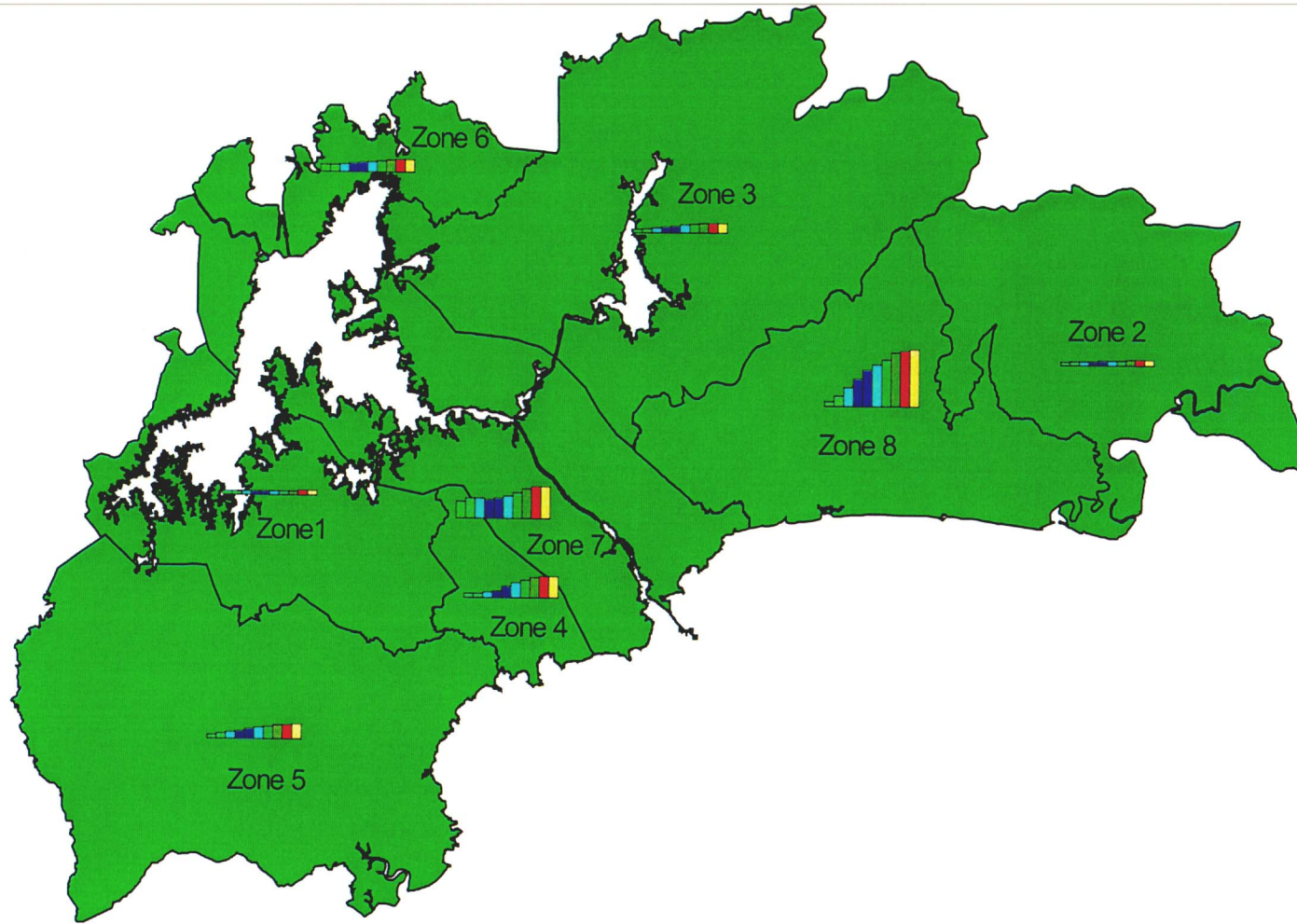
CONTRACT NO. CC-3-536
 LONG TERM FORECAST FOR M/I WATER DEMAND

**Historic and Projected Population
 Population Zones**

HARZA CELA

February 2001

Exhibit 6.4



AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
Oficina de Proyectos de Capacidad del Canal



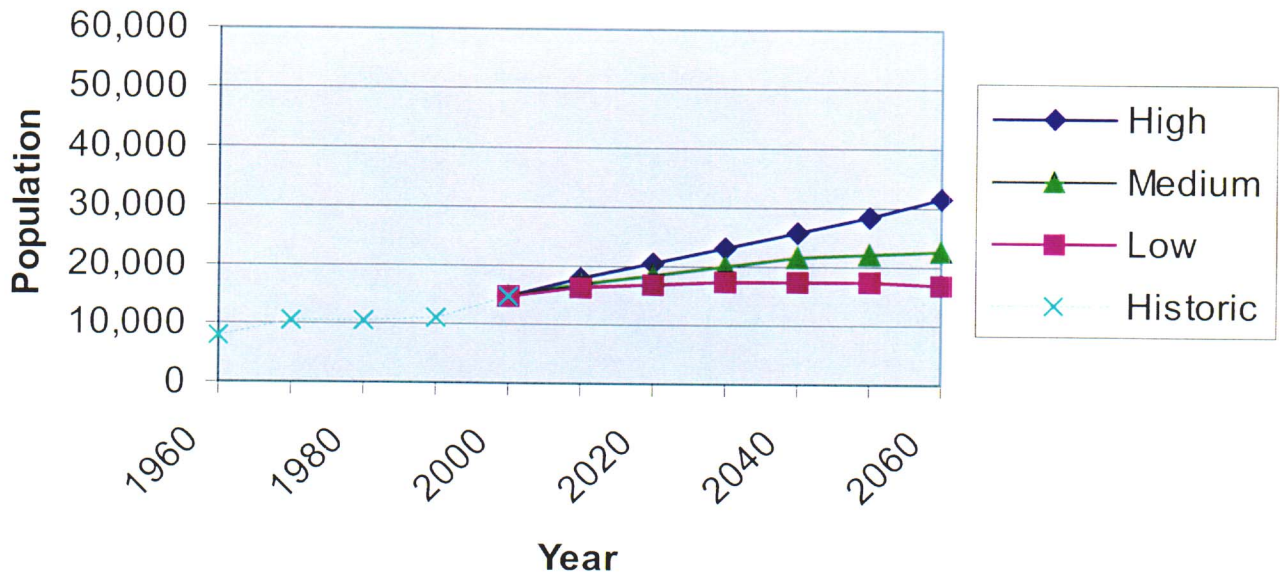
CONTRACT NO. CC-3-536
LONG TERM FORECAST FOR M/I WATER DEMAND
Population Trends by Zone

HARZA CELA

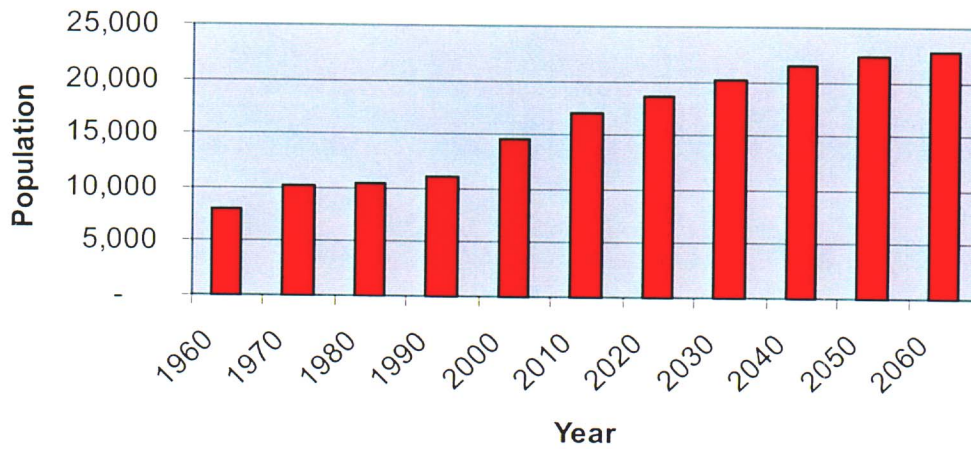
February 2001

Exhibit 6.5

Population Trend and Projection Zone 1



Zone 1 Medium Population Forecast



AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
Oficina de Proyectos de Capacidad del Canal



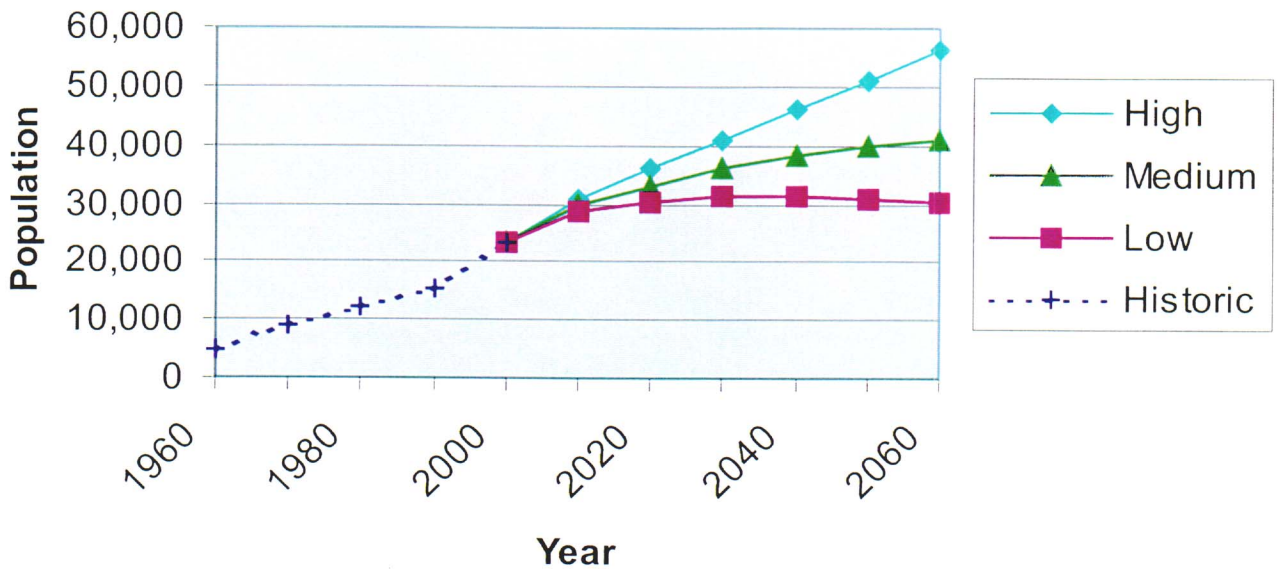
CONTRACT NO. CC-3-536
LONG TERM FORECAST FOR M/I WATER DEMAND
Population Zone 1 Forecast Summary

HARZA CELA

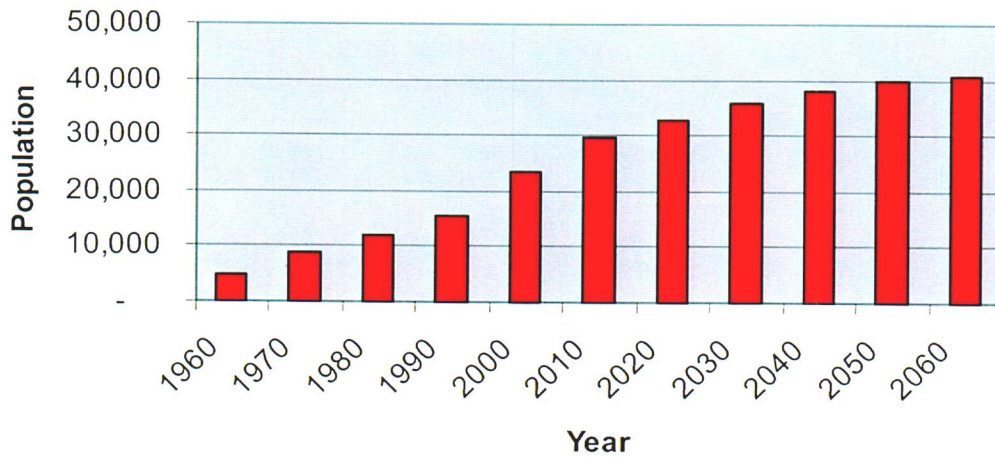
February 2001

Exhibit 6.6

Population Trend and Projection Zone 2



Zone 2 Medium Population Forecast



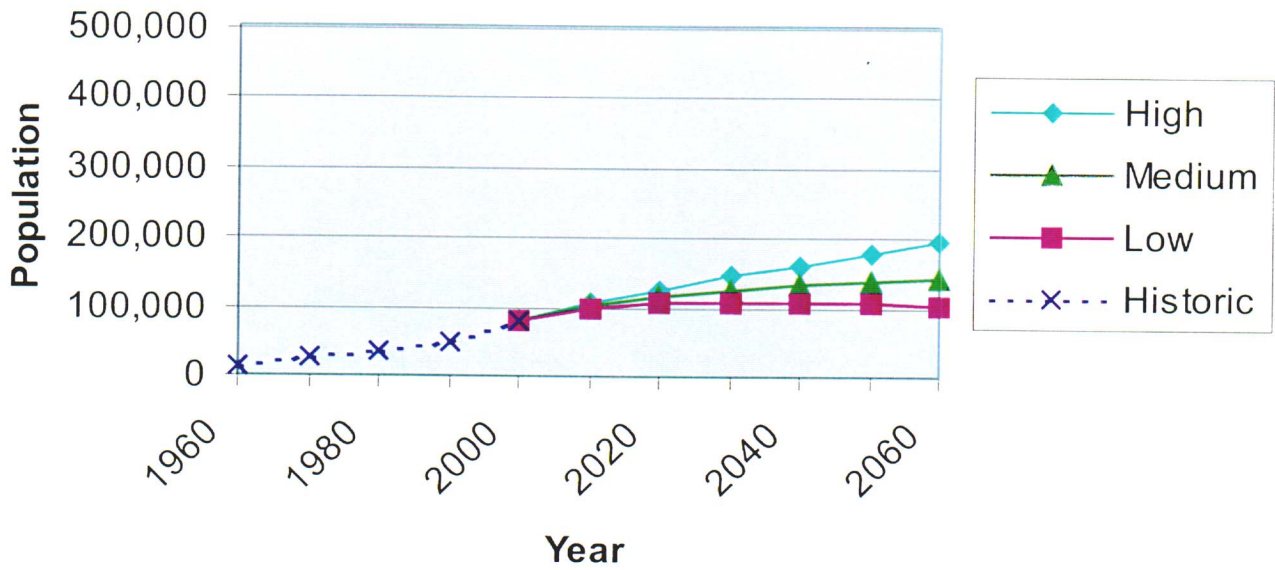
AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
Oficina de Proyectos de Capacidad del Canal



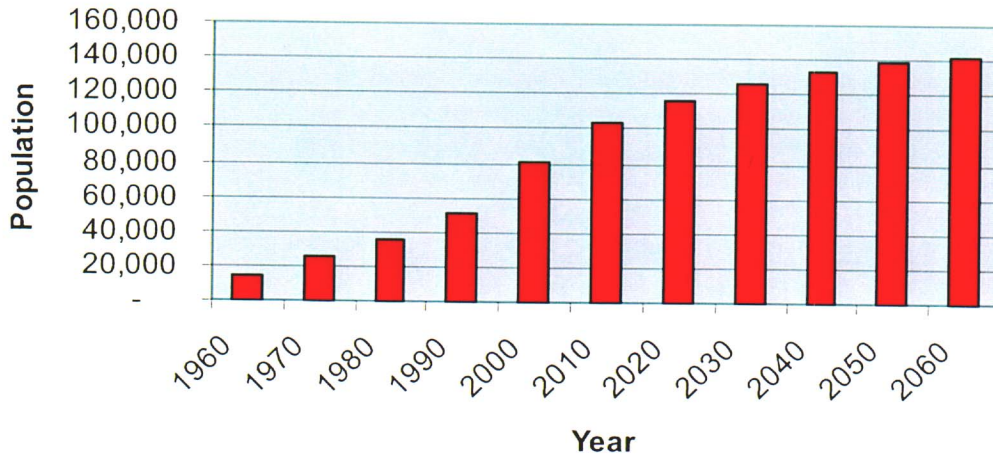
CONTRACT NO. CC-3-536
LONG TERM FORECAST FOR M/I WATER DEMAND
Population Zone 2 Forecast Summary

HARZA CELA	February 2001	Exhibit 6.7
------------	---------------	-------------

Population Trend and Projections Zone 3



Zone 3 Medium Population Forecast



AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
Oficina de Proyectos de Capacidad del Canal



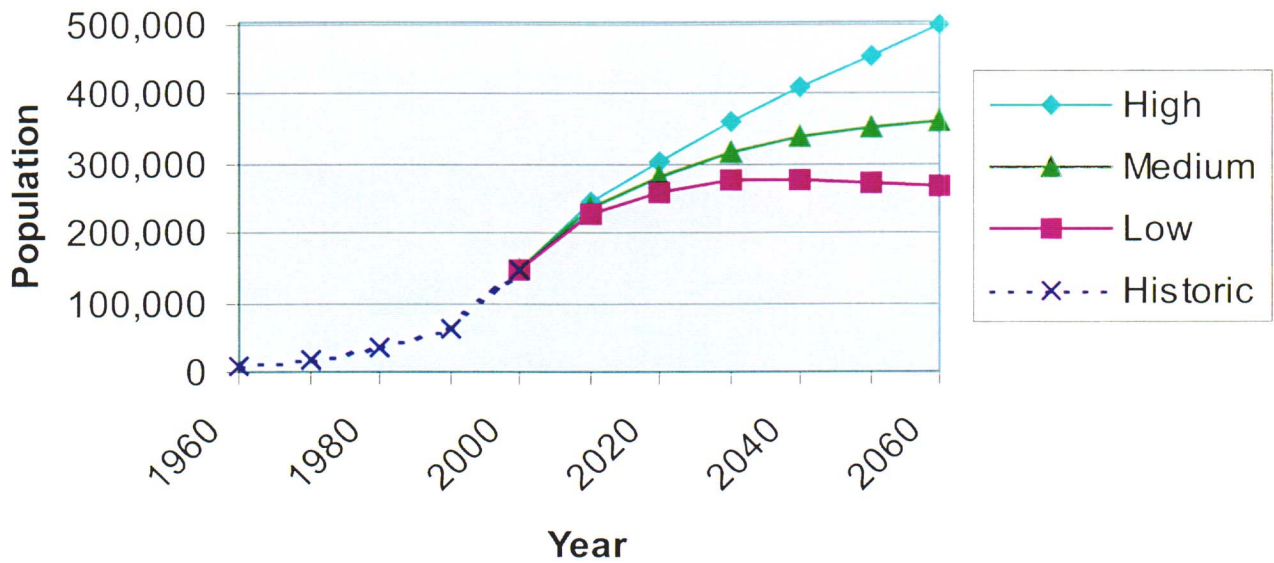
CONTRACT NO. CC-3-536
LONG TERM FORECAST FOR M/I WATER DEMAND
Population Zone 3 Forecast Summary

HARZA CELA

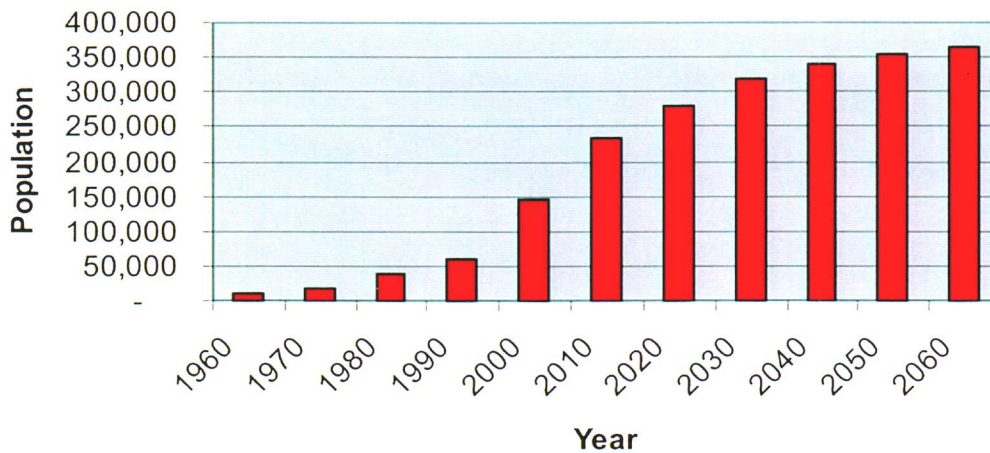
February 2001

Exhibit 6.8

Population Trend and Projection Zone 4



Zone 4 Medium Population Forecast



AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
Oficina de Proyectos de Capacidad del Canal



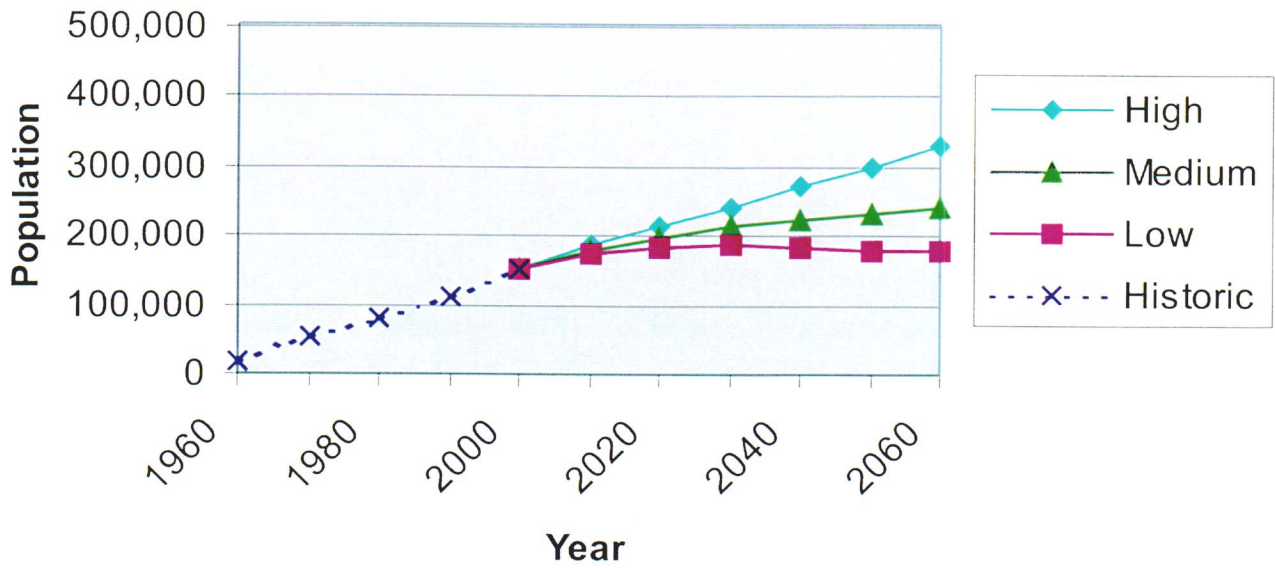
CONTRACT NO. CC-3-536
LONG TERM FORECAST FOR M/I WATER DEMAND
Population Zone 4 Forecast Summary

HARZA CELA

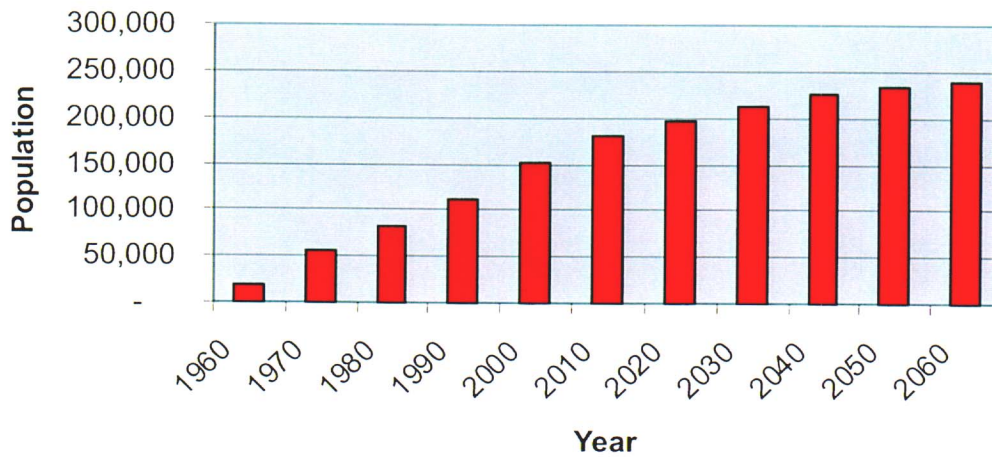
February 2001

Exhibit 6.9

Population Trend and Projection Zone 5



Zone 5 Medium Population Forecast



AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
Oficina de Proyectos de Capacidad del Canal



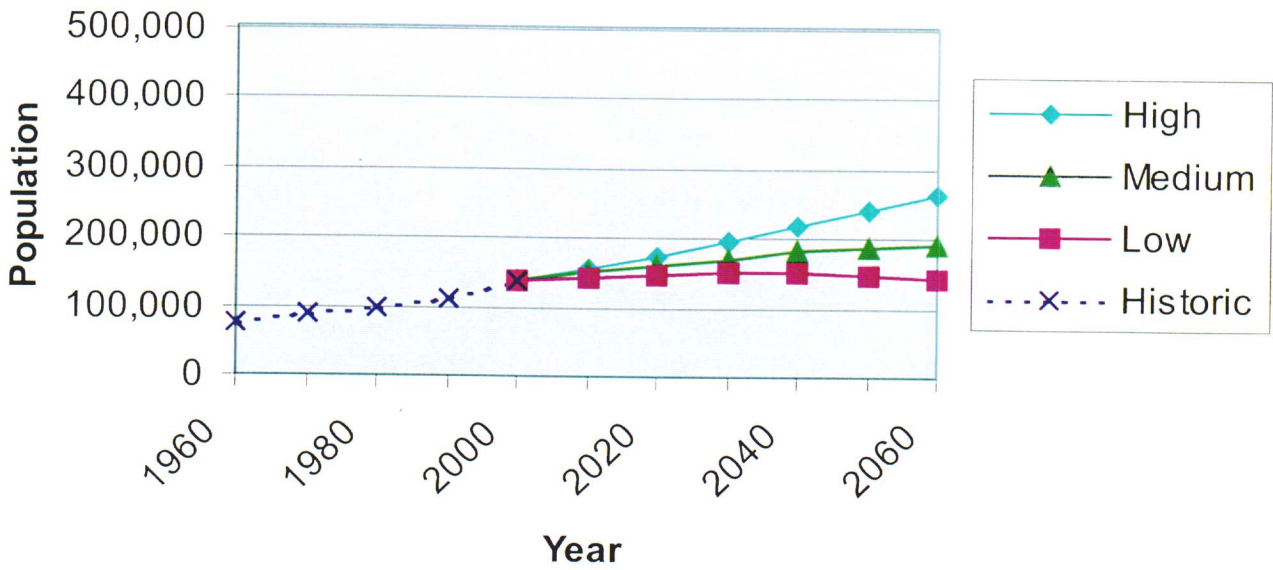
CONTRACT NO. CC-3-536
LONG TERM FORECAST FOR M/I WATER DEMAND
Population Zone 5 Forecast Summary

HARZA CELA

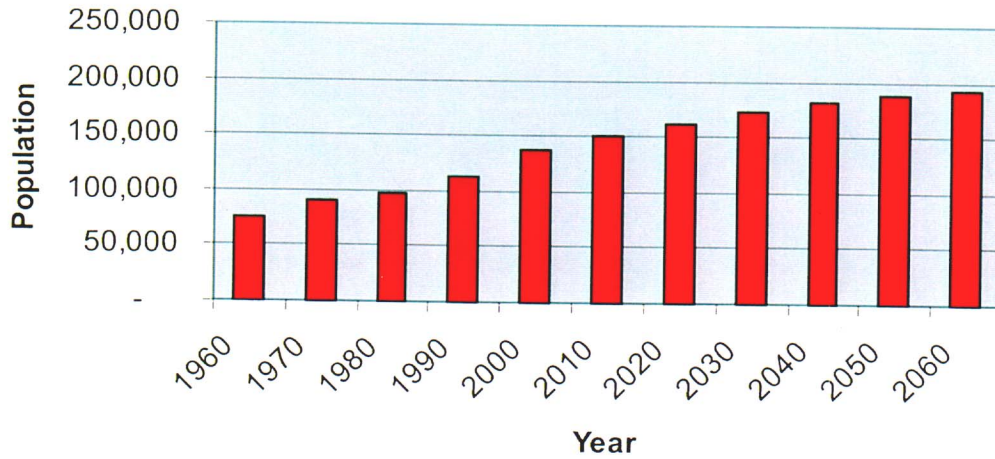
February 2001

Exhibit 6.10

Population Trend and Projection Zone 6



Zone 6 Medium Population Forecast



AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
Oficina de Proyectos de Capacidad del Canal



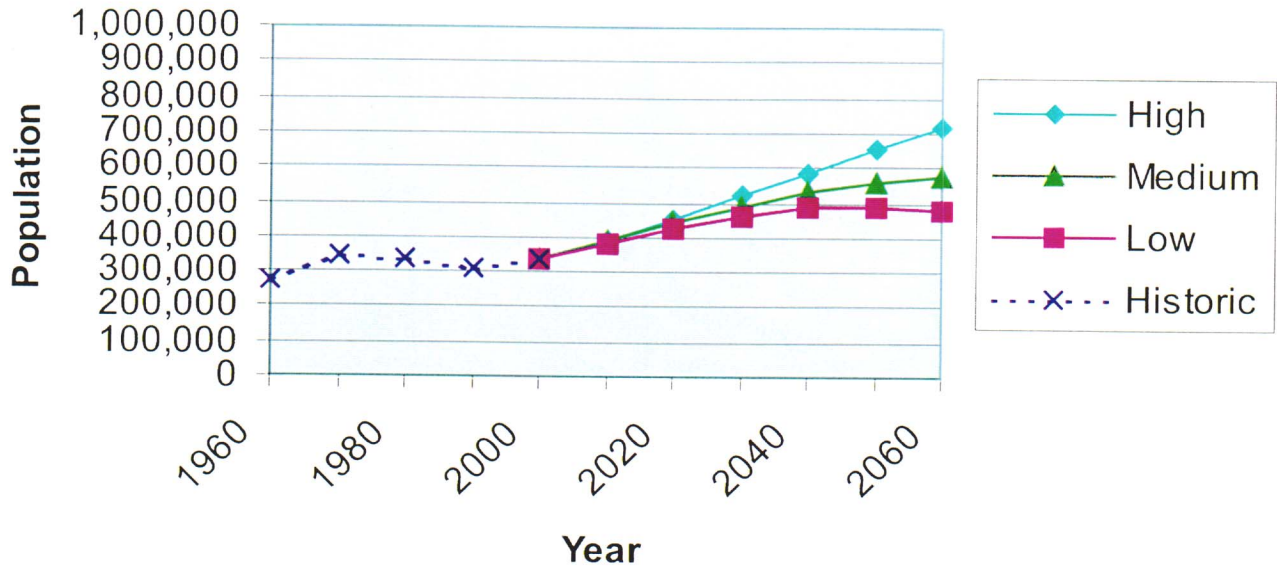
CONTRACT NO. CC-3-536
LONG TERM FORECAST FOR M/I WATER DEMAND
Population Zone 6 Forecast Summary

HARZA CELA

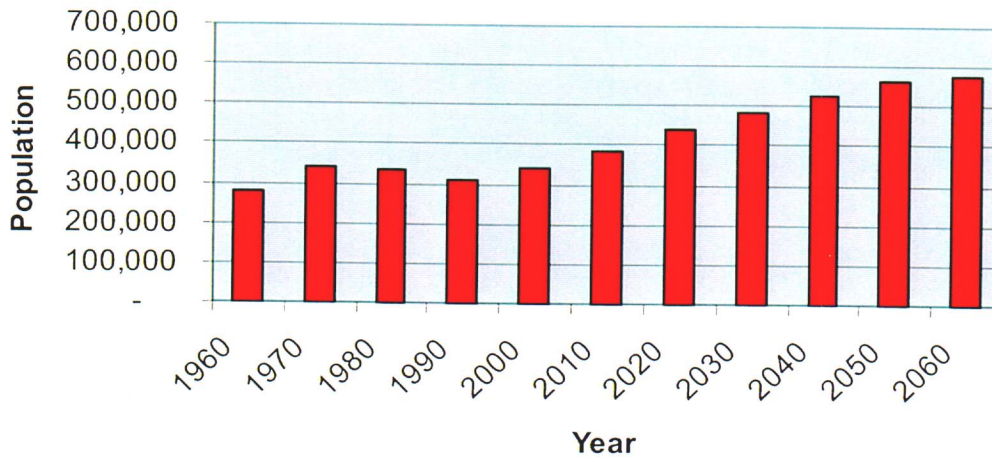
February 2001

Exhibit 6.11

Population Trend and Projection Zone 7



Zone 7 Medium Population Forecast



AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
Oficina de Proyectos de Capacidad del Canal



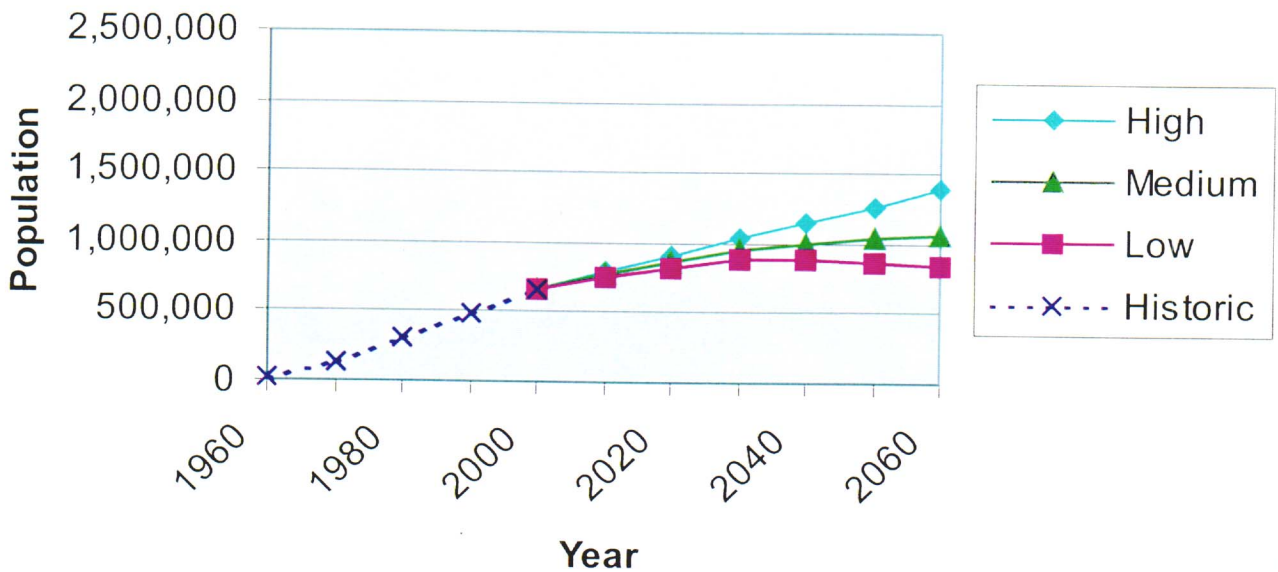
CONTRACT NO. CC-3-536
LONG TERM FORECAST FOR M/I WATER DEMAND
Population Zone 7 Forecast Summary

HARZA CELA

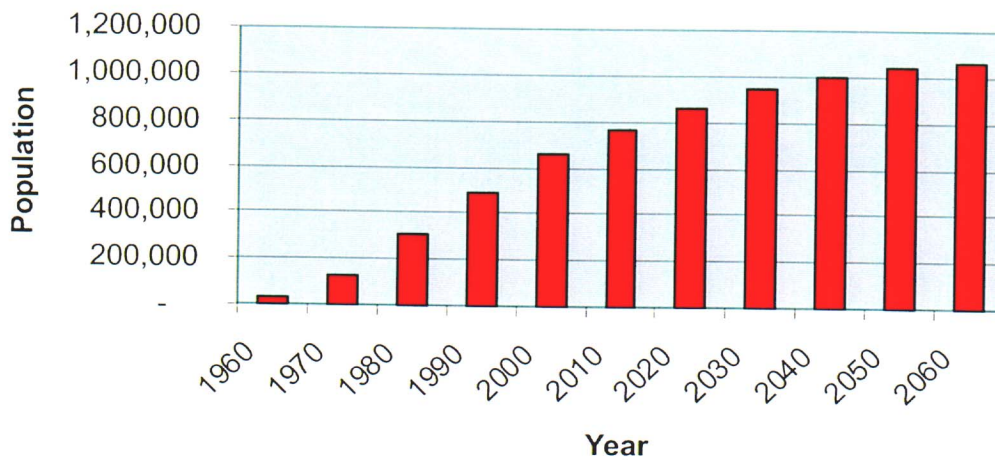
February 2001

Exhibit 6.12

Population Trend and Projection Zone 8



Zone 8 Medium Population Forecast



AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
Oficina de Proyectos de Capacidad del Canal



CONTRACT NO. CC-3-536

LONG TERM FORECAST FOR M/I WATER DEMAND

Population Zone 8 Forecast Summary

HARZA CELA

February 2001

Exhibit 6.13

7.0 Economic Activity Forecast



7.0 ECONOMIC ACTIVITY
FORECAST

7.0 ECONOMIC ACTIVITY FORECAST

7.1 Basis for the Forecast

7.1.1 Introduction

A significant portion of the water requirements calculated in this study are due to industry within the study area. Here, industry is a relatively generic term which accounts for a wide variety of activities, and more importantly, a wide variety of water demand patterns. For this study, industrial demand is considered to be any productive water use that is not attributed to residential use. This includes industrial, commercial, municipal, and governmental uses. The current levels of these uses were compiled, and then forecast out until the year 2060 according to the change of various economic indicators as described in this chapter.

7.1.2 Economic Activities

The first step in projecting the industrial water demand is to define industry. In this case, the definition must be relative to water use. All economic activities in Panama were listed according to Panama's National Uniform Industrial Classification. Economic activities that are not present in the study area were eliminated. Of the remaining activities, those judged to have a significant effect on water demand were selected. These were then grouped based on the relative amount of water used by each. Table 7-1 lists the individual economic activities whose water demand was considered and their corresponding water-use group.

**Table 7.1
ECONOMIC ACTIVITIES AND WATER-USE GROUPS**

Water Use Group	Industrial Classification Division	Description
1 Agriculture	A 01.011.0111	Cultivation of grains
	A 01.011.0112	Cultivation of vegetables and horticultural specialties
	A 01.011.0113	Cultivation of fruits, nuts, and plants used for preparation of beverages and spices
	A 01.012.0121	Production of bovine cattle and horses
	A 01.012.0123	Production of pork
	A 01.012.0124	Production of Poultry
	A 01.013	Cultivation of agricultural products in combination with the production of domestic animals (Mixed Development)
	A 01.014	Agricultural Service Activities
	A 02	Forestry, extraction of wood and related services
	B 050.0502	Development of fisheries and related activities
2 Wet Industries	D 15.151	Production and processing of meats, fish, fruits, vegetables, oils and fats
	D 15.152	Production of dairy goods
	D 15.153	Production of starches and products derived form starch.
	D 15.154	Production of breads, sugar, cocoa and chocolate, confectionery products, pastas, noodles, and related products.
	D 15.155	Production of beverages
	D 16	Production of tobacco products
	D 17	Manufacture of textiles
	D 20	Production of wood and manufacture of wood and cork products (excluding furniture and straw products)
	D 21	Fabrication of paper and paper products.
	3 Other Manufacturing	D 19	Tanning and seasoning of leathers, manufacture of suitcases, handbags, footwear, and related articles.
D 23		Manufacture of cokes and products for refining petroleum and nuclear fuels.
D 24		Chemical productions
D 25		Manufacture of rubber and plastic products
D 26.269.2694		Manufacture of non-metallic and mineral products
D 26.2694		Production of cement, lime, and plaster
D 27		Manufacture of common metals
D 37		Recycling
4 Utilities	E 40	Supply of electricity, gas, and water
	E 41	Water supply, treatment, and distribution
5 Fabrication / Construction	D 18	Manufacture of jewelry and pelts
	D 22	Editing, pressing, and reproduction of recordings
	D 28	Manufacture of metal products (except machinery and equipment)
	D 29	Manufacture of machinery and equipment
	D 30	Manufacture of office and accounting machinery and equipment
	D 31	Manufacture of electrical machinery and appliances
	D 32	Manufacture of equipment and appliances for radio, television, and

**Table 7.1
ECONOMIC ACTIVITIES AND WATER-USE GROUPS**

Water Use Group	Industrial Classification Division	Description
		communications
	D 33	Manufacture of medical, optical, and precision instruments
	D 34	Manufacture of automotive and service vehicles
	D 35	Manufacture of other vehicles (construction, ship repair, vessels)
	D 36	Manufacture of furniture
	F 45	Construction
6	Retail/Office	G 51 Wholesale and commissioned trade
		G 52 Minor, repair, personal, and domestic trade
		G 53 Wholesale trade in Free Zone
		H 55.552 Restaurants, bars, and saloons
		I 64 Mail and telecommunications
		J 65 Financial intermediation (except insurance and pension plans)
		J 66 Financing of insurance plans and pensions (except plans affiliated with obligatory social security)
		J 67 Other activities of financial intermediation
		K 70 Real-estate activities
		K 71 Rental of machinery and equipment
		K 72 Data processing and related activities
		K 73 Research and development
		K 74 Legal activities, accounting, and entrepreneurial advice
		L 75 Public and defense administration and services to the general public
		O 91 Activities of societies and associations
		O 92 Cultural and athletic activities
		O 93 Other service, cleaning, hairdresser, and funereal activities
		P 95 Private households with domestic services
		Q 98 National and international organization activities
		R 99 Unspecified activities
7	Hotels / Restaurants	H 55.551 Hotels, camp grounds, and other temporary accommodations
8	Port/Warehouse/Railroad	I 60.601.6010 Transportation via rail
		I 61.613.6130 Complimentary activities to maritime transportation
		I 63.630.6301 Handling of cargo
		I 63.630.6302 Storage and depot
		I 63.630.6304 Handling of cargo in Free Zones
		I 63.630.6305 Storage and depot in Free Zones
9	Schools	M 80 Education / Teaching
10	Hospitals	N 85.851.8511 Hospitals and health care

Once the representative activities were chosen, one or two characteristics were assigned to each, as shown in Table 7.2. These are the characteristics that were forecast and the water demand for each water-use group are based on.

Table 7.2
WATER USE CHARACTERISTICS

	Water Use Group	Characteristics
1	Agriculture	Area
2	Wet Industries	Employees and Value Added
3	Other Manufacturing	Employees and Value Added
4	Utilities	Employees and Value Added
5	Fabrication/Construction	Value Added
6	Retail/Office	Employees
7	Hotels/Restaurants	Guests
8	Port/Warehouse/Railroad	Cargo
9	Schools	Students
10	Hospitals	Beds

7.1.3 Economic Activity Forecast Methodology

The forecast of the individual economic activities from 2000 to 2060 was made based on the projection of the Gross Domestic Product (GDP) during this same period. The projections are calculated based on the most current trends and data available at the time the projections were made, from 1980 to 1999. The GDP forecast for the entire country was divided between that attributed to the study area and that outside of the study area. Once the value for the Study Area was calculated, the GDP was divided among the eight zones described in Chapter 2. Value Added and Employees was then calculated from the projected GDP using a modified version of Harrod-Domar model and the Solow model, respectively. These models along with the full forecast methodology are detailed in Appendix G.

As these projections were made for a 61-year study period, the following assumptions were made based on observations on historic and present economic trends, to compensate for uncertainties inherent to long-range projections.

1. An estimated 75% of national economic activity is currently concentrated within the Study Area and will increase to 80% by 2060. See Table 7.3.

2. Economic activity will experience more rapid growth during the early decades of the study period.
3. The percentage composition of the Value Added of economic activity will change over time, falling in the case of the primary sector and rising in the other sectors, especially tourism, transportation, communications, and some manufacturing industries.
4. The distribution of economic activities across zones will vary minimally, except in the primary sector (i.e. agriculture and mining). This assumption could be modified should economic activities unfold differently. To assume that in any particular zone a certain type of economic activity will appear is a risk that should be avoided until investments would effectively be made. Additionally, the high cost of relocating fixed assets can cancel out potential benefits.
5. Labor productivity will increase as a rate similar to that of available income.
6. Medical service will become more prevention-oriented, less cure-oriented, and therefor require relatively fewer hospitals and beds. The rate of growth in the number of hospital beds will more closely be related to population rather than to income growth.
7. The rate of growth of the number of hotel guests will approximate that observed over the last 10 years.
8. The rate of growth in the number of students will follow the historic tendency in line with demographic evolution.

**Table 7.3
DISTRIBUTION OF EMPLOYEES AND VALUE ADDED BY ZONE**

Zone	Employees			Value Added		
	Employees	% of Republic	% of Study Area	Absolute Value	% of Republic	% of Study Area
1	13	0.017%	0.021%	41,516	0.002%	0.002%
2	257	0.327%	0.418%	4,707,404	0.185%	0.227%
3	1,261	1.605%	2.050%	66,684,251	2.623%	3.218%
4	852	1.085%	1.385%	23,153,962	0.911%	1.117%
5	1,097	1.396%	1.784%	25,704,002	1.011%	1.241%
6	2,345	2.985%	3.813%	333,567,071	13.122%	16.099%
7	45,166	57.492%	73.443%	1,164,690,751	45.817%	56.212%
8	10,507	13.374%	17.085%	453,398,186	17.836%	21.883%
Total Study Area	61,498	78.282%	100.00%	2,071,947,143	81.507%	100.00%
Total Republic	78,560	100.00%		2,542,045,911	100.00%	

Note: 1993 Economic Census

High, medium, and low projections were created based on the future levels of the following variables:

- Public Sector Consumption
- Exports of Goods and Services
- Investment

The medium projection is the most probable, given current conditions and long-range expectations regarding economic policy. The low projection reflects a situation in which long-range economic expectations are not met, and the high projection reflects a situation in which they are surpassed. These scenarios are summarized below for each of the variables.

1. Public Sector Consumption

- Probable: Given the current world economic order and the present orientation of national economic policy towards a reduction in the size of the public sector, the probable scenario reflects a moderate rate of growth in the public sector consumption of 2% until 2030, dropping off to 1% through 2060.
- Optimistic: Given additional income to the public sector accruing from increased economic activity, the optimistic scenario assumes a 3% rate of consumption from 2005 through 2030, and a rate of 1.5% thereafter, as a consequence of the growth in social spending.
- Pessimistic: The pessimistic scenario assumes no growth in the rate of public sector consumption over the length of the projection.

2. Exports of Goods and Services

- Probable: In the probable scenario, exports of goods and services will maintain the current tendency until 2005, when it will increase marginally by some US \$300 million annually as tourism projects come on line. By the year 2010 it is expected that a fully developed multi-modal transport system will become operational, generating US\$700 million annually.
- Optimistic: The optimistic scenario includes additional economic activity resulting from the construction of a third set of locks, which should increase levels by US\$500 million, doubling the present level.
- Pessimistic: The pessimistic scenario assumes no significant change in the actual situation, using the historical rate of growth.

3. Investment

- Probable: The probable scenario assumes investment will be maintained at actual levels until 2005, growing thereafter by US\$2 billion (pro-rated) from 2006 to 2015, as a result of the development of the multi-modal system.
- Optimistic: In addition to a general increase in investment due to the multi-modal system, the optimistic scenario assumes construction of a third set of locks in the early part of the planning period, and a corresponding level of investment of \$US 5 billion.
- Pessimistic: The pessimistic scenario assumes no large-scale investment and therefore no change in the historical trend of the model variables.

Resulting growth rates are presented in Tables 7.4 through 7.6.

Table 7.4
NATIONAL ECONOMIC FORECAST
LOW

	Gross Domestic Product	Public Consumption	Exports	Investment
Coefficient		2.5141	0.21399	0.98814
Year				
2000	6753	800.0	3000.0	3500.0
2005	7060	800.0	3184.8	3770.5
2010	7390	800.0	3381.0	4061.9
2015	7745	800.0	3589.3	4375.8
2020	8126	800.0	3810.5	4714.0
2025	8414	800.0	4045.2	4954.5
2030	8717	800.0	4294.4	5207.2
2035	9036	800.0	4559.0	5472.8
2040	9372	800.0	4839.9	5752.0
2045	9580	800.0	5138.1	5897.2
2050	9794	800.0	5454.6	6046.1
2055	10017	800.0	5790.7	6198.8
2060	10248	800.0	6147.4	6355.3
Annual Growth Rates				
Average	1.0071	1.0000	1.0122	1.0102
2000 - 2020	1.010	1.000	1.013	1.016
2020-2040	1.007	1.000	1.012	1.010
2040-2060	1.004	1.000	1.012	1.005

Table 7.5
NATIONAL ECONOMIC FORECAST
MEDIUM (PROBABLE)

	Gross Domestic Product	Public Consumption	Exports	Investment
Coefficient		2.5141	0.21399	0.98814
Year				
2000	7431	1070.4	5300.0	3000.0
2005	11711	1181.8	6332.8	6823.8
2010	13525	1304.8	7422.9	8110.7
2015	15209	1440.6	7880.3	9370.7
2020	16834	1590.5	8365.7	10528.1
2025	18443	1756.0	8881.1	11623.9
2030	20215	1938.8	9428.3	12833.7
2035	21908	2037.7	10009.2	14169.4
2040	23758	2141.7	10625.8	15644.2
2045	24962	2250.9	11280.4	16442.2
2050	26228	2365.7	11975.4	17280.9
2055	27560	2486.4	12713.2	18162.4
2060	28962	2613.2	13496.4	19088.9
Annual Growth Rates				
Average	1.0233	1.0152	1.0160	1.0319
2000 - 2020	1.044	1.021	1.024	1.068
2020-2040	1.017	1.015	1.012	1.020
2040-2060	1.010	1.010	1.012	1.010

**Table 7.6
NATIONAL ECONOMIC FORECAST
HIGH**

	Gross Domestic Product	Public Consumption	Exports	Investment
Coefficient		2.5141	0.21399	0.98814
Year				
2000	10591	1091.5	5682.7	6061.3
2005	11921	1265.3	6332.8	6823.8
2010	13932	1466.8	7422.9	8110.7
2015	15862	1700.4	7880.3	9370.7
2020	18305	1971.3	8365.7	11048.1
2025	20287	2285.3	8881.1	12143.9
2030	22177	2649.2	9928.3	12903.7
2035	24142	2854.0	10534.7	14239.4
2040	26291	3074.6	11178.1	15714.2
2045	27823	3312.2	11860.9	16512.2
2050	29450	3568.1	12585.5	17350.9
2055	31179	3843.9	13354.4	18232.4
2060	33016	4141.0	14170.4	19158.9
Annual Growth Rates				
Average	1.0195	1.0229	1.0156	1.0197
2000 - 2020	1.029	1.032	1.021	1.032
2020-2040	1.018	1.022	1.015	1.018
2040-2060	1.011	1.015	1.012	1.010

The individual characteristics presented in Table 7.2 were calculated as follows.

- The value added forecast for individual activities were calculated as a function of their historic percentage participation plus an increase or decline of that participation according to historic trends, with the exception of transportation and communications, which are assumed to substantially increase in their participation.

Long-Term Forecast for M&I Water Demand

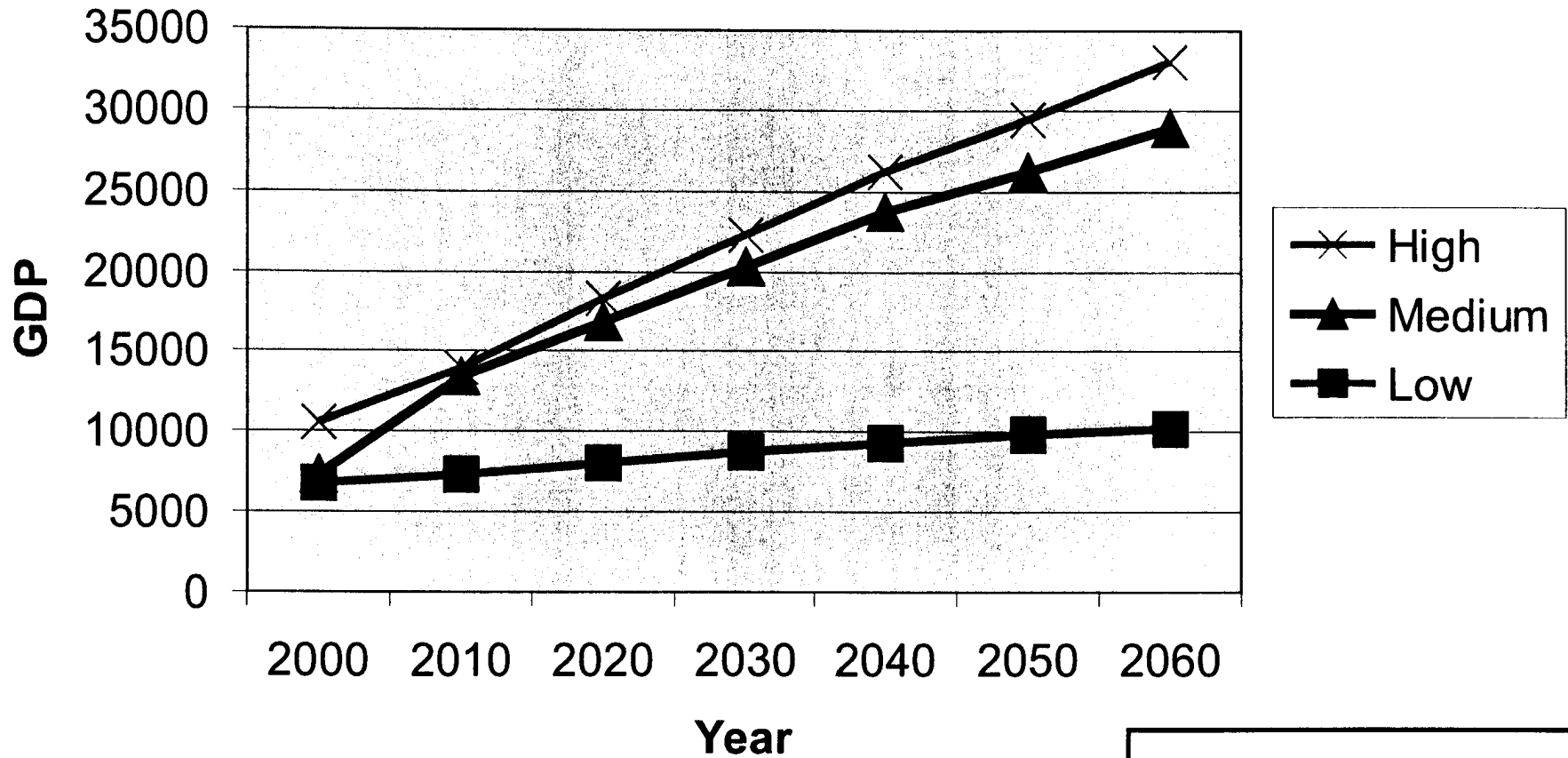
- Employment levels were calculated based on the Value Added for that particular economic activity.
- Hospital beds were calculated as a proportion of population within each zone.
- Tourists were counted as the average number of guests registered for each zone within the study area.
- Surface area dedicated to primary activities was based on the historic trends applied to current values.
- Volume of cargo was calculated as a proportion of productivity and value added in the transportation and communication sectors.
- The number of students were calculated according to the historic ration of students to population.

The calculations of individual characteristics are also described in further detail in Appendix E.


7.2 Forecast Summaries

The following Exhibits 7.1 through 7.11 show the projected characteristics for the 10 water-use groups. Projections for individual economic activities are shown in Appendix E, along with a sensitivity analysis of the main variables of the forecast.

EXHIBIT 7.1 Projected Growth in Gross Domestic Product



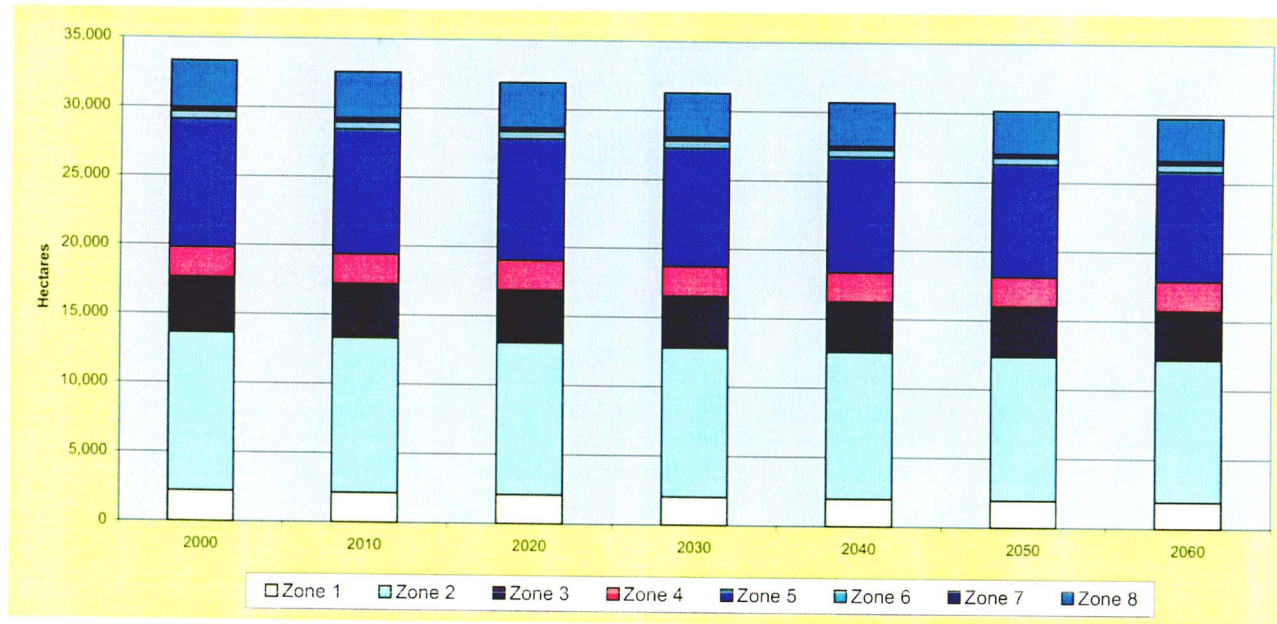
AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
Oficina de Proyectos de Capacidad del Canal



CONTRACT NO. CC-3-536
LONG TERM FORECAST FOR M/I WATER DEMAND
Projected Growth in Gross Domestic Product

UARZA CELA	February 2001	Exhibit 7.1
------------	---------------	-------------

Group Number			1	1	1	1	1	1	1
Water-Use Group			Agriculture	Agriculture	Agriculture	Agriculture	Agriculture	Agriculture	Agriculture
Year			2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060
Description	Zone Number	Zone Name	Area	Area	Area	Area	Area	Area	Area
Unit			Hectare	Hectare	Hectare	Hectare	Hectare	Hectare	Hectare
	1	Zone 1	2,199	2,141	2,086	2,035	1,987	1,942	1,901
	2	Zone 2	11,404	11,173	10,961	10,767	10,590	10,430	10,286
	3	Zone 3	4,003	3,912	3,828	3,749	3,677	3,611	3,551
	4	Zone 4	2,150	2,141	2,135	2,133	2,134	2,138	2,146
	5	Zone 5	9,339	9,080	8,836	8,606	8,390	8,188	7,999
	6	Zone 6	525	519	513	508	504	501	498
	7	Zone 7	302	291	281	271	262	253	245
	8	Zone 8	3,381	3,317	3,258	3,204	3,155	3,111	3,073
Sum			33,302	32,573	31,898	31,273	30,699	30,175	29,699



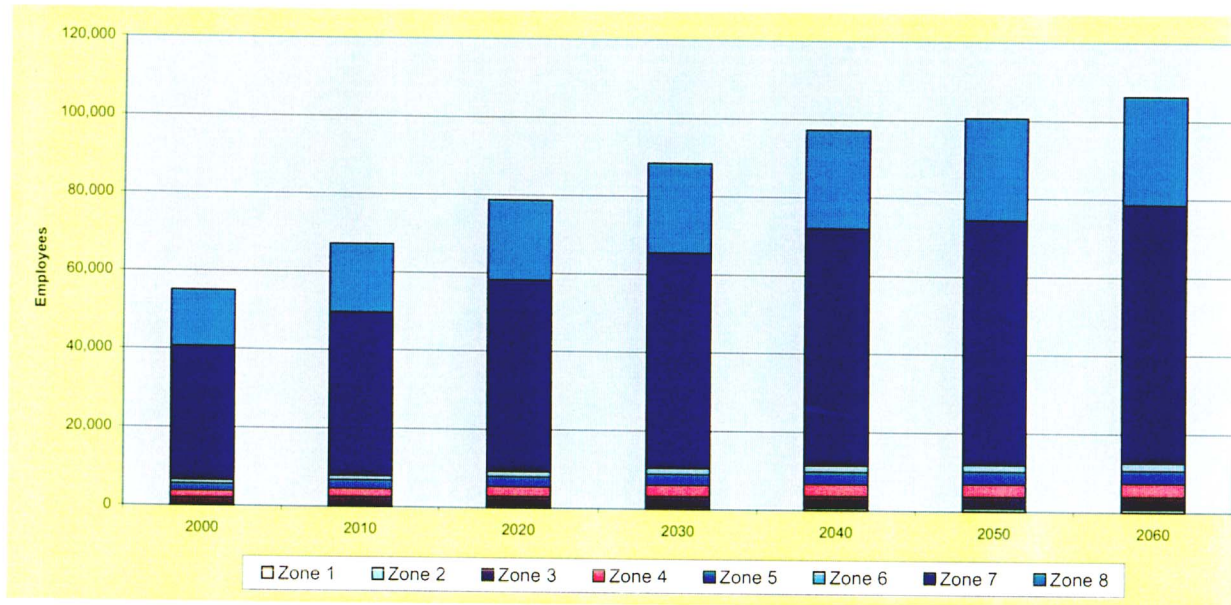
AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
 Oficina de Proyectos de Capacidad del Canal



CONTRACT NO. CC-3-536
 LONG TERM FORECAST FOR M/I WATER DEMAND

Economic Activity Forecast Water-Use Group:
 Agriculture

Group Number			2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a
Water-Use Group			Wet Industry	Wet Industry	Wet Industry	Wet Industry	Wet Industry	Wet Industry	Wet Industry
Year			2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060
Description	Zone Number	Zone Name	Employees	Employees	Employees	Employees	Employees	Employees	Employees
Unit			Employees	Employees	Employees	Employees	Employees	Employees	Employees
	1	Zone 1	3	4	4	5	5	6	6
	2	Zone 2	439	537	629	707	778	804	849
	3	Zone 3	1,630	1,991	2,334	2,624	2,887	2,984	3,150
	4	Zone 4	1,707	2,085	2,445	2,748	3,025	3,126	3,300
	5	Zone 5	1,730	2,114	2,478	2,786	3,066	3,168	3,345
	6	Zone 6	991	1,210	1,419	1,595	1,755	1,814	1,915
	7	Zone 7	34,134	41,695	48,875	54,949	60,470	62,492	65,975
	8	Zone 8	14,321	17,493	20,505	23,053	25,370	26,218	27,679
Sum			54,955	67,128	78,689	88,468	97,356	100,611	106,219



AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
 Oficina de Proyectos de Capacidad del Canal



CONTRACT NO. CC-3-536
 LONG TERM FORECAST FOR M/I WATER DEMAND

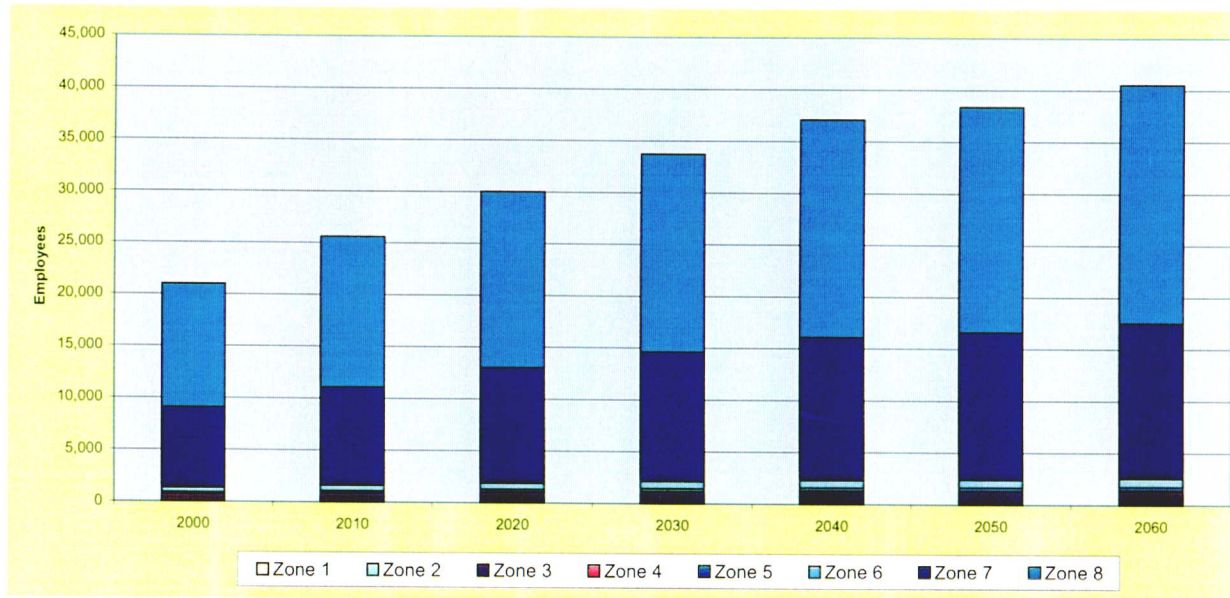
**Industrial Activity Forecast Water-Use Group:
 Wet Industry**

HARZA CELA

February 2001

Exhibit 7.3

Group Number			3a	3a	3a	3a	3a	3a	3a
Water-Use Group			Other Mfg	Other Mfg	Other Mfg	Other Mfg	Other Mfg	Other Mfg	Other Mfg
Year			2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060
Description	Zone Number	Zone Name	Employees	Employees	Employees	Employees	Employees	Employees	Employees
Unit			Employees	Employees	Employees	Employees	Employees	Employees	Employees
	1	Zone 1	3	4	4	5	5	6	6
	2	Zone 2	5	6	7	8	8	9	9
	3	Zone 3	699	854	1,001	1,125	1,238	1,280	1,351
	4	Zone 4	25	30	36	40	44	46	48
	5	Zone 5	174	212	249	280	308	318	336
	6	Zone 6	409	500	586	659	725	749	791
	7	Zone 7	7,745	9,460	11,089	12,467	13,720	14,179	14,969
	8	Zone 8	11,893	14,527	17,029	19,146	21,069	21,774	22,987
Sum			20,952	25,593	30,001	33,729	37,118	38,359	40,497



AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
 Oficina de Proyectos de Capacidad del Canal



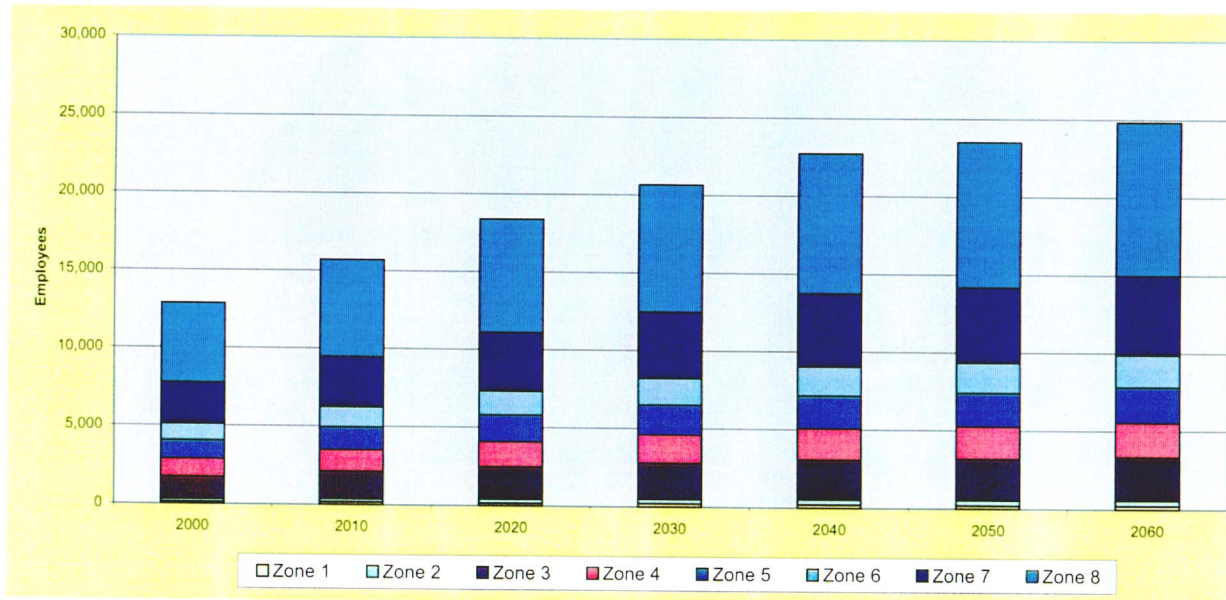
CONTRACT NO. CC-3-536
 LONG TERM FORECAST FOR M/I WATER DEMAND
**Industrial Activity Forecast Water-Use Group:
 Other Mfg**

HARZA CELA

February 2001

Exhibit 7.4

Group Number			4a	4a	4a	4a	4a	4a	4a
Water-Use Group			Utilities	Utilities	Utilities	Utilities	Utilities	Utilities	Utilities
Year			2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060
Description	Zone Number	Zone Name	Employees	Employees	Employees	Employees	Employees	Employees	Employees
Unit			Employees	Employees	Employees	Employees	Employees	Employees	Employees
	1	Zone 1	113	138	162	182	200	207	218
	2	Zone 2	181	221	259	291	320	331	349
	3	Zone 3	1,437	1,755	2,058	2,313	2,546	2,631	2,777
	4	Zone 4	1,134	1,385	1,623	1,825	2,008	2,075	2,191
	5	Zone 5	1,183	1,446	1,695	1,905	2,097	2,167	2,287
	6	Zone 6	1,061	1,297	1,520	1,709	1,880	1,943	2,052
	7	Zone 7	2,637	3,221	3,776	4,245	4,672	4,828	5,097
	8	Zone 8	5,098	6,228	7,300	8,207	9,032	9,334	9,854
Sum			12,845	15,690	18,392	20,678	22,755	23,516	24,827



AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
 Oficina de Proyectos de Capacidad del Canal



CONTRACT NO. CC-3-536
 LONG TERM FORECAST FOR M/I WATER DEMAND

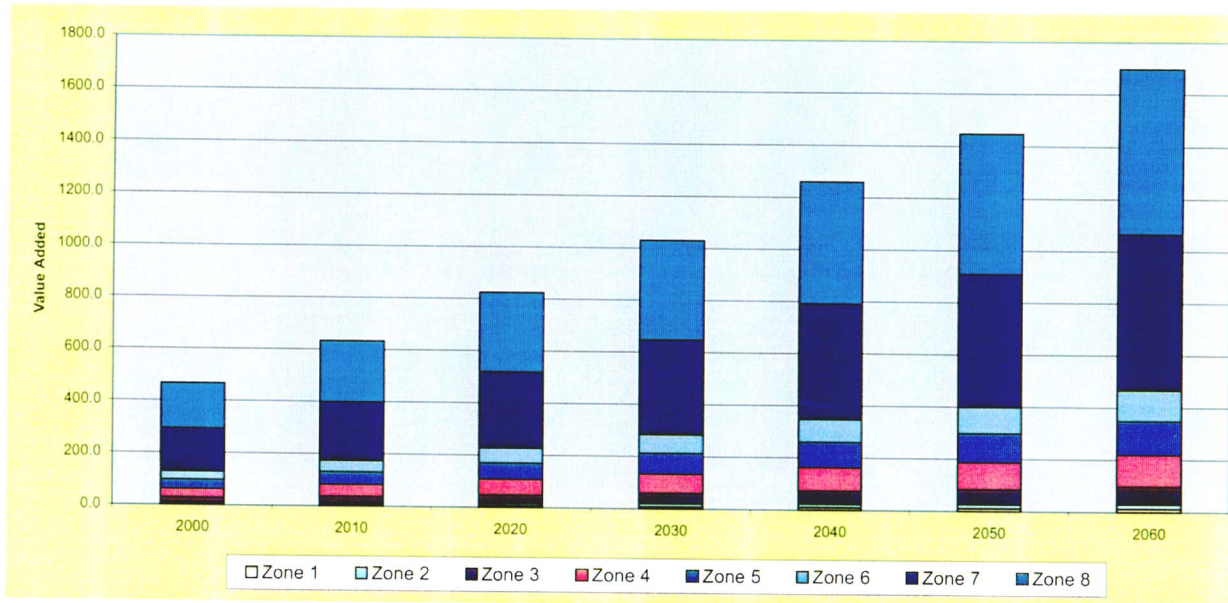
**Industrial Activity Forecast Water-Use Group:
 Utilities**

HARZA CELA

February 2001

Exhibit 7.5

Group Number			5	5	5	5	5	5	5
Water-Use Group			Construction	Construction	Construction	Construction	Construction	Construction	Construction
Year			2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060
Description	Zone Number	Zone Name	Value Added	Value Added	Area	Area	Area	Area	Area
Unit			1000 1982	1000 1982	Hectare	Hectare	Hectare	Hectare	Hectare
			Balboas	Balboas					
	1	Zone1	3.3	4.4	5.8	7.2	8.8	10.1	11.8
	2	Zone 2	5.2	7.1	9.3	11.6	14.1	16.2	19.0
	3	Zone 3	18.2	24.7	32.2	40.2	49.2	56.5	66.3
	4	Zone 4	33.3	45.2	58.9	73.6	90.0	103.4	121.2
	5	Zone 5	35.7	48.5	63.1	78.9	96.5	110.8	129.9
	6	Zone 6	32.6	44.2	57.6	71.9	88.0	101.1	118.5
	7	Zone 7	164.2	223.0	290.6	363.2	444.4	510.6	598.8
	8	Zone 8	173.3	235.2	306.5	383.0	468.5	538.2	631.0
Sum			465.7	632.3	823.9	1029.7	1259.5	1446.9	1696.5



AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
Oficina de Proyectos de Capacidad del Canal



CONTRACT NO. CC-3-536
LONG TERM FORECAST FOR M/I WATER DEMAND

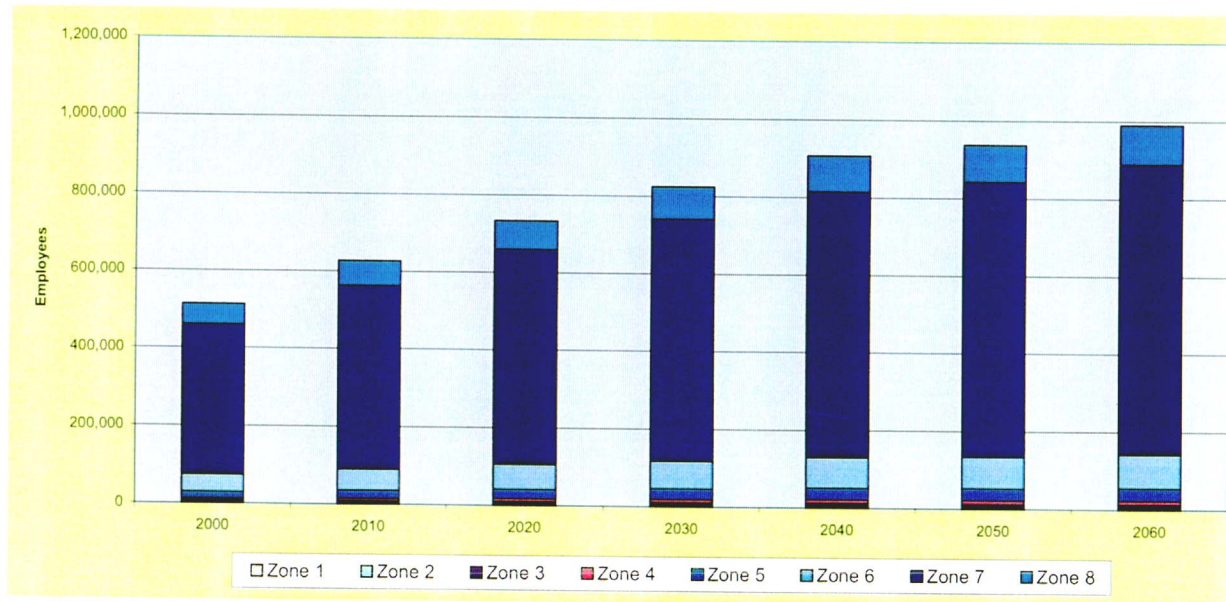
**Industrial Activity Forecast Water-Use Group:
Construction/Fabrication**

LARZA CELA

February 2001

Exhibit 7.6

Group Number			6	6	6	6	6	6	6
Water-Use Group			Retail / Office	Retail / Office	Retail / Office	Retail / Office	Retail / Office	Retail / Office	Retail / Office
Year			2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060
Description	Zone Number	Zone Name	Employees	Employees	Employees	Employees	Employees	Employees	Employees
Unit			Employees	Employees	Employees	Employees	Employees	Employees	Employees
	1	Zone 1	511	624	732	822	905	935	987
	2	Zone 2	2,736	3,342	3,918	4,405	4,847	5,009	5,289
	3	Zone 3	3,580	4,374	5,127	5,764	6,343	6,555	6,920
	4	Zone 4	5,248	6,410	7,514	8,448	9,297	9,608	10,144
	5	Zone 5	16,452	20,096	23,557	26,484	29,145	30,120	31,798
	6	Zone 6	45,011	54,981	64,449	72,459	79,739	82,405	86,998
	7	Zone 7	386,600	472,234	553,561	622,353	684,882	707,782	747,231
	8	Zone 8	52,060	63,591	74,543	83,806	92,227	95,310	100,622
Sum			512,197	625,652	733,400	824,541	907,385	937,725	989,989



AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
 Oficina de Proyectos de Capacidad del Canal



CONTRACT NO. CC-3-536
 LONG TERM FORECAST FOR M/I WATER DEMAND

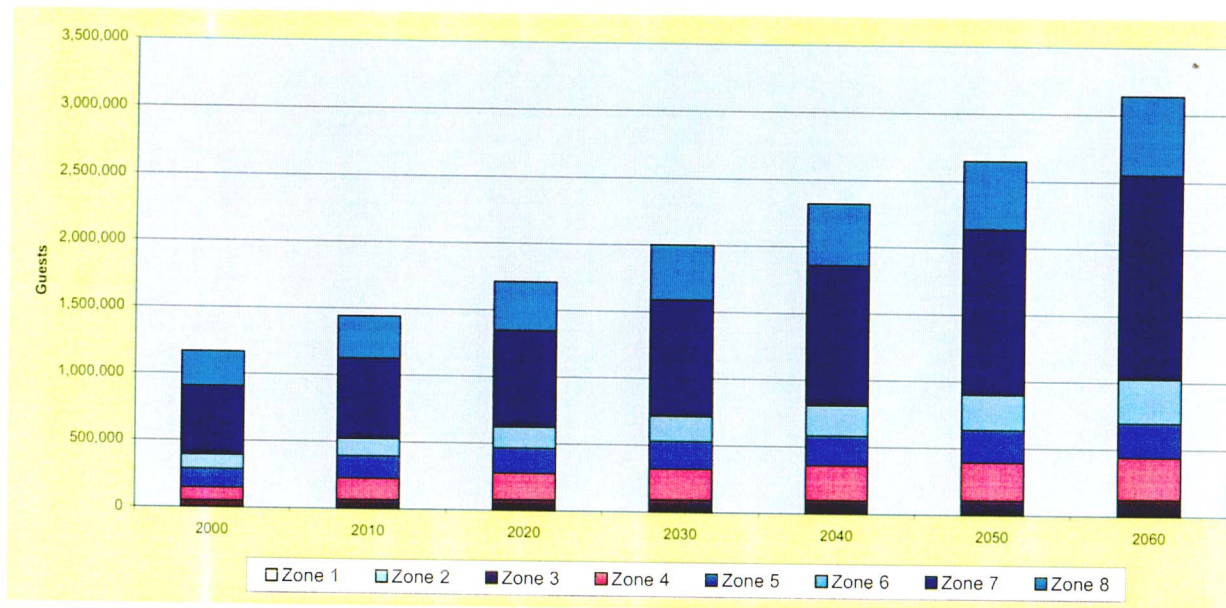
**Industrial Activity Forecast Water-Use Group:
 Retail Office**

HARZA CELA

February 2001

Exhibit 7.7

Group Number			7	7	7	7	7	7	7
Water-Use Group			Hotels / Restaurants	Hotels / Restaurants	Hotels / Restaurants	Hotels / Restaurants	Hotels / Restaurants	Hotels / Restaurants	Hotels / Restaurants
Year			2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060
Description	Zone Number	Zone Name	Guests	Guests	Guests	Guests	Guests	Guests	Guests
Unit			Guests	Guests	Guests	Guests	Guests	Guests	Guests
	1	Zone 1	1,899	2,278	2,592	2,914	3,245	3,546	3,917
	2	Zone 2	3,038	4,221	5,226	6,304	7,452	8,672	10,528
	3	Zone 3	45,636	60,844	71,003	80,706	89,729	98,140	109,483
	4	Zone 4	95,169	158,482	197,212	232,084	259,175	283,293	313,971
	5	Zone 5	139,097	167,481	187,609	206,388	224,014	239,422	257,722
	6	Zone 6	106,923	131,223	158,419	190,082	227,139	267,241	331,983
	7	Zone 7	515,133	598,886	722,787	869,154	1,047,519	1,239,449	1,525,692
	8	Zone 8	256,797	316,891	365,269	413,209	461,899	509,516	583,331
Sum			1,163,691	1,440,306	1,710,116	2,000,841	2,320,171	2,649,281	3,136,628



AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
 Oficina de Proyectos de Capacidad del Canal



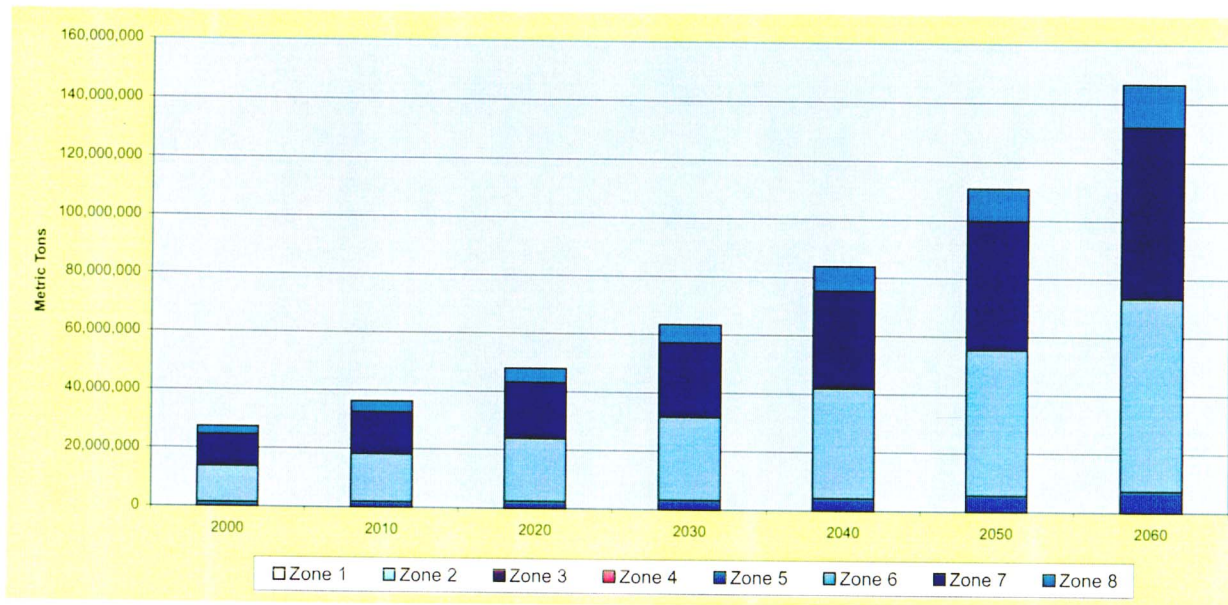
CONTRACT NO. CC-3-536
 LONG TERM FORECAST FOR M/I WATER DEMAND
**Industrial Activity Forecast Water-Use Group:
 Hotel Rest**

HARZA CELA

February 2001

Exhibit 7.8

Group Number			8	8	8	8	8	8	8
Water-Use Group			Ports/Warehouse/RR	Ports/Warehouse/RR	Ports/Warehouse/RR	Ports/Warehouse/RR	Ports/Warehouse/RR	Ports/Warehouse/RR	Ports/Warehouse/RR
Year			2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060
Description	Zone Number	Zone Name	Weight	Weight	Weight	Weight	Weight	Weight	Weight
Unit			Metric Tons	Metric Tons	Metric Tons	Metric Tons	Metric Tons	Metric Tons	Metric Tons
	1	Zone 1	0	0	0	0	0	0	0
	2	Zone 2	0	0	0	0	0	0	0
	3	Zone 3	0	0	0	0	0	0	0
	4	Zone 4	0	0	0	0	0	0	0
	5	Zone 5	1,369,764	1,811,513	2,395,726	3,168,347	4,190,139	5,541,459	7,328,580
	6	Zone 6	12,327,876	16,303,616	21,561,533	28,515,127	37,711,255	49,873,135	65,957,222
	7	Zone 7	10,958,112	14,492,103	19,165,807	25,346,780	33,521,116	44,331,676	58,628,641
	8	Zone 8	2,739,528	3,623,026	4,791,452	6,336,695	8,380,279	11,082,919	14,657,160
Sum			27,395,281	36,230,259	47,914,517	63,366,949	83,802,790	110,829,190	146,571,603



AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
 Oficina de Proyectos de Capacidad del Canal



CONTRACT NO. CC-3-536
 LONG TERM FORECAST FOR M/I WATER DEMAND

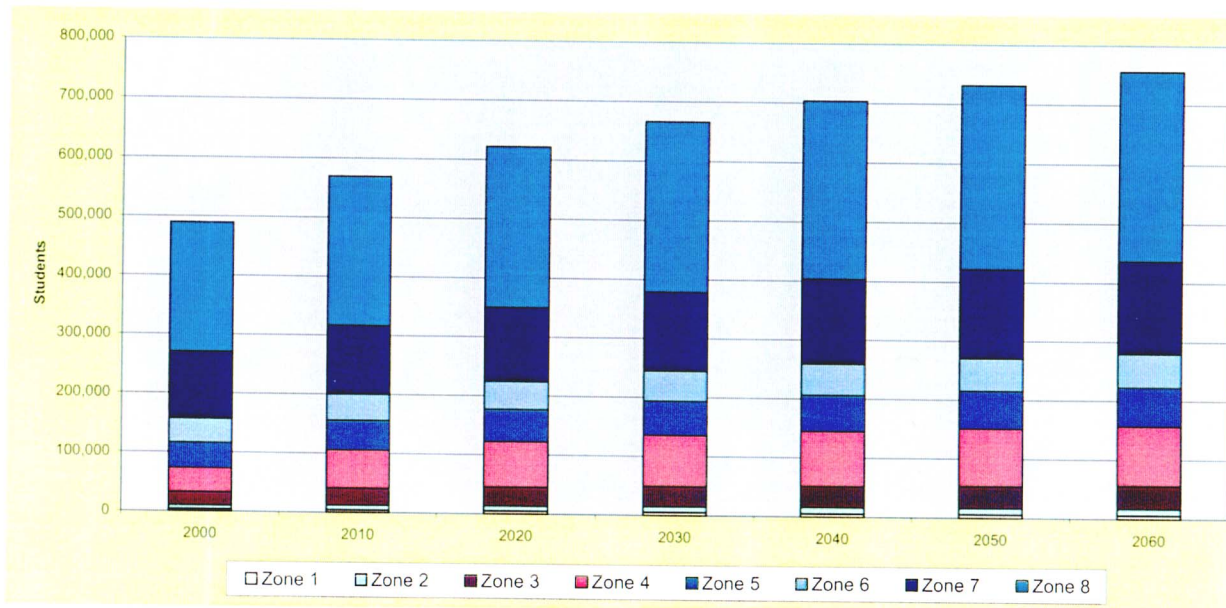
**Industrial Activity Forecast Water-Use Group:
 PortsWhsRR**

HARZA CELA

February 2001

Exhibit 7.9

Group Number	9								
Water-Use Group	Schools								
Year	2000								
Description	Zone Number	Zone Name	Students	Students	Students	Students	Students	Students	Students
Unit	Students								
	1	Zone 1	4,043	4,641	5,052	5,434	5,789	6,053	6,257
	2	Zone 2	6,471	8,080	8,992	9,750	10,359	10,836	11,211
	3	Zone 3	22,428	28,442	31,570	34,132	36,095	37,550	38,860
	4	Zone 4	40,535	64,579	76,882	86,560	92,479	96,708	100,296
	5	Zone 5	42,318	49,605	54,096	57,935	61,219	63,698	65,862
	6	Zone 6	41,401	44,936	47,978	50,913	53,805	55,987	57,845
	7	Zone 7	112,839	116,670	125,229	133,927	143,553	151,063	155,960
	8	Zone 8	218,753	252,205	271,603	287,059	299,797	308,971	319,443
Sum			488,787	569,158	621,401	665,710	703,095	730,866	755,734



AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
Oficina de Proyectos de Capacidad del Canal



CONTRACT NO. CC-3-536
LONG TERM FORECAST FOR M/I WATER DEMAND

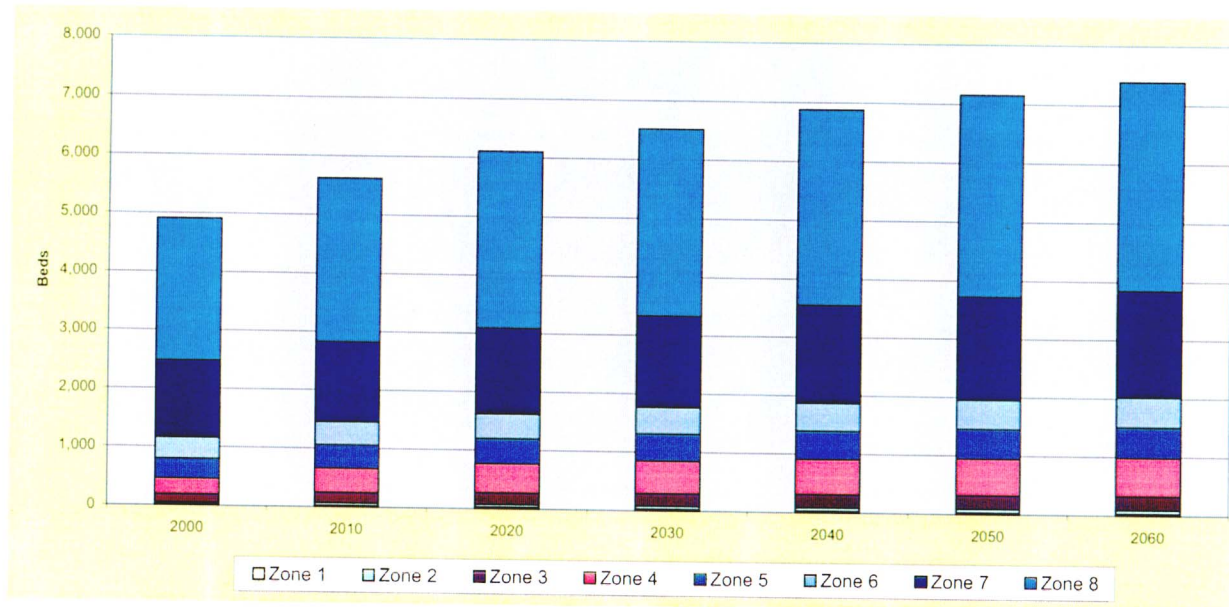
Industrial Activity Forecast Water-Use Group:
Schools

HARZA CELA

February 2001

Exhibit 7.10

Group Number			10a	10a	10a	10a	10a	10a	10a
Water-Use Group			Hospitals	Hospitals	Hospitals	Hospitals	Hospitals	Hospitals	Hospitals
Year			2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060
Description	Zone Number	Zone Name	Beds	Beds	Beds	Beds	Beds	Beds	Beds
Unit			Beds	Beds	Beds	Beds	Beds	Beds	Beds
	1	Zone 1	22	25	27	29	31	33	34
	2	Zone 2	37	47	52	56	60	62	65
	3	Zone 3	137	174	193	209	221	230	238
	4	Zone 4	263	418	498	561	599	627	650
	5	Zone 5	335	393	428	459	485	504	522
	6	Zone 6	369	400	427	454	479	499	515
	7	Zone 7	1,320	1,365	1,465	1,567	1,680	1,767	1,825
	8	Zone 8	2,428	2,799	3,015	3,186	3,328	3,430	3,546
Sum			4,911	5,622	6,106	6,521	6,883	7,152	7,394



AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
Oficina de Proyectos de Capacidad del Canal



CONTRACT NO. CC-3-536
LONG TERM FORECAST FOR M/I WATER DEMAND

Industrial Activity Forecast Water-Use Group:
Hospitals (a)

8.0 Water Consumption Patterns



8.0 REVIEW OF WATER CONSUMPTION PATTERNS

8.1 Historical Municipal & Industrial (M&I) Consumption in the Canal Watershed

Historically, water resources located in the traditional Canal watershed have been mainly used for the day-to-day operations of the Autoridad del Canal de Panama (ACP) concerning the flow of navigational traffic through the Canal.

Routine Canal operations rely on the use of the existing water supply resources for industrial purposes, power generation for the operation of Canal facilities, maintenance and operation of the Canal gates and lock dams, and production of potable water for municipal and industrial use at Monte Esperanza and Miraflores water treatment plants (WTP). Potable water from these plants is used for domestic consumption within the service areas of the Instituto Nacional de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN). Other traditional usage of water supply in the Canal watershed are related with the operation of several military base facilities located in the area controlled by the ACP and formerly belonging to the U.S. Government. Water is also used for other needs associated with the normal use of the supply for non-canal activities.

Over time, water supply needs for municipal and industrial consumption in the Canal watershed and surrounding areas have increased and eventually exceeded other traditional usage of the supply. Presently, M&I consumption is the largest and most important component of current water usage in the Canal watershed. Future population growth and economic development is likely to have a significant effect on the demand for water and will further increase the need for appropriate management and control of water resources in the region. In addition, the integration of military facilities transferred to the Government of Panama will most likely trigger potential for future urban and tourist centers development that may increase water requirements in the future.

A review of raw water withdrawals, potable water production, and water consumption records for M&I usage in the Canal watershed and other peripheral areas can facilitate the assessment of the existing water resource allocation throughout the region as well as the operational conditions of key ACP and IDAAN facilities. This, in turn can provide a basis for the development of an integrated water supply plan that incorporates adequate supply for both the Canal operations and future growth in the study area.

It is important to note that the information presented in this Chapter is based on data provided by the ACP, IDAAN and other Panamanian Agencies. Minor discrepancies may exist between them as a result of the many sources of information consulted and involuntary mishandling of electronic data provided by the different agencies pertaining to different phases of the study.

8.2 Sources of Water Supply

The traditional Canal watershed is the main source of water supply for the Provinces of Panama and Colon including the Metropolitan Area of the City of Panama. There are several active raw water intake facilities located throughout the Canal watershed that are used to provide for the water supply needs of the Canal operations and the needs for potable water in the region.

8.2.1 Active Raw Water Intakes in the Traditional Canal Watershed

Raw water intakes located in the Canal watershed dedicated to providing water supply for potable treatment associated with water plants operated by the ACP include:

- *Gatun Lake*
 - Gamboa Pump Station and Transmission Main for the Miraflores Water Plant (WTP)
 - Paraíso Pump Station and Transmission Main for the Miraflores Water Plant (WTP)
 - Raw Water Intake and Transmission Main for the Monte Esperanza Water Plant (WTP)

Raw water intakes located in the Canal watershed that supply facilities operated by IDAAN include:

- *Gatun Lake*
 - Intake and Transmission Main for the Sabanitas Water Plant (WTP)
 - Intake and Transmission Main for the Gatun Water Plant (WTP)
 - Intake and Transmission Main for the Escobal Water Plant (WTP)
 - Intake and Transmission Main for the Laguna Alta Water Plant (WTP) ¹

¹ Water plant in construction and whose future operation has been granted to Biwater, Ente Regulador, April, 2000

- *Alajuela or Madden Lake*
 - Intake and Transmission Main for the Chilibre Water Plant (WTP)

8.2.2 Active Raw Water Intakes in Other Areas

IDAAN service areas located East and West of the Metropolitan Area of Panama City, called "Panama Este" (Eastern Panama) and "Panama Oeste" (Western Panama), are mainly supplied by sources outside of the traditional Canal watershed. These sources supplement the potable water service in the Metropolitan Area of the City and consist of rivers and ravines that originate in the southern limit of the watershed that is tributary to the Pacific Ocean.

Appendix C includes more complete information concerning the current water supply conditions and use of water in the Canal watershed. Exhibit 8.1 shows the schematic location of active and future raw water intakes in the Canal watershed.

8.2.3 Historical Raw Water Withdrawals

The Meteorology and Hydrology Branch of the ACP provided historical records of raw water supplies from the Canal watershed for the main raw water intake facilities. Table 8.1 summarizes past raw water records from the traditional watershed for the period of 1995 to 1999.

Currently, ACP estimates their traditional watershed supplies for industrial and domestic use from daily flow records associated with the operation of seven (7) main facilities. Of these facilities, the Gamboa Pump Station (P/S), Paraiso Pump Station (P/S), and the Water Intake of the Monte Esperanza WTP are operated by the ACP. The rest of the facilities are under IDAAN's jurisdiction and are commonly known as:

- Pump Station and Transmission Main for the Chilibre WTP,
- Intake and Transmission Main for the Sabanitas WTP,
- Intake and Transmission Main for the Gatun WTP, and
- Intake and Transmission Main for the Escobal WTP.

TRADITIONAL WATERSHED

WESTERN WATERSHED

Atlantic Ocean

Pacific Ocean

REPUBLIC OF PANAMA



LEGEND

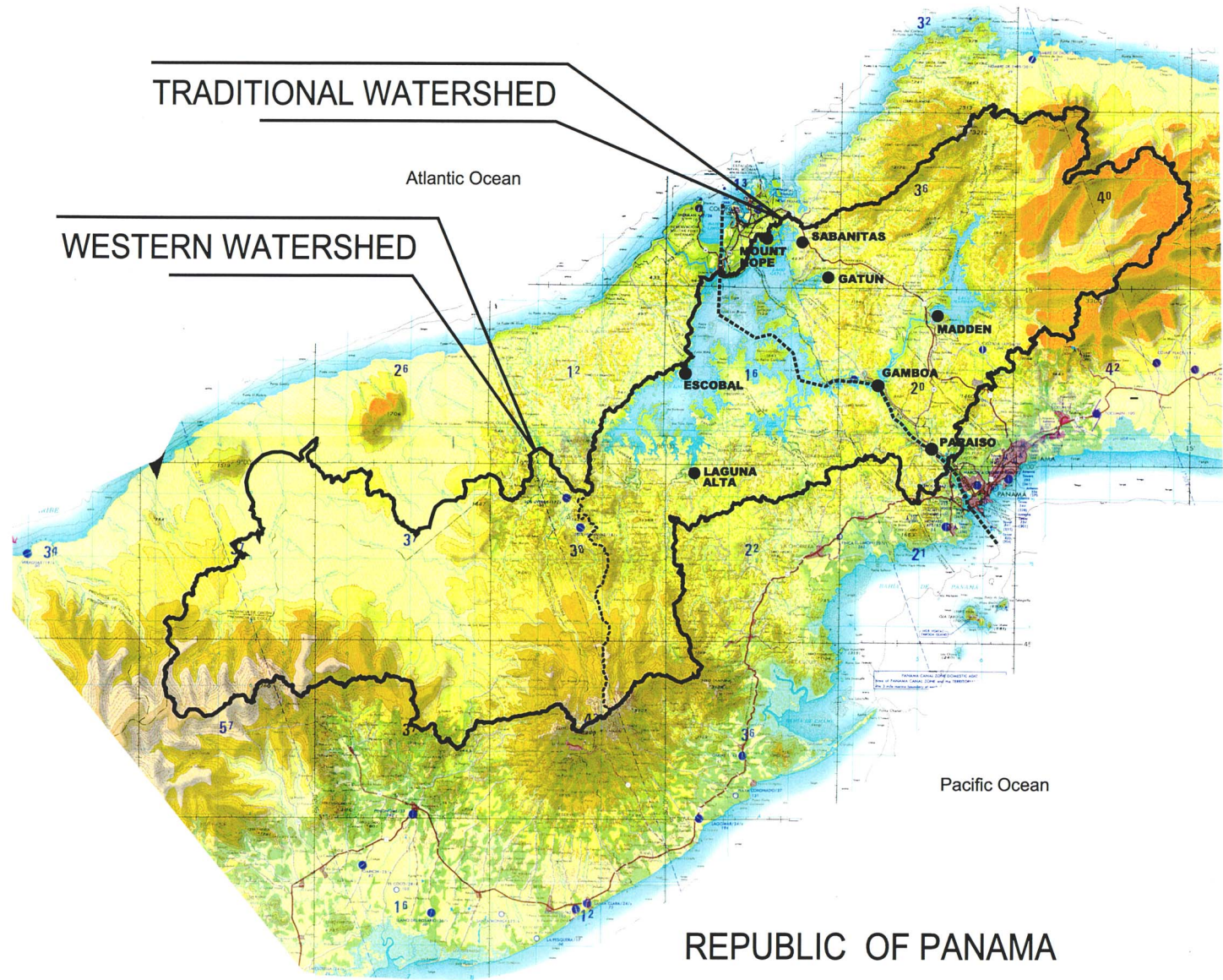
- Existing Water Intakes
- Proposed Water Intakes
- ▭ Watershed Boundary

SOURCE : ACP Office of Projects for Canal Capacity

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
 Oficina de Proyectos de Capacidad del Canal

CONTRACT NO. CC-3-536
 LONG TERM FORECAST FOR M/I WATER DEMAND
 Location of Municipal and Industrial
 Water Intakes

ALARZA CELA February 2001 Exhibit 8.1



**Table 8.1
Historic Raw Water Withdrawals**

Source of Supply/Raw Water Intake Facility	Raw Water (millions of gallons per day - mgd)						
	1995	1996	1997	1998	1999	Avg Flow 5 year	Max Flow 5-year
Traditional Canal Watershed							
Madden/Alajuela Lake	122.6	119.8	120.8	119.9	122.3	121.1	122.6
Madden P/S	122.6	119.8	120.8	119.9	122.3	121.1	122.6
Gatun Lake	80.7	78.9	80.3	82.9	83.0	81.2	83.0
Gamboa P/S	2.1	2.3	1.4	1.3	2.2	1.9	2.3
Paraiso P/S	47.2	43.5	45.5	46.3	42.0	44.9	47.2
Mount Hope	23.1	24.4	25.0	25.4	26.1	24.8	26.1
Sabanitas ⁽¹⁾	7.8	8.2	8.0	9.4	12.1	9.1	12.1
Canal Facilities ⁽²⁾	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Total Canal Watershed	203.3	198.7	201.1	202.8	205.3	202.2	205.6

Notes:

(1) Raw water withdrawals for Sabanitas also includes withdrawals associated with the intakes of Gatun and Escobal. Withdrawals from Gatun and Escobal amount to 3% of the total average withdrawlas.

(2) Water use by the canal facilities normally includes usage for industrial, dry docks, and pipe flushing. Water usage for these type of use is normally estimated by the ACP and are broken down as follows:

Industrial Division = 0.39 mgd

Dry Docks = 0.04 mgd

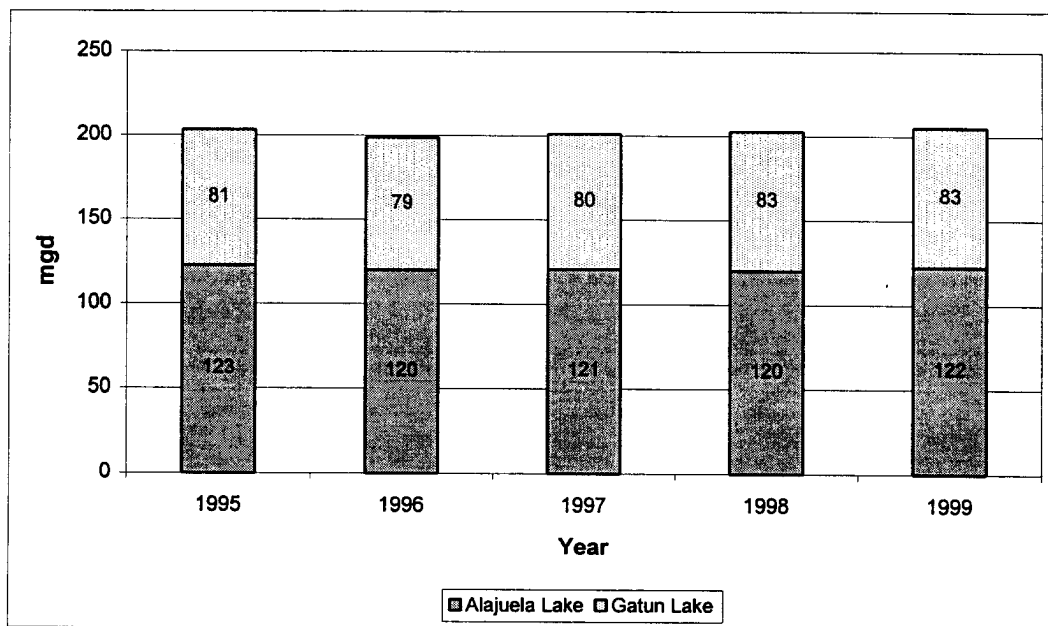
Pipe Flushing/Cleaning = 0.07 mgd

The ACP's Meteorology and Hydrology Branch normally combines the raw water flow records for the Gatun and Escobal intakes, and the combined total is summed to the flows from Sabanitas. Therefore, in Table 8.1, the flows associated with the Sabanitas Intake also include raw water supply flows from Gatun and Escobal. According to ACP, the flows for Gatun and Escobal represent only 3% of the total IDAAN's withdrawals from Gatun Lake.

Raw water supplies from the traditional watershed for the Industrial Division, Dry Dock, and Pipe Cleaning of the Canal facilities are unmetered, but are estimated based on past experience. The Meteorology and Hydrology Branch of the ACP has empirically determined that approximately 0.5 mgd is used for such purposes. Data related to these purposes is shown in Table 8.1 under "Canal Facilities".

Table 8.1 shows that flows for the last 5-year period have remained at constant levels of approximately 202 mgd. A total of 121 and 81 mgd are withdrawn from Alajuela Lake and Gatun Lake respectively for industrial and domestic uses in the region. The maximum flow registered during this period was 205 mgd. Exhibit 8.2 compares historical raw water supply flows from Gatun and Alajuela Lake on annual basis.

Exhibit 8.2
WATER WITHDRAWALS FROM THE TRADITIONAL CANAL WATERSHED



8.3 Water Production

Raw water taken from the Canal watershed by ACP intake facilities is normally used for both ACP's internal needs and IDAAN's service needs for the Colon and Panama Provinces.

8.3.1 Water Produced by ACP Facilities

Raw water from the Gatun Lake intakes is treated at the Miraflores WTP in the Pacific Ocean and the Monte Esperanza WTP in the Atlantic Ocean to be used for operation of the Canal facilities. Over time, these WTPs have become key elements of the existing potable water supply system that satisfy growing and changing needs of water demand in the urban centers of Colon and Panama Provinces. Currently, 86% of the average total production from these WTPs is allocated to the needs of the Colon Province and the Metropolitan area of Panama City.

IDAAN potable water requirements in these regions are supplemented by wholesale water purchased from ACP at Miraflores and Monte Esperanza WTPs. Table 8.2 summarizes water production records for the Miraflores and Monte Esperanza WTPs from 1995 to 1999. Average production from the plants during this period was 47 and 24 mgd, respectively. The total maximum production in this period was approximately 75 mgd.

In the Pacific Ocean, a fraction equivalent to 83% of the average production from the Miraflores is allocated to supply the needs of IDAAN service areas in the Metropolitan Area of Panama City and the Arraijan and Veracruz areas. In the Atlantic Ocean, 93% of the average water production from the Monte Esperanza WTP allocated to supply the consumption needs of IDAAN service areas in the Colon Province. Table 8.2 summarizes past water production records of wholesale water purchased from the ACP water plants by IDAAN.

**Table 8.2
Past Production Records for the Miraflores and Mount Esperanza WTPs**

Type of Use	Water Production (millions of gallons per day - mgd)					Avg Prod 5-year	Max Prod 5-year
	1995	1996	1997	1998	1999		
Miraflores WTP							
ACP - Facilities	3.75	3.66	3.54	3.46	3.35	3.55	3.75
IDAAN ⁽¹⁾	38.56	38.51	39.12	41.09	36.91	38.84	41.09
Military ⁽²⁾	5.23	4.95	4.56	4.09	2.47	4.26	5.23
Others ⁽³⁾	0.13	0.10	0.11	0.08	0.06	0.09	0.13
Total	47.68	47.21	47.33	48.72	42.78	46.74	50.21
Mount Hope WTP							
ACP - Facilities	1.54	1.94	1.37	1.12	1.25	1.44	1.94
IDAAN ⁽⁴⁾	20.91	21.51	21.96	22.77	24.75	22.38	24.75
Military	0.90	0.09	0.14	0.21	0.15	0.30	0.90
Others	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
Total	23.36	23.54	23.47	24.10	26.15	24.13	27.60
Total Production	71.03	70.75	70.80	72.82	68.92	70.87	77.81

Source: Maintenance Division, ACP

(1) Water wholesale purchased by IDAAN from the ACP for Panama Metro, Arraijan, Veracruz, P. Miguel, Gamboa, Paraiso, and other uses

(2) Water used by U.S. military facilities (Armed Forces, Navy, and Air Forces)

(3) Water used by canal training and professional development facilities (DODDS)

(4) Water wholesale purchased by IDAAN from the ACP for Colon, Gulick, and other uses

8.3.2 Water Produced by IDAAN Facilities

Water withdrawn from the watershed by IDAAN facilities is mainly used by the Chilibre WTP for potable water treatment. This WTP has the largest production capacity of all the plants operated by IDAAN. There are other smaller WTP, fed by external sources, that are also important suppliers of water demands in the Panama and Colon Provinces.

Panama Metropolitan Area

Potable water for the Metropolitan Area of Panama City is mainly supplied by the Chilibre WTP (P01). Water delivered to the city from the WTP was over 119 mgd. The highest production rate at this plant during the past 5 years was 120 mgd.

Specific demands regarding other sectors in the Metropolitan Area are supplied by water plants of relatively small production capacity and water purchased from ACP's WTP in Miraflores. Average production capacity combined with these WTPs including the purchase from ACP has reached production levels of 33 mgd. The water purchased from ACP is the second most important production source of IDAAN in the Metropolitan Area. Between 1995 and 1999, purchased water levels have remained constant except for the decrease experienced in 1999. Average total production regarding WTP of minor capacity has reached approximately 7 mgd.

Table 8.3 provides production data for key WTPs in the Metropolitan Area of Panama City. A schematic location map of the key WTPs operated by IDAAN is provided in Exhibit 8.3.

Eastern Panama (Panama Este)

Demands for East Panama are supplied mainly by conventional WTPs with rapid filtration (C-FR) and with relatively small production capacities.

Production in the WTPs frequently vary seasonally. At times raw water is limited due to the small size of the hydrographic watersheds feeding the sources. Data provided in Table 8.3 shows the impact of weather changes in the WTP production.

Table 8.3
Past Production and Wholesale Records for Key IDAAN WTPs - Province of Panama

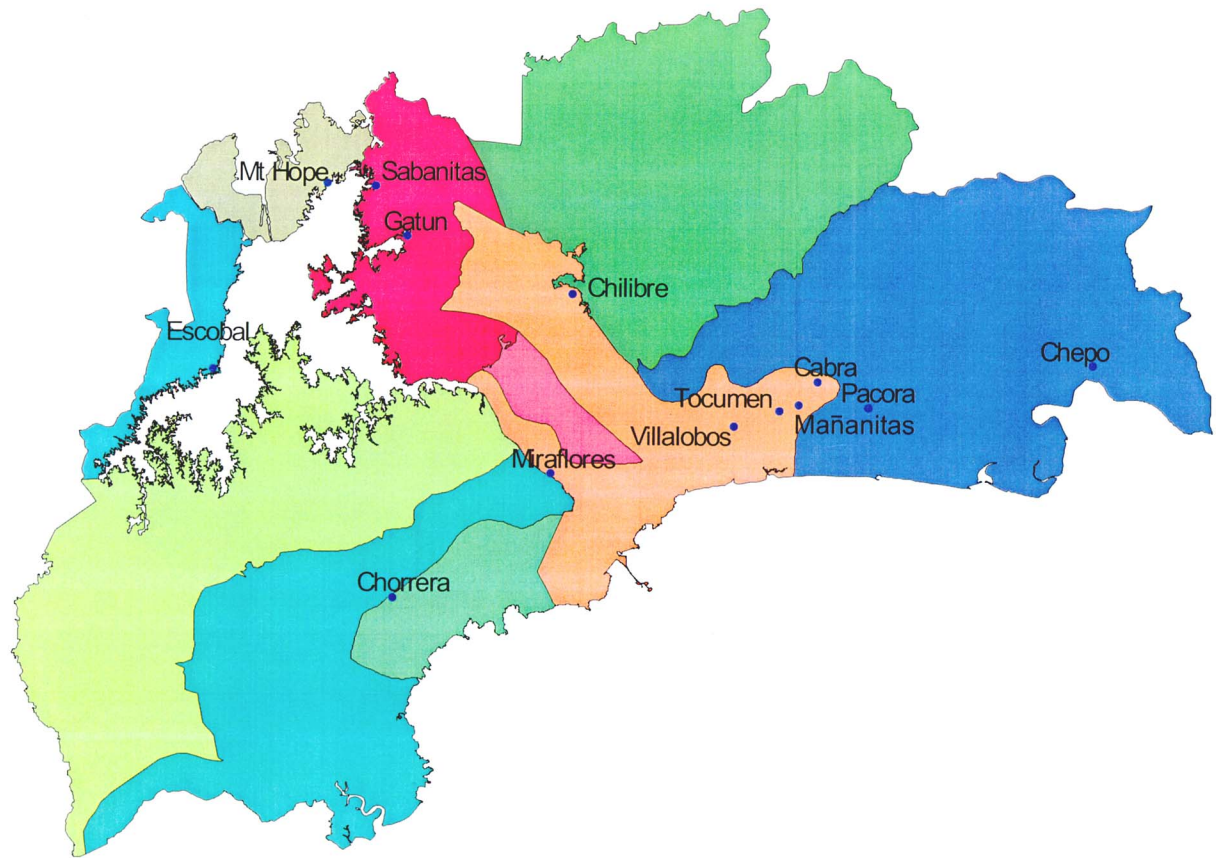
Source of Supply/ Water Treatment Plant	Water Production (millions of gallons per day - mgd)						
	1995	1996	1997	1998	1999	Average	Maximum
Panama Metropolitan Area							
Alajuela Lake							
Chilibre WTP - (P01) ⁽¹⁾	120.22	120.35	120.23	116.33	119.97	119.42	120.23
Juan Diaz River							
Villalobos WTP - (P15)	2.09	2.07	2.60	2.27	1.81	2.17	2.60
Cabra River							
Cabra WTP - (P18)	2.43	2.41	2.67	2.50	2.47	2.50	2.67
Tocumen River							
Tocumen WTP - (P17)	1.26	1.39	1.43	1.41	1.29	1.35	1.43
Tapia River							
Mananitas WTP - (P25)	0.57	0.60	0.60	0.53	0.53	0.57	0.60
Wholesale ACP ⁽²⁾							
Miraflores WTP	27.97	26.69	27.32	25.14	24.57	26.34	27.32
Total Panama Metro	154.53	153.51	154.85	148.18	150.65	152.34	154.85
Eastern Panama (Panama Este)							
Mamoni River							
Chepo WTP - (P18)	0.54	0.55	0.62	1.08	1.24	0.80	1.24
Pacora River							
Pacora WTP - (P19)	0.41	0.40	0.51	0.50	0.68	0.50	0.68
Canitas River							
Canitas WTP - (P30)	0.09	0.11	0.11	0.11	0.13	0.11	0.13
El Trapiche Creek							
San Miguel WTP - (P32)	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.03	0.04
Total Panama Este	1.06	1.09	1.27	1.72	2.08	1.44	2.08
Western Panama (Panama Oeste)							
Caimito River							
Chorrera WTP - (P02)	9.55	8.62	10.17	10.24	10.90	9.90	10.90
Lajas River							
Coronado WTP - (P26)	0.39	0.29	0.30	0.16	0.16	0.26	0.16
Mata Ahogado River							
San Carlos WTP - (P27)	0.19	0.16	0.16	0.16	0.14	0.16	0.14
Wholesale ACP ⁽³⁾							
Miraflores WTP	7.90	9.48	9.45	9.38	9.12	9.07	9.12
Total Panama Oeste	18.03	18.54	20.08	19.94	20.31	19.38	20.31
Total Panama Province	173.62	173.15	176.20	169.84	173.04	173.17	177.24

Source: Planning Dept., IDAAN

(1) Internal numbering code used by IDAAN to designate active water treatment plants

(2) Water wholesale purchased by IDAAN from the ACP for the Panama Metro Area

(3) Water wholesale purchased by IDAAN from the ACP for the areas of Arraijan and Veracaruz



- LEGEND:**
- Water Plants
- WATER SERVICE AREAS:**
- Ancon
 - Arraijan/Chorrera
 - Colon
 - Upper Chagres
 - Gatun Noroeste
 - Panama Este
 - Panama Metro
 - Upper Caimito
 - Rio Gatun
 - Gatun Suroeste

Scale 0 10 20 Kilometers

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA Oficina de Proyectos de Capacidad del Canal		
CONTRACT N ^o . CC-3-536 LONG TERM FORECAST FOR M/I WATER DEMAND Location of Key WTP Facilities in the Study Area		
HARZA CELA	February 2001	Exhibit 8.3

C:\panama\loc-cha\me\exam8-3.cdr

Data in Table 8.3 indicates the average total annual production in the WTP is about 1.4 mgd. Around 56% of the total average production in the sector comes from Chepo WTP (P18). Last year the combined maximum total production was over 2 mgd

Western Panama (Panama Oeste)

Potable water for Western Panama is supplied mainly from the Chorrera WTP (P03). This plant provides almost 10 mgd to this area. Maximum production in this WTP during the past 5 years was as high as 11 mgd, recorded last year.

Demands for other communities in Western Panama are supplied from package-type WTPs with relatively small capacities. Water demands for Arraijan and Veracruz service areas are supplied by wholesale water purchased from ACP's Miraflores WTP.

Water from ACP is the second most important supply source for West Panama. Table 8.3 shows that potable water purchased from ACP remains at flow levels of about 9 mgd. Total combined production from the smaller WTPs is up to 19 mgd. Maximum total production recorded throughout the last 5-year period was over 20 mgd.

Exhibit 8.4 compares historical production data from key WTP's operated by IDAAN in Panama and Colon Provinces, and the annual rates of potable water purchased from ACP.

Colon

Supply to the Colon Province is mainly provided by water purchased from ACP's Monte Esperanza WTP. The Monte Esperanza plant is the largest water facility in the Province. Other smaller WTPs operated by IDAAN include the Gatun, Sabanitas, and Escobal, which enhance the overall production capacity in the Province.

IDAAN purchases virtually all the water produced at the Monte Esperanza WTP. Average daily flow production have remained approximately constant at 21 mgd. The maximum production rate over the past 5-year period was recorded last year at approximately 23 mgd. Average total production for IDAAN's WTPs has remained at about 9 mgd. Water production at Sabanitas WTP is over 97% of IDAAN's total production. Only 3% comes from Gatun and Escobal WTPs. The maximum total production for IDAAN was 12 mgd.

Exhibit 8.4
ANNUAL WATER PRODUCED AND PURCHASED FOR PANAMA AND COLON PROVINCES

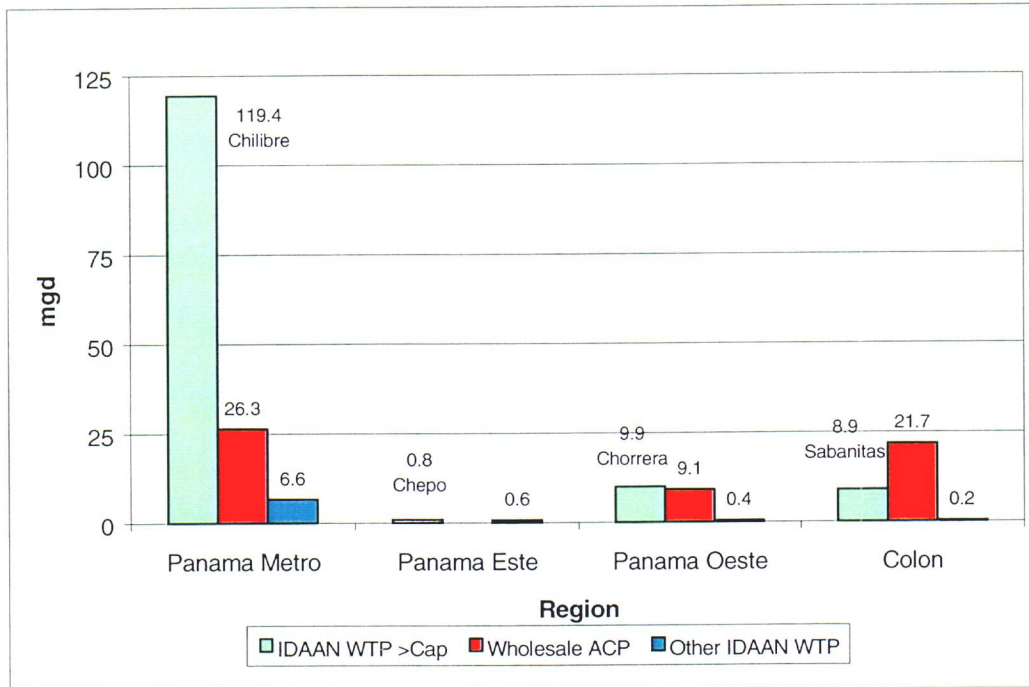


Table 8.4 shows that the total water production in Colon Province during the past 5-year period was over 30 mgd. Maximum production experienced in this period was recorded last year and was over 34 mgd. Exhibit 8.5 shows historical production and wholesale water data for key WTPs in the Colon Province.

Republic

Table 8.5 summarizes historical production data and wholesale water purchased by IDAAN for the Republic of Panama, Metropolitan Area of Panama City and Colon Province from 1995 to 1999. Exhibit 8.6 compares average daily production flows in the Republic with levels of wholesale water purchased from ACP.

Average water production in this period for the Republic was about 270 mgd. Approximately 21% of the average production was purchased by IDAAN from ACP's Miraflores and Monte Esperanza WTPs. Around 56% of the total annual production for the Republic comes from the Chilibre WTP. In the Metropolitan Area, Chilibre's contribution to water supply is even greater.

Table 8.4
Past Production and Wholesale Records for Key IDAAN WTPs - Province of Colon

Source of Supply/ Water Plant	Water Production (millions of gallons per day - mgd)						
	1995	1996	1997	1998	1999	Average	Maximum
IDAAN							
Gatun River							
Gatun WTP - (P28) ⁽¹⁾	(2)	(2)	0.14	0.13	0.16	0.14	0.16
Gatun Lake							
Sabanitas WTP - (P04)	7.69	8.18	7.63	9.07	11.79	8.87	11.79
Gatun Lake							
Escobal WTP - (P29)	0.07	0.08	0.08	0.08	0.09	0.08	0.09
Total IDAAN	7.77	8.27	7.85	9.28	12.03	9.09	12.03
ACP							
Wholesale ACP ⁽³⁾							
Mount Hope WTP	20.71	21.54	21.55	21.77	22.90	21.70	22.90
Total Wholesale	20.71	21.54	21.55	21.77	22.90	21.70	22.90
Total Colon	28.48	29.81	29.40	31.05	34.93	30.79	34.93

Source: Planning Dept., IDAAN

(1) Numbering code used by IDAAN to designate active water plants

(2) Data not available at the time of the study

(3) Wholesale water purchased by IDAAN from ACP's Mount Hope WTP for Colon

Exhibit 8.5
Comparison of Average Daily Production vs. Wholesale Water - Colon Province

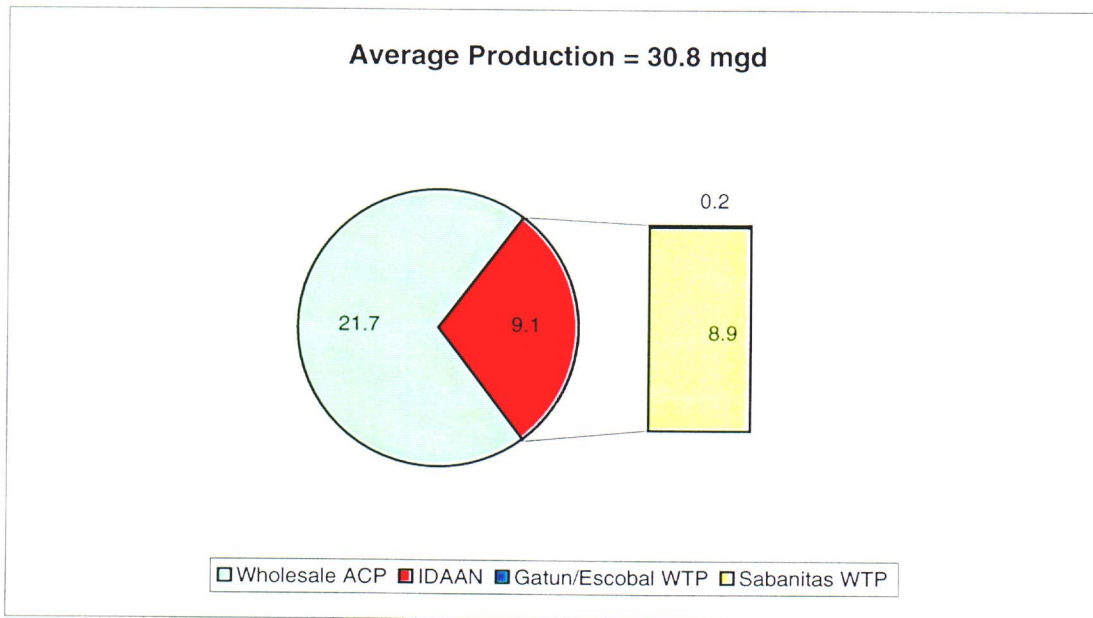


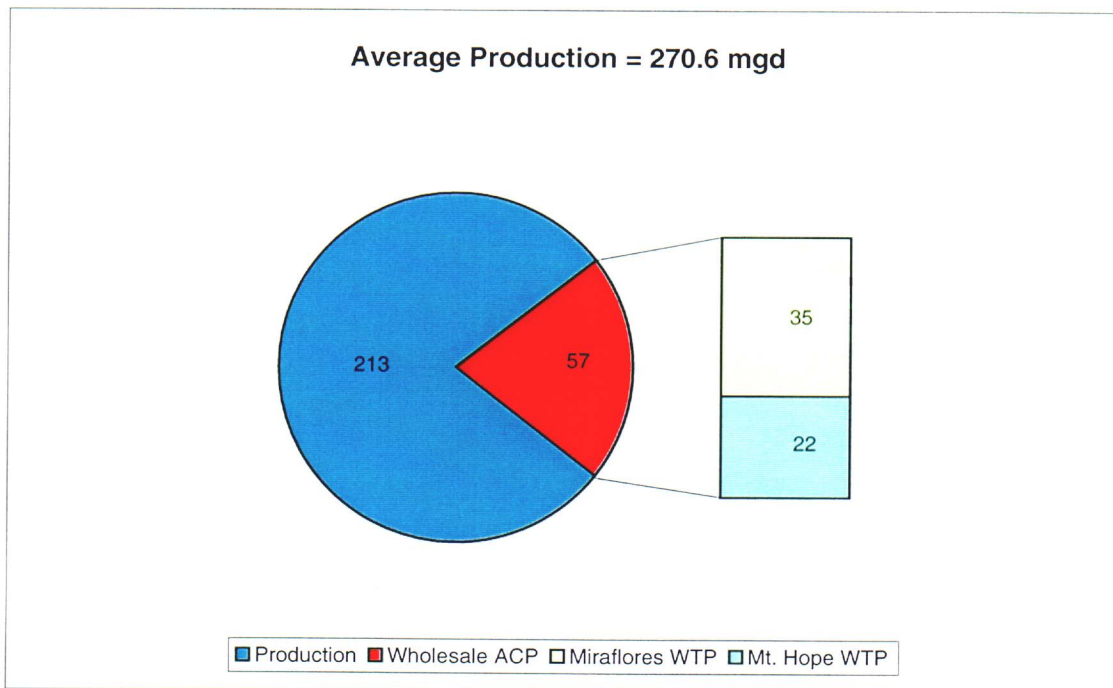
Table 8.5
Summary of Historic Water Production and Wholesale by Region

Region	Water Production (millions of gallons per day - mgd)						
	1995	1996	1997	1998	1999	Average	Maximum
Republic							
Total Republic	268.7	268.9	274.3	266.3	274.8	270.6	274.8
Production ⁽¹⁾	212.1	211.2	216.0	210.0	218.2	213.5	218.2
Wholesale ACP	56.6	57.7	58.3	56.3	56.6	57.1	58.3
Panama Metro							
Total Panama Metro	163.4	164.7	155.1	148.5	151.7	156.7	164.7
Production	127.5	128.6	118.3	113.9	118.0	121.3	128.6
Wholesale ACP	35.9	36.2	36.8	34.5	33.7	35.4	36.8
Colon							
Total Colon	28.5	29.8	29.4	31.1	34.9	30.7	34.9
Production	7.8	8.3	7.8	9.3	12.0	9.0	12.0
Wholesale ACP	20.7	21.5	21.6	21.8	22.9	21.7	22.9

Source: Planning Dept., IDAAN

(1) Total water produced including water plants, wells, etc.

Exhibit 8.6
Distribution of Annual Average Production and Wholesale Water - Republic of Panama



Potable water purchased from ACP for consumption in Panama Metropolitan Area and Arraijan and Veracruz areas has reached a total of 35 mgd. Only a small fraction of the demands in the Metropolitan Area is supplied with water produced from small WTPs operated by IDAAN. Over 71% of the water produced in the Province of Colon was purchased from ACP's Monte Esperanza WTP. The rest of the water for the Province comes from WTP operated by IDAAN.

8.4 Universe of Active Customers in the Canal Watershed

Historically, the water customer base in the Canal watershed included seven (7) main groups: the ACP, the Government of Panama, U.S. Army, U.S. Navy, U.S. Air Force, DODS Schools, and other customers.

With the transfer of Canal operations and U.S. military facilities to the Government of Panama in December 1999, the customer base was reduced to essentially a single customer: IDAAN. IDAAN's records of customers, water demands, and other information pertinent to its systems within the Canal watershed are therefore key to determining the current status of its systems and identifying trends that may affect future potable water supply in the Region.

Records of the customer base from 1995 to 1998 were supplied by IDAAN's Planning Department. Records for 1999 were not available at the time of this study. Table 8.6 provides a breakdown of IDAAN's customers throughout the Republic.

As shown in Table 8.6, IDAAN's customer base for the entire Republic increased 17% from 1995 to 1998. During the same period, an average 60% of customers were unmetered. Historically, the most important category of customers was residential. In 1998, residential customers comprised 94% of all metered customers served by IDAAN.

8.4.1 IDAAN Unmetered Customers

According to IDAAN, "unmetered customers" are those that are registered in IDAAN's customer base registry and regularly billed, but whose consumption is not directly metered. According to IDAAN's Planning Department, this group consists of customers without meters or with a direct connection consisting of a nipple, and customers with meters which, for a variety of reasons, are not read. Unmetered customers are billed based on estimated water consumption.

Table 8.6
CUSTOMERS SERVED BY IDAAN

Description	Total Customers			
	1995	1996	1997	1998
Total Customers	290,605	304,619	317,583	340,601
% Unmetered to Total	64.5%	63.9%	60.9%	50.2%
Unmetered Customers	187,353	194,649	193,545	170,815
Metered Customers	103,252	109,970	124,038	169,786
Residential	95,180	101,304	115,277	159,514
Commercial	7,055	7,724	7,808	9,602
Industrial	127	98	86	97
Official / Government	890	844	867	573

Table 8.7 provides data on IDAAN's metered and unmetered customers, throughout the Republic and in the Metropolitan Area of Panama City and its surroundings. In 1998, there were 170,815 unmetered customers in the Republic. In the same year, there were 118,486 unmetered customers in the Metropolitan Area of Panama City and Colon Province, representing 69% of the all unmetered customers in the Republic. The remaining 52,329 customers are unmetered customers located in the "interior" areas of the Republic.

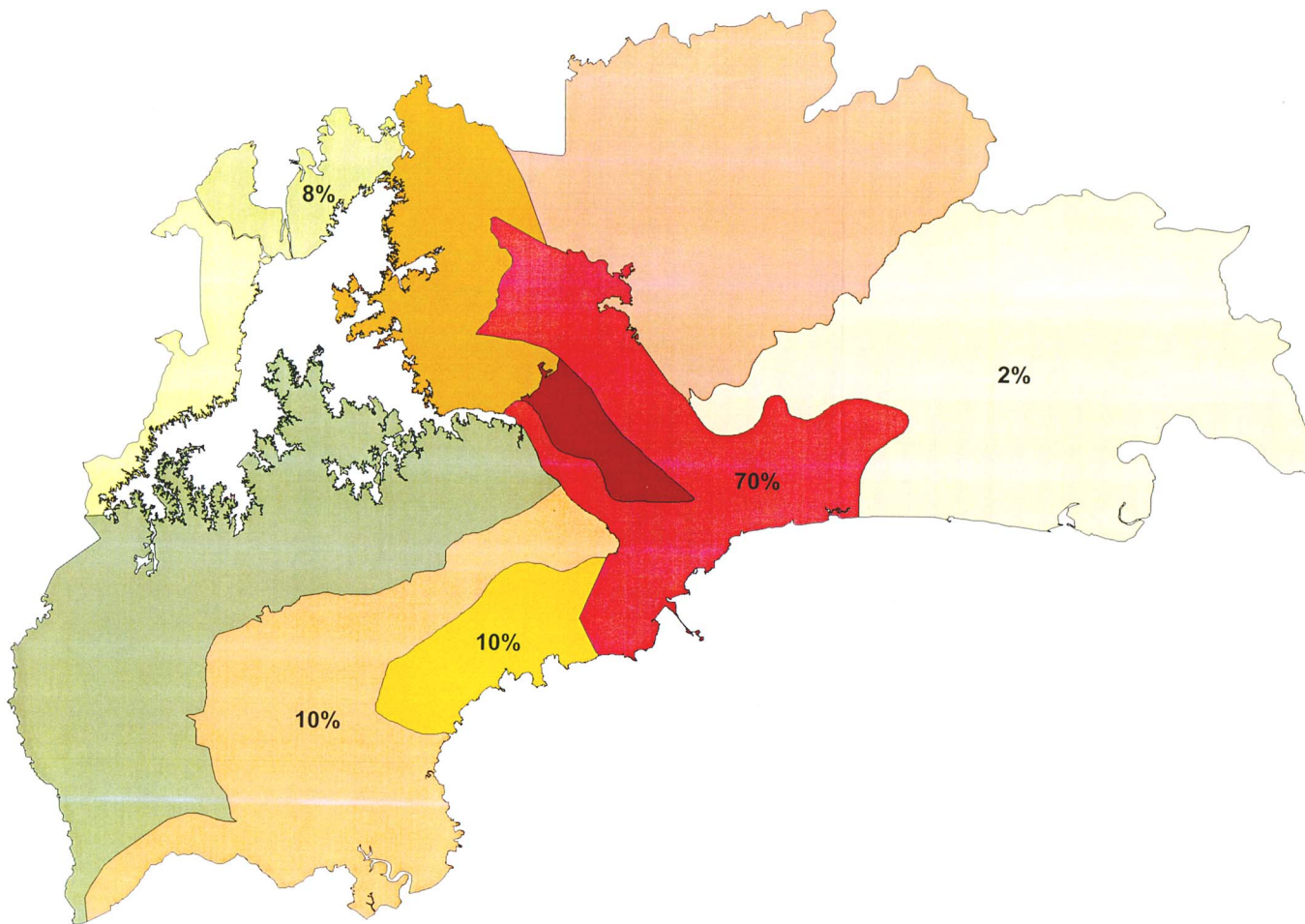
Table 8.7 shows that the amount of unmetered customers decreased over the past four (4) years, except for 1996 and 1997, when there was an increase with respect to the average. Exhibit 8.7 shows the graphical distribution of 1998 IDAAN customers by water systems. Exhibit 8.8 provides data on metered and unmetered customers for 1998.

8.4.2 IDAAN Metered Customers

According to IDAAN, "metered customers" are those normally billed based on meter readings. In 1998 IDAAN had 169,786 metered customers throughout the Republic, which comprised 50% of all customers.

Table 8.7
Metered and Unmetered Customers Served by IDAAN in the Canal Watershed

Region/System	Metered					Unmetered	
	Residential	Commercial	Industrial	Official	Total	Customers	Total
1998							
Total Republic	159,514	9,602	97	573	169,786	170,815	340,601
Subtotal Systems	115,325	6,474	75	231	122,105	118,486	240,591
Panama Metro	81,256	4,910	26	131	86,323	81,260	167,583
Panama Oeste	14,197	722	9	64	14,992	7,985	22,977
Arraijan	14,247	283	27	3	14,560	10,375	24,935
Panama Este	654	207	7	21	889	4,982	5,871
Colon	4,971	352	6	12	5,341	13,884	19,225
1997							
Total Republic	115,277	7,808	86	867	124,038	193,545	317,583
Subtotal Systems	80,646	5,058	61	459	86,224	135,866	222,090
Panama Metro	60,576	3,858	17	307	64,758	93,646	158,404
Panama Oeste	10,268	640	11	69	10,988	10,359	21,347
Arraijan	6,861	157	23	16	7,057	14,263	21,320
Panama Este	586	199	6	33	824	4,877	5,701
Colon	2,355	204	4	34	2,597	12,721	15,318
1996							
Total Republic	101,304	7,724	98	844	109,970	194,649	304,619
Subtotal Systems	78,699	5,370	74	429	84,572	127,496	212,068
Panama Metro	61,469	4,005	24	283	65,781	86,409	152,190
Panama Oeste	8,466	667	11	70	9,214	10,633	19,847
Arraijan	4,535	160	23	14	4,732	14,364	19,096
Panama Este	633	207	7	28	875	4,338	5,213
Colon	3,596	331	9	34	3,970	11,752	15,722
1995							
Total Republic	95,180	7,055	127	890	103,252	187,353	290,605
Subtotal Systems	74,096	4,834	84	507	79,521	121,315	200,836
Panama Metro	60,497	3,639	27	362	64,525	82,046	146,571
Panama Oeste	7,136	611	14	75	7,836	11,308	19,144
Arraijan	2,987	109	28	8	3,132	12,351	15,483
Panama Este	667	166	7	28	868	4,169	5,037
Colon	2,809	309	8	34	3,160	11,441	14,601



WATER SERVICE AREAS:

- Panama Metro
- Arraijan/Chorrera
- Colon
- Upper Caimito
- Panama Este
- Rio Gatun
- Gatun Noroeste
- Gatun Suroeste
- Upper Chagres
- Ancon

Scale 0 10 20 Kilometers



AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
Oficina de Proyectos de Capacidad del Canal



CONTRACT NO. CC-3-536
LONG TERM FORECAST FOR M/I WATER DEMAND
1998 Distribution of Active IDAAN Customers
in the Study Area

HARZA CELA February 2001 Exhibit 8.7

In the Metropolitan Area of Panama City and its surroundings, including Colon Province, IDAAN had 122,105 metered customers. This is over 71% of all of IDAAN's metered customers throughout the Republic. The remaining metered customers are located in the "interior" areas of the Republic.

Exhibit 8.8
1998 METERED VS. UNMETERED CUSTOMERS

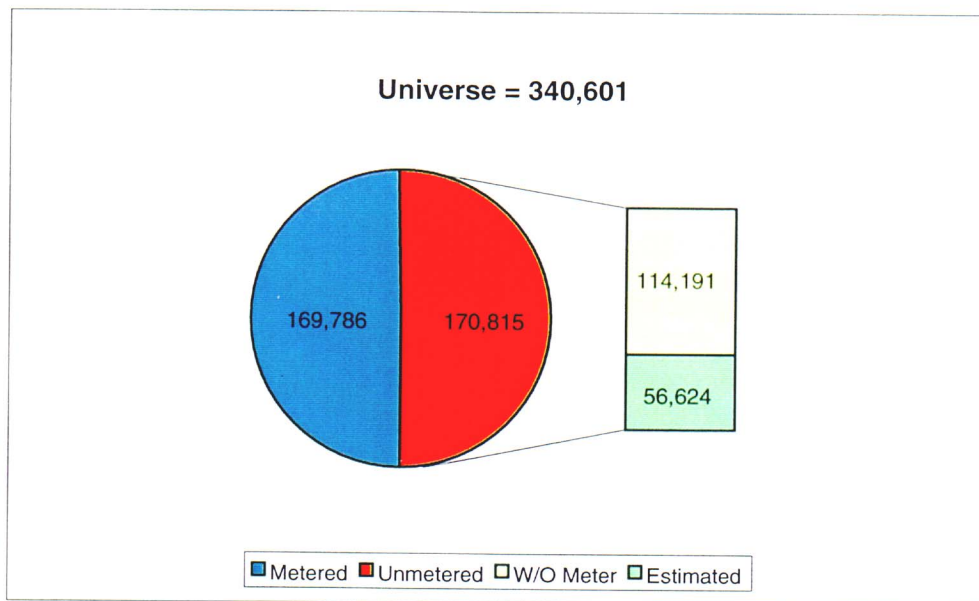


Table 8.7 shows that the number of metered customers has gradually increased since 1995, and that the largest amount of new customers was in the Metropolitan area of Panama City and Colon Province. Exhibit 8.9 shows the overall growth of IDAAN's customer base and growth in areas supplied with water from the Canal watershed (Panama and Colon).

8.4.3 IDAAN Residential Customers

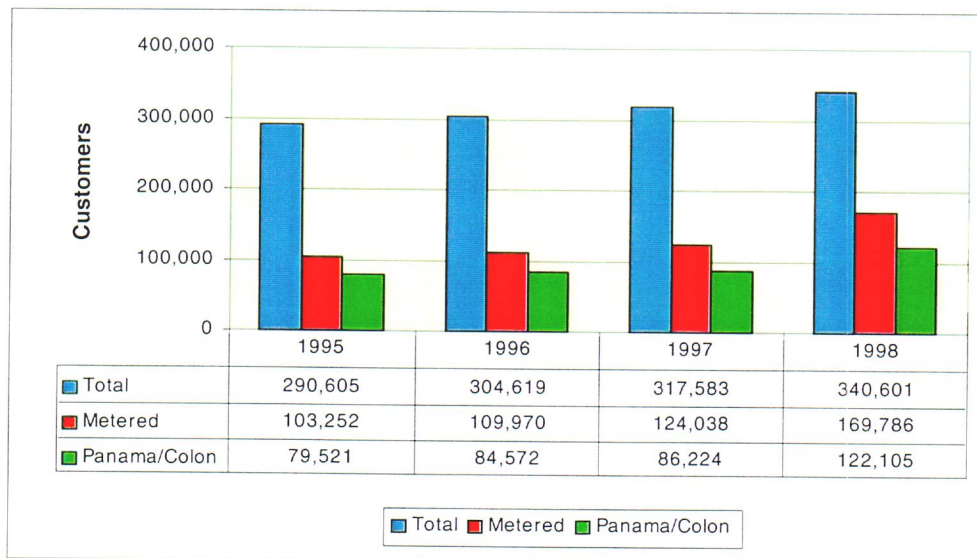
The current classification of IDAAN's customers includes four (4) types of customers or uses. Table 8.6 summarizes different segments of customers composing IDAAN's universe of customers.

IDAAN makes a distinction between residential customers, special residents and “interior”² residents. Discussion and explanation of IDAAN's detailed billing structure is not available for the study herein. To simplify the review of commercial guidelines in this Report, different types of residential customers are combined in a single block or group. Similarly, municipal customers, central government and independent entities were combined in a single block called official or government customers.

Based on this simplification, statistics in Tables 8.6 and 8.7 show that the residential customers group is the most important component of IDAAN's customer base. In 1998, there were 159,514 metered residential customers in IDAAN's service area. The total amount of registered residential customers in the Metropolitan Area of Panama City and Colon Province was 115,325. The remaining metered residential customers were only 27% of the total, which corresponded to IDAAN customers in the “interior” Republic.

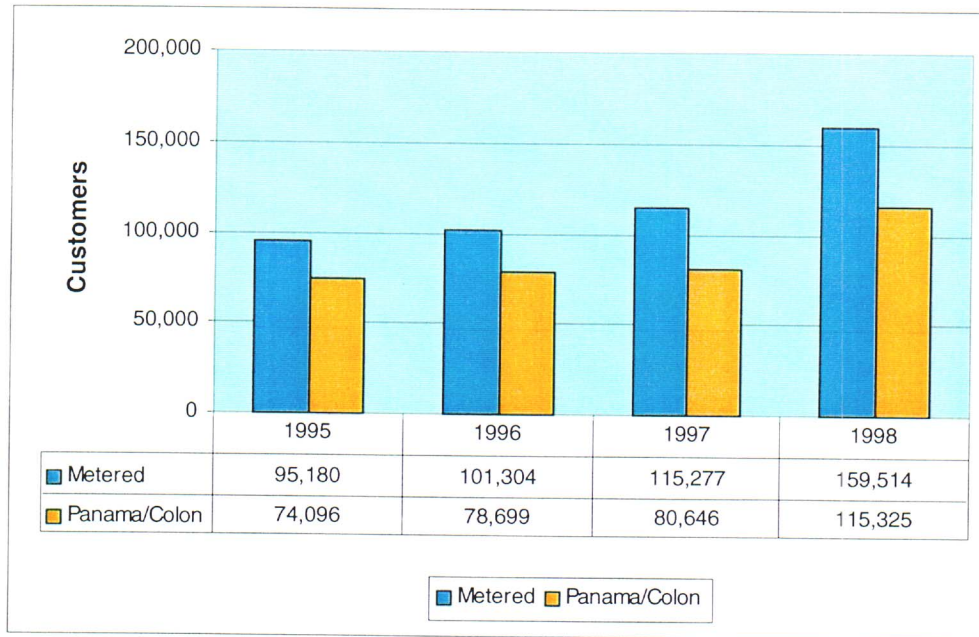
Exhibit 8.10 shows the allocation of residential metered customers from 1995 to 1998. Exhibit 8.10 shows that the segment of residential metered customers connected to IDAAN's system has increased more than 67% since 1995. Most of this increase is concentrated in Panama and Colon Provinces and another minor part is located in the “interior” Republic.

Exhibit 8.9
IDAAN CUSTOMER GROWTH



² Types of customers defined in the Orientation Guide for the Public published by IDAAN in October 1991

**Exhibit 8.10
IDAAN'S METERED RESIDENTIAL CUSTOMERS**



8.5 Water Consumption Patterns in the Canal Watershed

Water produced in the Canal watershed is used by IDAAN for domestic and industrial supplies and by ACP for the daily operation of Canal facilities. Water supply to customers within the Canal watershed and the surrounding Region has a major impact on the water sources and treatment facilities. Estimates of future source and facility requirements may be obtained based on a review of past operational records. Such a review can establish a baseline for the current situation and help determine trends in the region. This information can be used as the basis for a potable water supply strategic plan that provides for the rational use of resources and is consistent with expected regional growth.

8.5.1 Water Consumption within the ACP Service Area

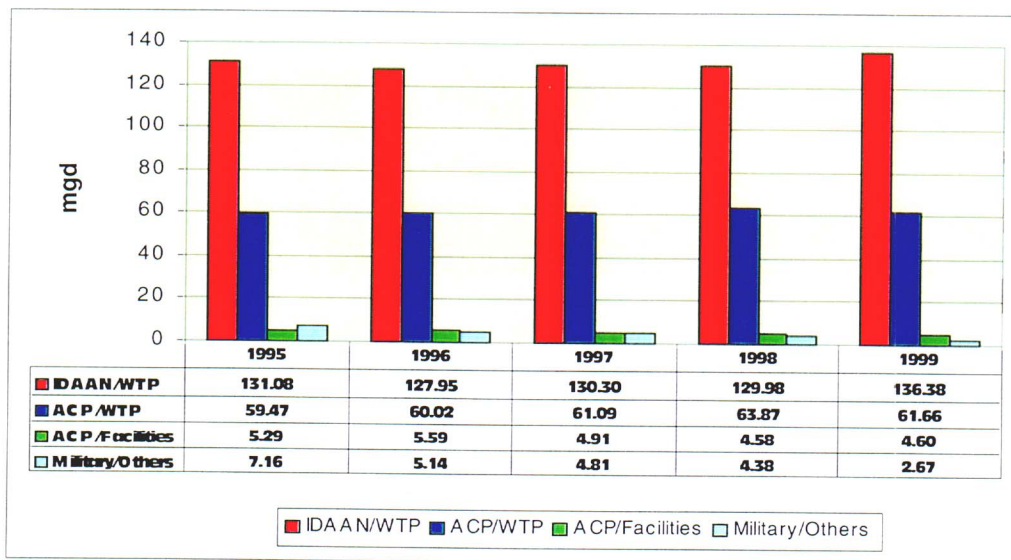
ACP's Operations and Maintenance (O&M) Division provided water consumption records for the Panama Canal area from 1995 to 1999. Table 8.2 provides a breakdown, by usage category, for all water produced by ACP.

Table 8.2 shows that most of the water produced by ACP is purchased by IDAAN for supply to areas in the Panama and Colon Provinces. Over 61 mgd was purchased by IDAAN from ACP in the last five (5) years. Total average production in ACP's WTPs is over 70 mgd. Nominal production capacity of the WTPs is 72 mgd.

In the Colon Province, the Monte Esperanza WTP is the main source of potable water for the region and for the daily Canal operations in the Atlantic Ocean. The daily plant production was over 24 mgd over the past five years. IDAAN purchased 93% of the WTP average production. The water used in ACP facilities was only around 6%. The rest of the production was used in military facilities and for other uses. Exhibit 8.11 shows consumption records for the Monte Esperanza WTP in the Colon Province.

In the Panama Province, the Miraflores WTP is the main source of potable water for Canal operations in the Pacific Ocean. In the past five (5) years the average production of the Miraflores WTP was over 46 mgd. IDAAN purchased 83% of the average production. Water used for military and other purposes is the second largest water demand in the zone controlled by ACP in Panama Province and is more than 7% of the average production. The rest of the production is used to supply ACP facilities in the Pacific Ocean. Exhibit 8.11 shows consumption levels associated with main consumers in the area controlled by ACP in Panama Province.

Exhibit 8.11
WATER CONSUMPTION IN THE CANAL WATERSHED ACCORDING TO USE



8.5.2 Water Consumption within IDAAN Service Area

Potable water for IDAAN's WTPs mainly comes from supply sources within the traditional Canal watershed. The total average production from both ACP's and IDAAN's WTPs is used for supply to IDAAN's service areas in the Panama and Colon Provinces.

IDAAN's Planning Department provided water consumption records from 1995 to 1998 for its service areas. Table 8.8 provides metered and unmetered consumption for IDAAN's main client sectors throughout the Republic. Exhibit 8.12 shows total volumes of water produced vs. volumes of water billed.

8.5.2.1 Metered Consumption or Water Billed based on Actual Readings (M/C)

As defined in Section 8.4, the water billed by IDAAN on a monthly basis is generally divided in two groups or categories for billing. These categories are "Metered" and "Unmetered". Metered water is billed based on meter readings (M/C). Unmetered water is billed on an estimated consumption (U/C) basis.

Table 8.8 shows that average metered consumption in IDAAN's service area is a fraction of the total water billed. Exhibit 8.13 shows a breakdown of the water billed by IDAAN in 1998. Total water billed to IDAAN's universe of active customers was 62,231,054 thousand of gallons. Only 43% of the total water billed was for metered consumption. The rest of the water billed was based on consumption estimates.

Table 8.8
IDAAN SYSTEM CONSUMPTION STATISTICS

Description	Total Water Billed X 1000 Gal.			
	1995	1996	1997	1998
Total Water Billed	56,434,879	56,164,048	69,662,251	62,231,054
% Unmetered to Total	60.0%	57.1%	50.4%	56.8%
Unmetered Water Billed	33,859,941	32,059,462	35,087,455	35,323,353
Metered Water Billed	22,574,938	24,104,586	34,574,796	26,907,701
Residential	15,947,006	17,451,469	27,583,173	20,882,543
Commercial	3,776,276	3,993,620	3,943,293	3,813,174
Industrial	426,483	431,316	432,582	721,994
Official /Government	2,425,173	2,228,181	2,615,748	1,489,990

Exhibit 8.12
IDAAN SYSTEM CONSUMPTION STATISTICS

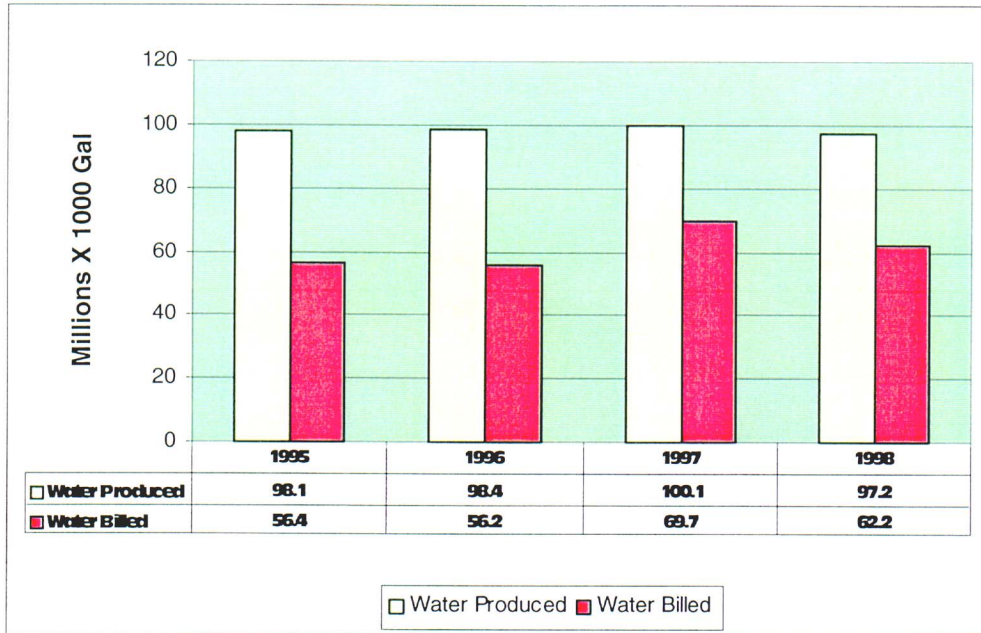
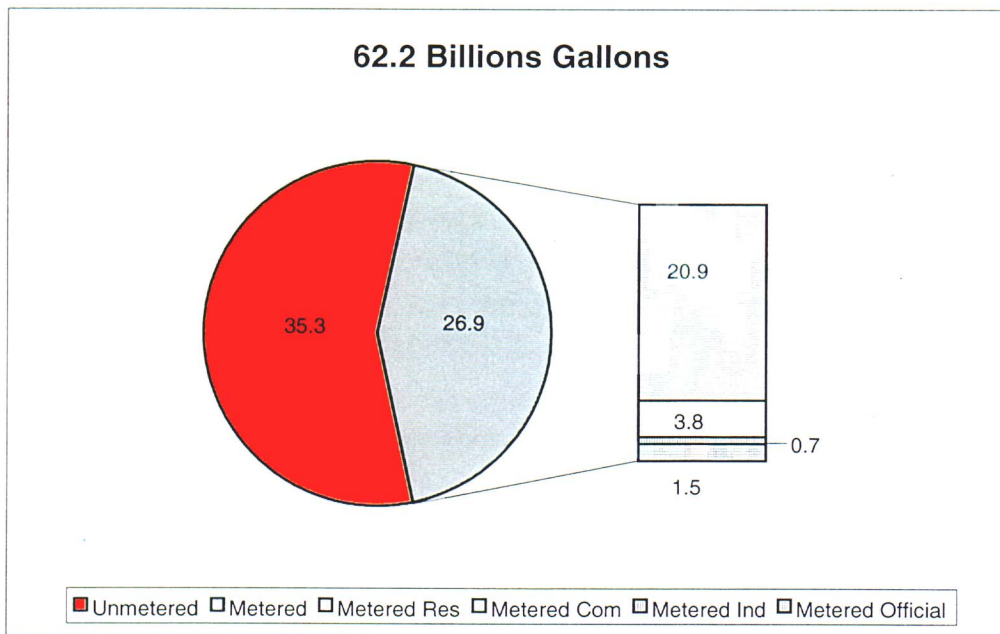


Exhibit 8.13
1998 WATER BILLED – METERED vs. UNMETERED

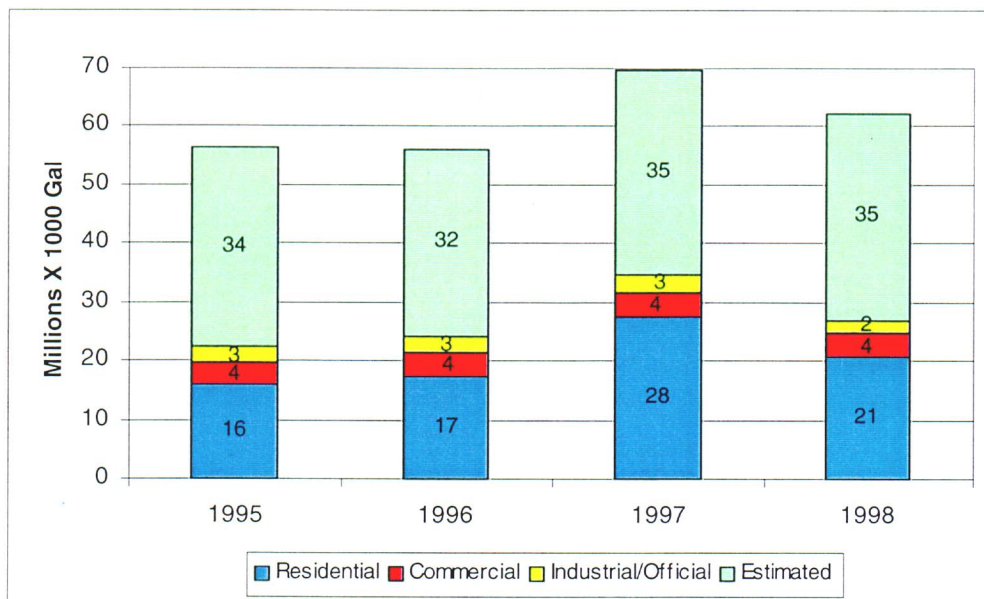


8.5.2.2 Unmetered or Estimated Consumption (U/C)

Billings from unmetered customers account for IDAAN's largest source of revenue. Table 8.8 shows that the unmetered consumption has not changed significantly over the past four (4) years, except in 1997. The percentage of unmetered consumption decreased in 1997 to almost 50% of the total water billed. This appears to be the result from an increase in new metered customers rather than an improvement in IDAAN's operational activities.

Exhibit 8.14 shows historical consumption for both metered and unmetered customers. The past trend for unmetered consumption has been to increase slightly. This reveals potential problems with IDAAN's metering activities. Average consumption levels associated with unmetered customers has been around 34,082,553 thousand gallons per year, or 56% of the total billed over the last four (4) years. In 1998, unmetered consumption or unmetered water billed was 35,323,353 thousand gallons, 67% of which was associated with customers with direct connections or nipples and the remainder associated with customers provided with defective meters. Exhibit 8.14 shows unmetered and metered water consumption.

**Exhibit 8.14
HISTORICAL METERED CONSUMPTION BY TYPE OF USE**

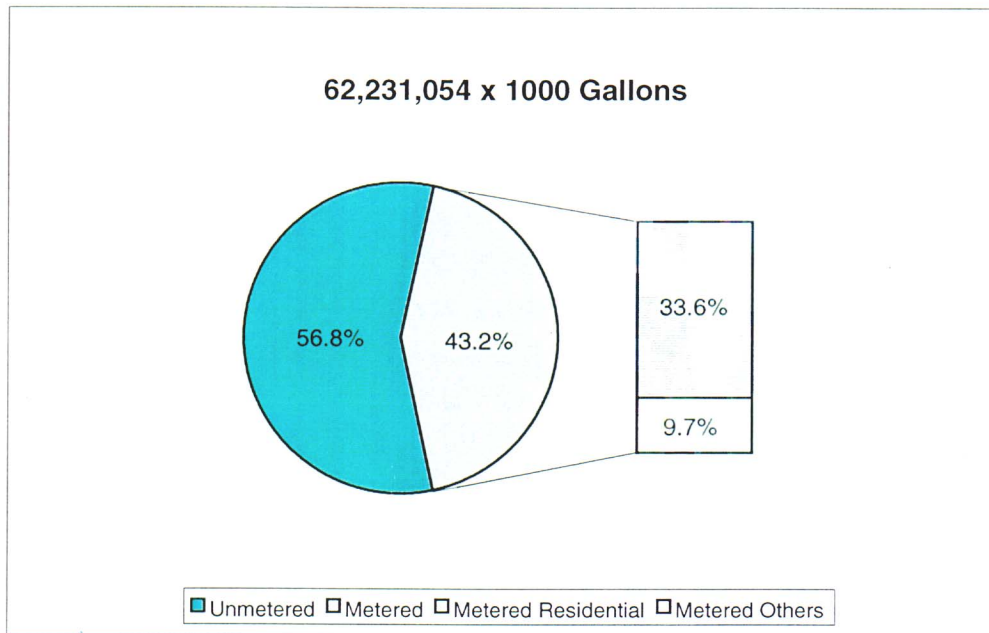


8.5.2.3 Residential Metered Consumption

The most important type of use or client category in IDAAN's service area is the residential component of the customer base. Table 8.8 provides historic records of annual metered water billed to residential customers. Exhibit 8.14 shows that residential metered consumption has evenly increased since 1995, reaching its maximum value in 1997. Total water billed in 1997 was 69,662,251 thousand gallons. Around 80% was metered residential.

Exhibit 8.15 shows a distribution of IDAAN's total water billed in 1998. Total water billed was 62,231,054 thousand gallons. Over half of the water billed was for IDAAN's unmetered customers. Of the total metered water billed, 78% was in the residential category. The rest of the metered water was associated with commercial, industrial and official users in IDAAN's service area.

Exhibit 8.15
TOTAL WATER BILLED VS. METERED RESIDENTIAL CONSUMPTION - 1998



8.5.2.4 Non-residential Metered Consumption

Water billed to IDAAN commercial, industrial and official customers constitutes a minor part of the total water billed. Exhibit 8.14 shows a breakdown of water billed to IDAAN commercial and industrial/official active customers.

The commercial component of the service has remained constant over the last four (4) years. Annual water billed was 3,881,591 thousand gallons. The remaining billing was associated with the industrial and official component of the usage. Levels of water billed in the commercial and industrial categories remained constant except for data corresponding to 1998. In 1998, annual average metered water in these categories decreased to 2,211,984 thousand gallons.

Exhibit 8.14 shows a distribution of metered water billed to commercial, industrial and official customers. Approximately 22% of the total metered in 1998 was for non-residential customers.

8.6 Unaccounted-for Water (UFW)

Excessive amounts of unaccounted for water (UFW) prematurely deplete potable water sources and decrease the ability of existing facilities to satisfy current needs and future demands.

Water losses in IDAAN's system are a significant part of the daily average production at the WTP required to satisfy supply needs in IDAAN's service area. Review of IDAAN's production and billing records is key to determining historical levels of UFW in the region and in the traditional Canal watershed. The development of a strategic plan to supply potable water in the Panama Canal region should include, among other factors, the results of this study in order to guarantee the proper management of the existing water resources and future demand requirements.

8.6.1 Historical Levels of UFW associated with IDAAN Water Systems

UFW levels in the service area under IDAAN's jurisdiction have remained at about 40% of the annual total production. In other words, for each liter produced in the WTP, only 3/5 of the volume are accounted for and billed to the users and the rest is lost in the

distribution system. The most common water losses are leaks in the distribution system, under reading of consumption in micro meters, administrative operations, etc. Determination of volume of loss of UFW related to these sources is beyond the scope of this study.

Table 8.9 provides production, billing and volumes of UFW in IDAAN'S system from 1995 to 1998. Exhibit 8.16 shows billed water volumes with UFW volumes on an annual basis for the period being analyzed. In general, UFW volumes show a decreasing trend in IDAAN's system, reaching its lowest value in 1997.

Table 8.9
SUMMARY OF HISTORICAL UFW FLOW RATIOS

Unaccounted-for Water (UFW)				
Item	1995	1996	1997	1998
Water Produced - 1000 gal	98,060,703	98,405,120	100,136,656	97,182,136
Water Billed - 1000 gal	56,434,879	56,164,048	69,662,251	62,231,054
UFW - 1000 gal	41,625,824	42,241,072	30,474,405	34,951,082
UFW - %	42%	43%	30%	36%

Exhibit 8.16
VOLUMES OF WATER BILLED VS. UFW FLOWS

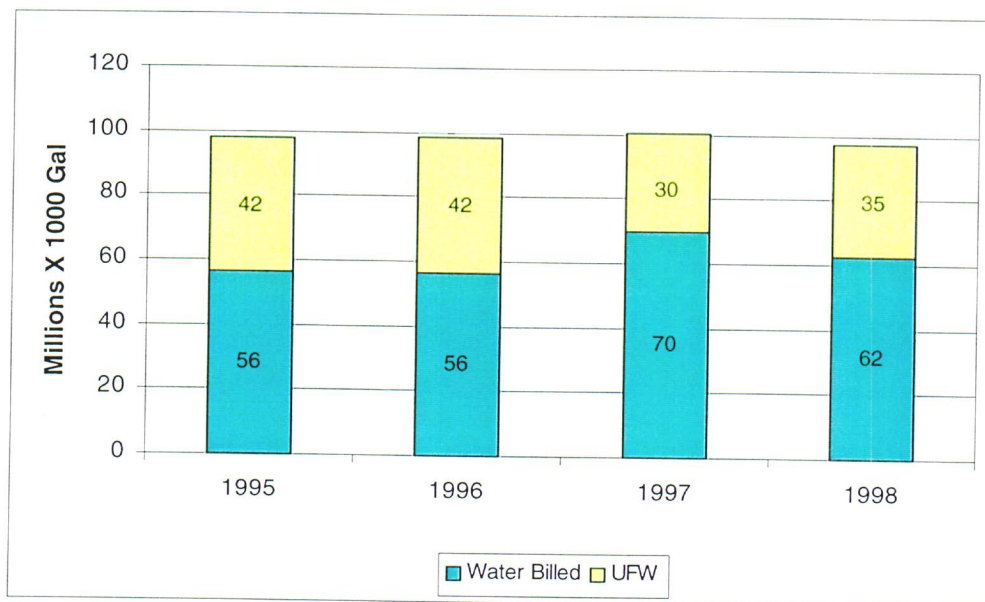


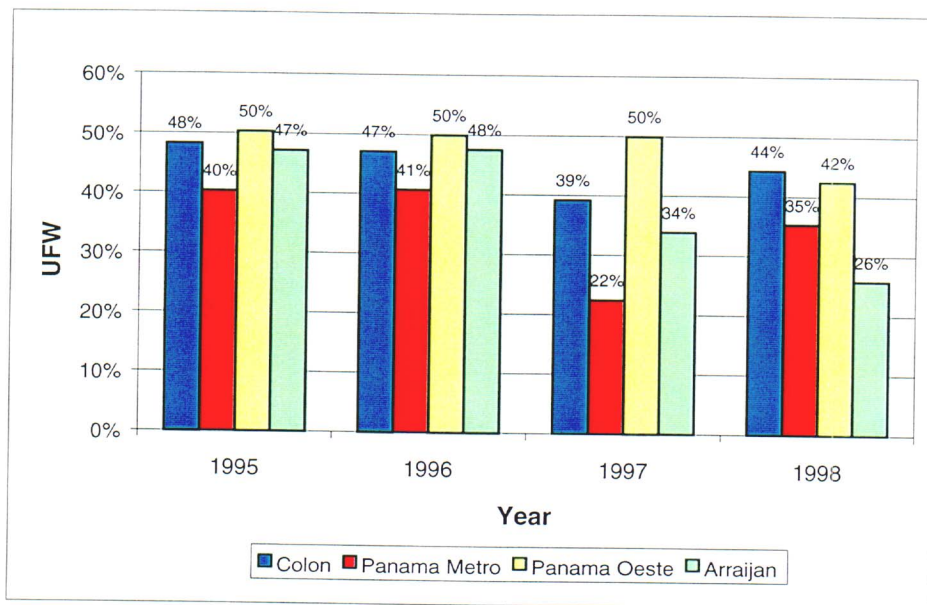
Exhibit 8.16 shows unaccounted for water compared to metered and unmetered water in 1998. Total water production in IDAAN's system in 1998 was 97,182,136 thousand gallons. Around 36% of the total production was not billed and correspond to volumes of UFW loss through IDAAN's distribution system.

8.6.2 Historical Levels of UFW within the Study Area

Historical levels of UFW in IDAAN's service area supplied by sources in the traditional Canal watershed are summarized in Table 8.10. In general, UFW loss ratios for these areas are higher than those determined for the whole system.

Exhibit 8.17 shows the UFW loss index allocation for IDAAN'S systems in the Colon Province, Panama Metro, Panama Oeste and Arraijan from 1995 to 1998. The highest loss index in this period was for IDAAN's system covering the West Panama sector. The lowest loss index in this period was for IDAAN's system covering the Metropolitan Area of Panama City.

Exhibit 8.17
HISTORICAL UFW LEVELS BY IDAAN WATER SYSTEM



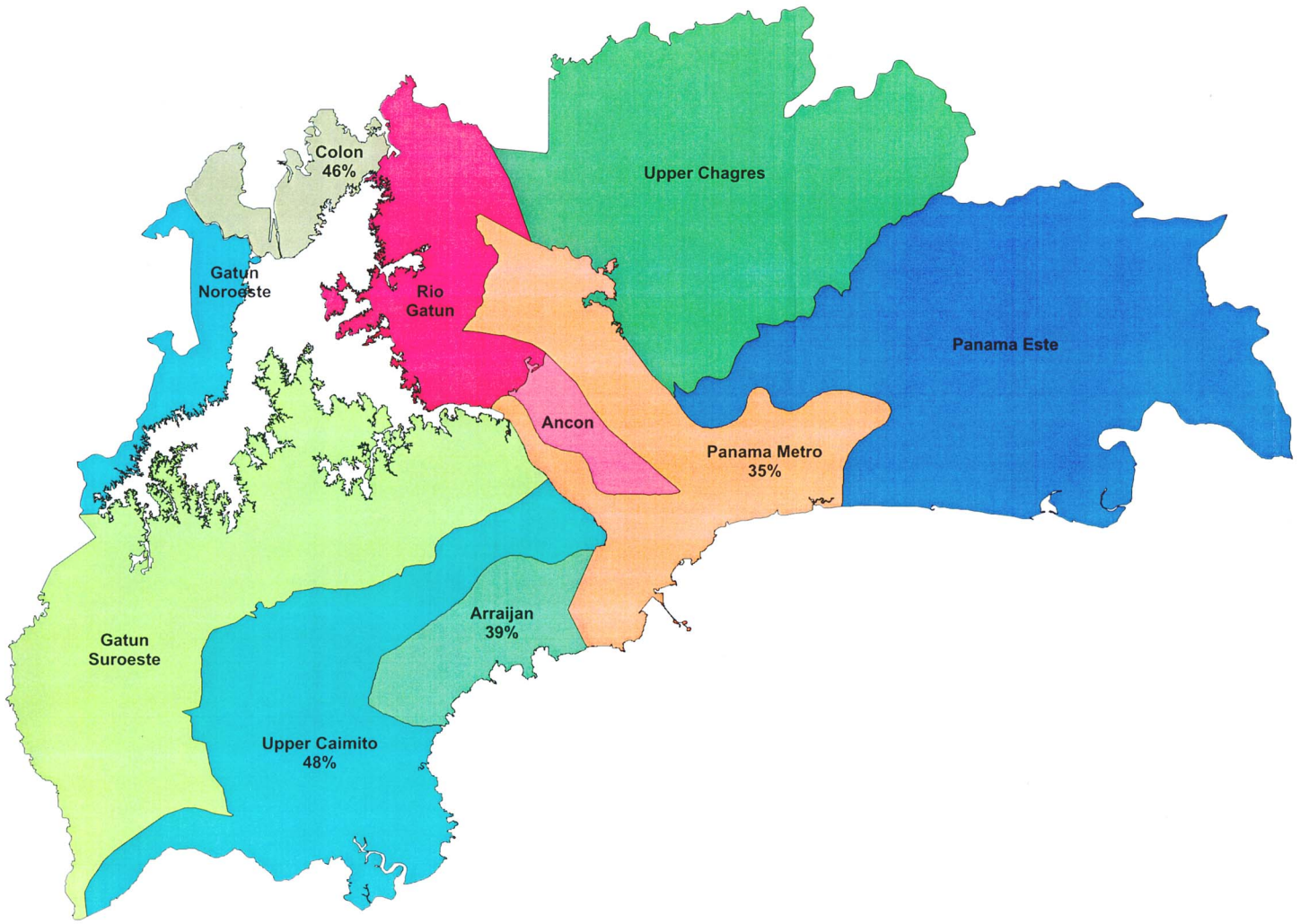
**Table 8.10
Summary of UFW Flows by IDAAN Water System**

Region	Annual Production MG	Wholesale ACP MG	Total Water Produced MG	Total Water Billed MG	Unmetered Billings MG	UFW %
1998						
Total	54,105.6	20,547.7	74,653.3	47,274.0	27,379.3	36.7%
Colon ⁽¹⁾	3,550.4	7,946.4	11,496.8	6,400.1	5,096.7	44.3%
Panama Metro ⁽²⁾	45,199.0	9,177.0	54,376.0	35,187.7	19,188.3	35.3%
Panama Oeste	4,993.2		4,993.2	2,874.0	2,119.2	42.4%
Arraijan ⁽²⁾	363.0	3,424.3	3,787.3	2,812.2	975.1	25.7%
1997						
Total	55,473.5	21,290.5	76,764.0	55,770.8	20,993.2	27.3%
Colon ⁽¹⁾	2,864.1	7,867.4	10,731.5	6,521.7	4,209.8	39.2%
Panama Metro ⁽²⁾	46,631.7	9,972.6	56,604.3	43,905.9	12,698.4	22.4%
Panama Oeste	5,542.1		5,542.1	2,774.3	2,767.8	49.9%
Arraijan ⁽²⁾	435.6	3,450.5	3,886.1	2,568.9	1,317.2	33.9%
1996						
Total	54,874.8	20,795.7	75,670.5	43,494.4	32,176.0	42.5%
Colon ⁽¹⁾	2,834.7	7,559.2	10,393.8	5,497.7	4,896.2	47.1%
Panama Metro ⁽²⁾	46,490.3	9,767.9	56,258.2	33,356.0	22,902.2	40.7%
Panama Oeste	5,134.2		5,134.2	2,602.9	2,531.3	49.3%
Arraijan ⁽²⁾	415.7	3,468.6	3,884.3	2,037.9	1,846.4	47.5%
1995						
Total	54,523.9	21,238.5	75,178.2	43,324.6	31,853.7	42.4%
Colon ⁽¹⁾	2,834.7	7,559.2	10,393.8	5,378.9	5,014.9	48.2%
Panama Metro ⁽²⁾	46,285.3	10,210.7	56,496.0	33,728.9	22,767.1	40.3%
Panama Oeste	5,134.2		5,134.2	2,551.3	2,582.9	50.3%
Arraijan ⁽²⁾	269.8	3,468.6	3,154.2	1,665.5	1,488.7	47.2%

(1) Wholesale water purchased by IDAAN from ACP's Mt. Hope WTP

(2) Wholesale water purchased by IDAAN from ACP's Miraflores WTP

C:\panama\lock-channel\exh18-18.cdr



- WATER SERVICE AREAS:**
- Ancon
 - Arraijan/Chorrera
 - Colon
 - Upper Chagres
 - Gatun Noroeste
 - Upper Caimito
 - Panama Metro
 - Panama Este
 - Rio Gatun
 - Gatun Suroeste

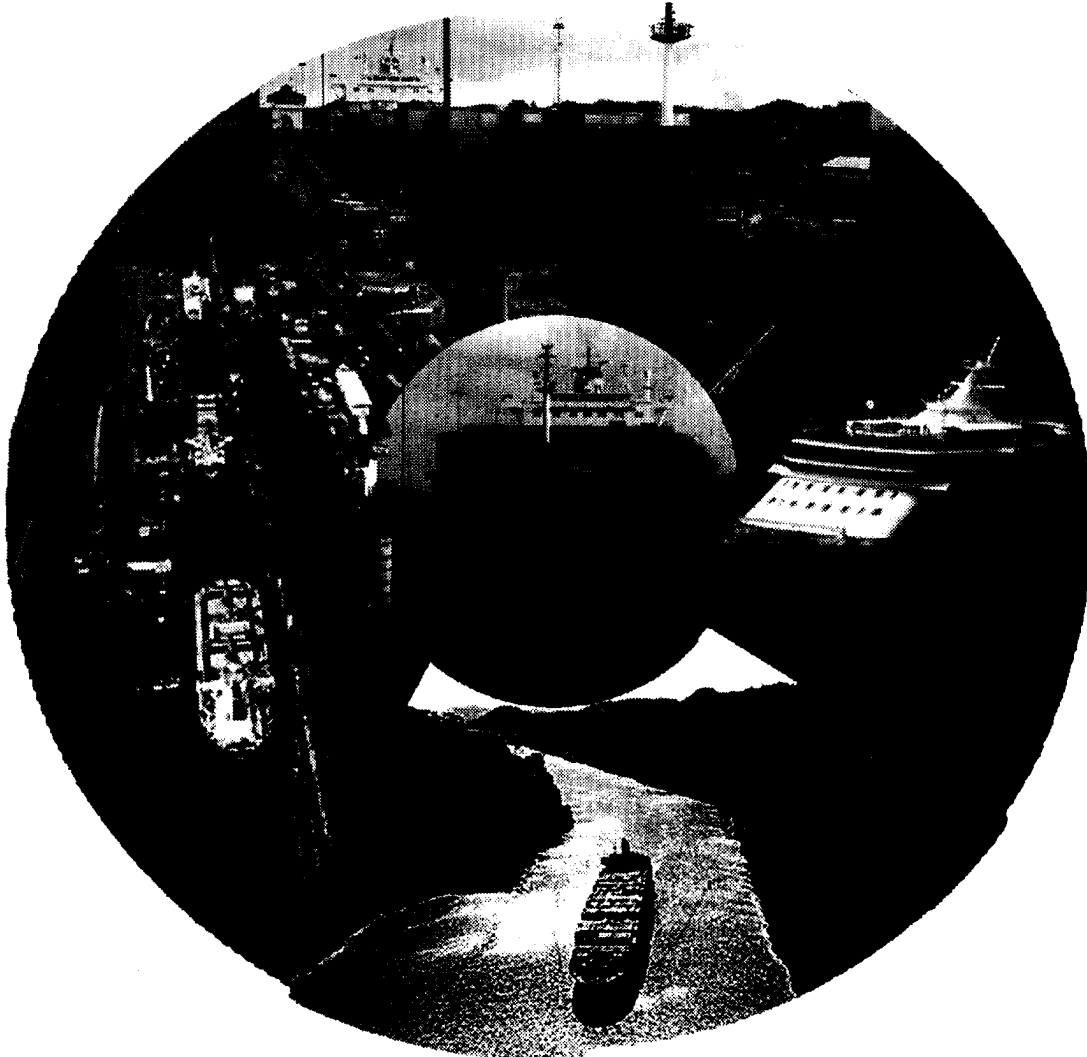


AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
 Oficina de Proyectos de Capacidad del Canal

CONTRACT NO. CC-3-536
 LONG TERM FORECAST FOR M/I WATER DEMAND
 Distribution of Historical Levels of UFW in the Study Area

HARZA CELA February 2001 Exhibit 8.18

9.0 Water Requirement Forecasts



9.0 WATER REQUIREMENT FORECASTS

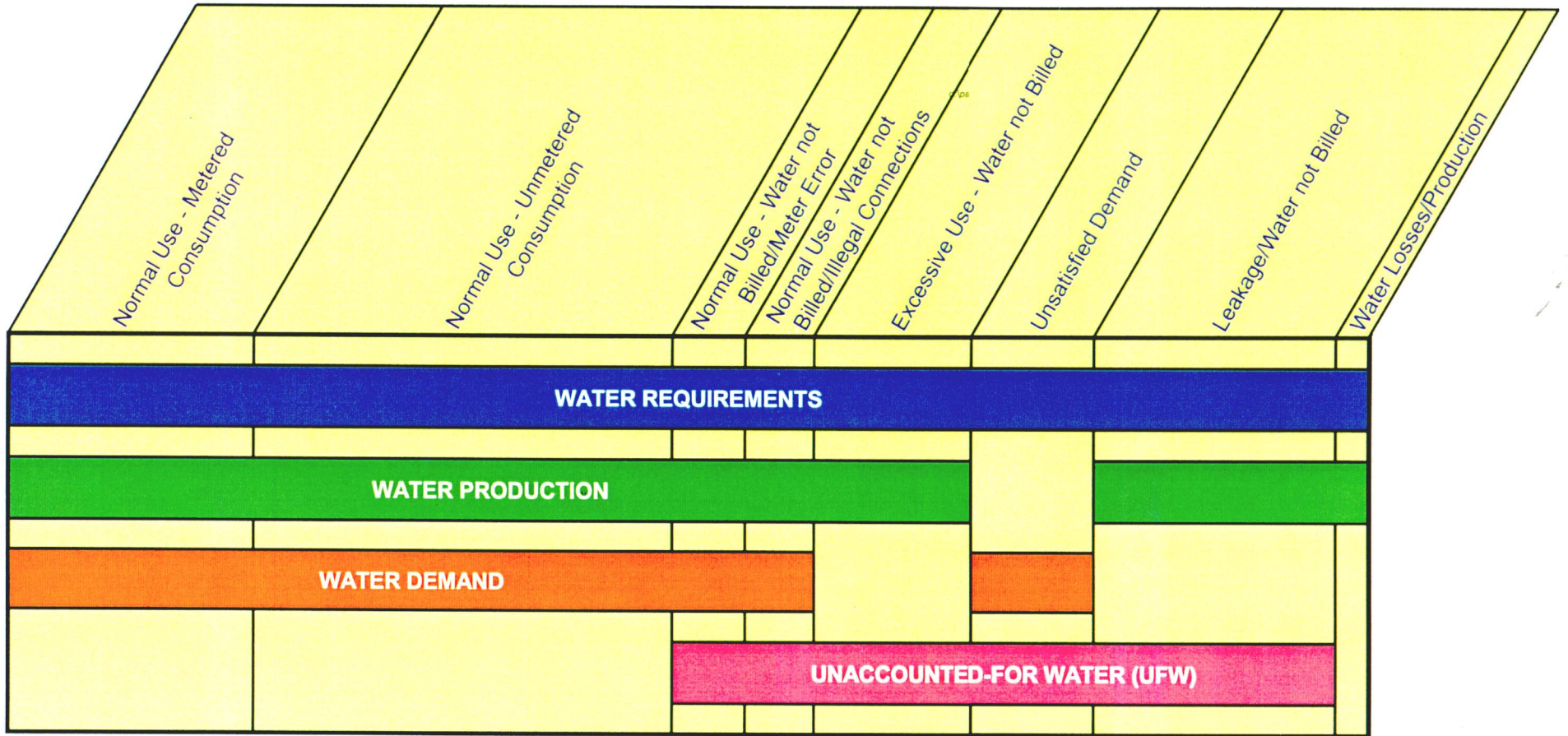
Reliable forecasts of future water requirements are essential for integrated use of the water supply resources comprised within the Panama Canal watershed and effective planning and operation of the existing and future water facilities in the study area.

This Chapter of the report presents the water consumption forecasts for the study area. Section 1 of the Chapter defines key parameters used in developing the projections and the basis for the forecasts respectively. Long-term projections were developed using a forecast model for the 60-year forecast period at 10-year intervals. Section 2 summarizes the long-term projections of water requirements throughout the forecast period by service areas. Model input parameters included a wide range of available planning data. Key assumptions have also been made to reflect actual and anticipated future trends in the study area. Model simulations presented include analysis of probable, optimistic and pessimistic growth scenarios for future water needs. The last section of the chapter summarizes the results of a sensitivity analysis for key factors affecting the projections of water requirements.


9.1 Elements of Water Requirements

Typically, a number of factors are considered when developing water consumption requirements for a water system. Among these factors are population, economic growth and land use, historical consumption patterns and water losses. Depending on the specific characteristics of a water system, legitimate demand that is not satisfied due to lack of water supply or operational deficiencies in the system should also be considered when developing water requirement forecasts. Although in general, water losses and unsatisfied demand are relatively small when compared to other elements of the total water requirements their respective contributions should not be ignored. Exhibit 9.1 shows the relationship of these factors with respect to the total water requirements.

The components or elements of water requirements can be grouped in different ways depending on the nature of the forecasting analysis. Water demand is normally associated with the legitimate use of all active customers served by a water system disregarding the adequacy of the system for providing the supply. Water demand may or may not include unsatisfied demand. However, it typically is not assumed to include excessive water used by customers or physical losses in the system.



AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
 Oficina de Proyectos de Capacidad del Canal



CONTRACT NO. CC-3-536
 LONG TERM FORECAST FOR M/I WATER DEMAND
Elements of Water Requirements

HARZA CELA	February 2001	Exhibit 9.1
------------	---------------	-------------

On the contrary, total water requirements for a system include the total amount of water that must be provided by the sources of supply to meet all service needs. Therefore, total water requirements include water demands associated with the legitimate use of the customers plus excessive use and physical losses in the system. The difference is the water not accounted for due to operational deficiencies in the system. It is important to note that both water demand and total water requirements include an additional component to account for unsatisfied demand.

Since the purpose of the forecasting analysis is to determine the overall municipal and industrial water requirements plus raw water consumption in the study area, long-term projections presented include water consumption associated with a broad range of economic activities as well as estimates of unaccounted-for water and non-metered consumption in the study area.

9.2 Forecast Summaries

Projections of future conditions within the Republic of Panama have been used with projected water use data as the basis for forecasts of water requirements in the study area. The following sections summarize the approach used to adopt appropriate water use rates for the various economic activities and generate estimates of future water needs.

9.2.1 Residential Requirements

The residential element of the water requirement is associated with the needs of the population. Representative projections of water demands associated with this element have been based on the review of available historical consumption data and other relevant data to determine residential baseline consumption patterns as well as future estimates of population growth in the study area.

In this analysis, residential water requirements are comprised of two components: Normal or Base Demand and Excessive Use by Unmetered Customers as described previously.

- Base Demand is calculated by multiplying population times the base per capita demand rate. The result is an estimate of the normal residential use (metered and unmetered) for a given area.

- Excessive Use by Unmetered Customers is calculated by multiplying the normal residential use by the percentage of unmetered connections in an area and by the adopted excessive use factor for unmetered customers. The result is an estimate of the amount of excess water used by customers that are not billed based on actual usage.

9.2.1.1 Normal or Base Per Capita Demand

A key parameter for projecting water residential demands is the determination of normal or base per capita demand. A complete review of historical consumption patterns associated with IDAAN's universe of active customers is presented in Chapter 8. Table 9.1 summarizes historical base demands for IDAAN water systems within and outside the study area for the 1996-1998 period. Average water distributed to IDAAN customers from existing production sources on daily basis are summarized under columns 1 through 3. Average water daily consumption estimates from billings associated with the universe of active customers (residential, commercial, industrial, and official/government) within the IDAAN system are shown on columns 4 through 6. Average daily consumption estimates associated with the universe of residential customers from billings within the IDAAN system are shown in columns 7 through 9. These data indicate that residential consumption and unaccounted-for water account for the majority of the water supplied to IDAAN systems. On average, residential consumption accounts for approximately 45% of the total water distributed. About 35% of the water distributed is unaccounted-for. Identified consumption by non-residential customers accounts for only about 20% of total supply.

For the purpose of this study, normal per capita demand is typically associated with the legitimate use of the active residential customers in a given area. The existing water tariff structure of IDAAN makes a distinction within the universe of residential customers to account for the differences in consumption based on factors such as social strata and geographical location. These segments are known as Normal Residential, Special Residential and Residential Interior. A detailed description of the tariff structure is provided in the IDAAN customer guide booklet. For the purposes of this study, all the different segments of residential users have been combined into one. The average consumption for metered users in these categories is called normal per capita demand.

Table 9.1
SUMMARY OF HISTORICAL BASE DEMANDS

IDAAN Water System	Base Demands – gpcd								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Average Water Distributed ⁽¹⁾			Average Consumption ⁽²⁾			Residential Consumption ⁽³⁾		
	1996	1997	1998	1996	1997	1998	1996	1997	1998
Bocas del Toro	86	89	74	62	68	24	58	63	21
Cocle	104	110	109	71	74	75	59	61	63
Colon	222	205	243	112	124	135	65	69	72
Chiriqui	171	171	162	73	77	88	56	58	73
Panama Este/Darien ⁽⁴⁾	57	67	67	66	69	70	48	52	54
Herrera	123	141	115	90	109	88	71	84	68
Los Santos	95	74	92	89	74	105	77	62	90
Panama Metro	167	163	151	99	127	98	69	93	67
Arraijan	137	133	83	68	88	62	60	77	55
Panama Oeste	137	149	132	73	75	76	61	62	64
Veraguas	122	108	86	77	79	73	63	63	58
Total Average for Republic	159	157	145	91	109	93	66	80	67

- (1) Total annual water produced by water system divided by the population served by IDAAN
- (2) Total annual water billed (metered & unmetered) by water system divided by the population served by IDAAN
- (3) Total annual water billed to residential customers (metered & unmetered) divided by the population served by IDAAN
- (4) IDAAN billing records for the Panama Este/Darien system suggest that over-registration of meters or billing based on estimated consumption is slightly higher than historical water produced for the area

Table 9.2 summarizes the normal or base per capita demands used in the forecast model for projecting demands associated with the residential element of the water requirements. In general, normal demands for the IDAAN service areas included in the study area have remained constant over time with exception of the Metropolitan Area of the City of Panama. In 1997, the average per capita demand determined from metered consumption data almost doubled suggesting perhaps that better efforts were being made at metering actual consumption levels in the Panama Metropolitan Area. However, the impact was localized as the average demand decreased to more or less the historical average value in 1998. Further information obtained from the Planning Department of IDAAN confirmed that metering system improvements implemented in the Panama Metro Area during the same year had a direct impact on total water billed by reducing the estimated portion of the historical consumption.

To make sure the historical trend was not being influenced by temporary improvements and localized effects, further analysis of the historical and consumption records for the Panama Metro area were performed to determine more representative base demands as the basis for the projections. Moreover, the greatest potential for growth within the study area was concentrated in the Metropolitan Area comprised of population zones 7 and 8. As such, available historical billing records for the Panama Metro area were segmented according to IDAAN existing meter routes and grouped by population zones. Population served within the area was redistributed according to the geographical zones based on the total number of residential connections and the corresponding demands computed. The corrected base demand rates for the Panama Metropolitan Area are shown in Table 9.2.

Table 9.2
SUMMARY OF RESIDENTIAL BASE DEMANDS WITHIN THE STUDY AREA

IDAAN Water System	Daily Per Capita Water Rates (gpcd)		
	Distribution	Consumption	Residential
Colon	223	124	69
Panama Metro	160	108	117 ⁽¹⁾
Arraijan	118	73	64
Panama Oeste	139	75	62

(1) Reported values of residential percapita demands for the Panama Metro area over the recent past averaged 76 gpcd. Further analysis suggested that the historical average value was not representative of the Panama Metro area included in the study area. The historical value was corrected to reflect conditions of the study area for the basis of the projections.

In general, normal per capita demand rates have increased over time suggesting that perhaps IDAAN efforts directed at improving the level of metering efficiency in the system have had a direct impact in accounting more reasonably for actual consumption. Although, the efforts are highly commendable, the positive impacts are localized and should not yet be regarded as a long-term measure of overall future system performance. This is particularly applicable in forecasting analyses of this nature where the primary goal is to plan long term water supply improvements to meet all future needs.

Parallel efforts were carried out to obtain typical residential per capita demands for other cities and countries with some degree of similarity to the demographic and economic characteristics of the Republic of Panama to make sure the baseline estimates were representative of the study area and the region in general. Exhibit 9.2 and 9.3 show a

graphical distribution of typical residential per capita consumption for key cities in the Central/South American region and the United States respectively. A comparison of the normal per capita demands within the study area with respect to other typical values provides a benchmark for evaluating system performance and valuable information for evaluating overall water usage patterns. Exhibit 9.2 shows that the water usage rates for the largest urban areas included in the study area fall within the upper range of the distribution, indicating a slightly higher degree of consumption per person served. For selected cities within the United States, the estimates of base per-capita demand for the regions are within the limits of the average per capita consumption. Detailed information regarding the comparative analysis of typical demands is included in Appendix F.

9.2.1.2 Adjustment for Excessive Water Use

A large portion of the average water billed within the IDAAN service area is estimated. In 1998, estimated consumption totaled 35,232 mg or approximately 57% of the total water billed. Estimated consumption associated with all the customers served by IDAAN systems within the study area exceeds 44% of the total water billed. Moreover, a large fraction of the estimated consumption is related to unmetered residential customers.

Unmetered consumption in the IDAAN water system is generally associated to active customers with inoperative meters or service connections directly tapped into the distribution system. Water billed to non-metered customers is normally estimated. As a result, unmetered customers have no incentive to manage their use of water. This situation allows for excessive use or waste of water by the unmetered customers because their water bills do not reflect actual consumption. In addition, because excess use is not metered, it contributes to high levels of unaccounted-for water in the system. An adjustment therefore is required to properly account for this portion of the residential consumption.

Exhibit 9.2
Typical Percapita Demands for Key Cities in Central and South American Countries

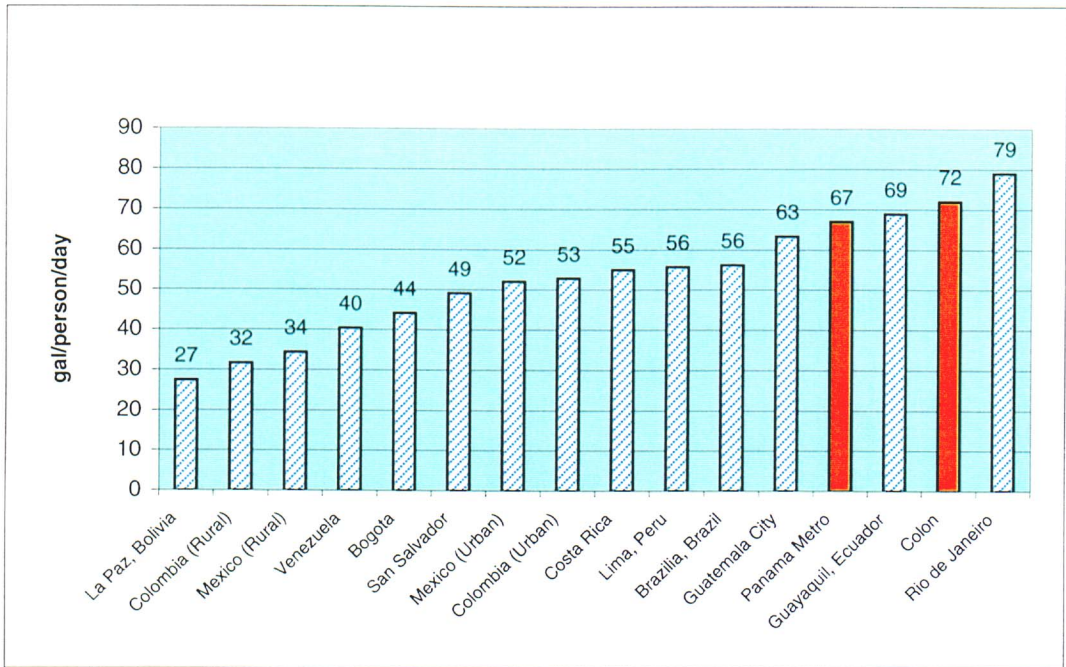
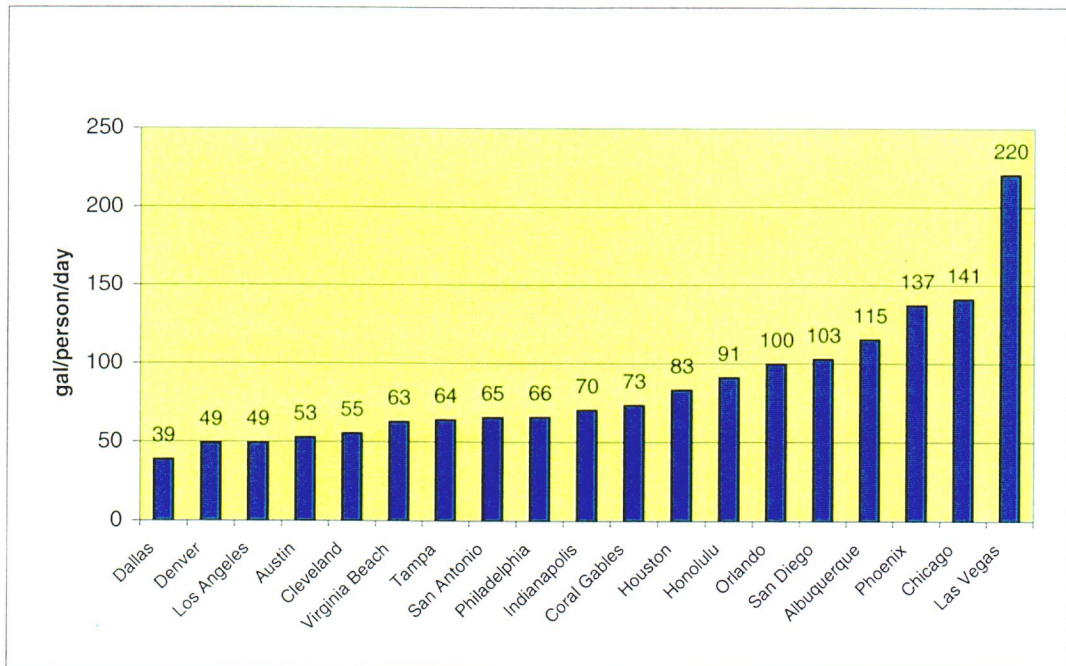


Exhibit 9.3
Typical Percapita Demands for Key Cities in the United States



By definition, the correct determination or quantification of the unmetered consumption and other elements of the water requirement associated with water losses is a complex process and heavily dependent on the quality and availability of historical system performance data. Consequently, for the purposes of this study, the best information available for the study area concerning unmetered residential consumption was used to make appropriate allowances. This data included IDAAN historical production and billing records, results of previous studies and investigations and other relevant information.

The most comprehensive study effort directed at estimating the actual levels of excessive use and other losses in the IDAAN service area was made by Societe de Eaux des Marseille (SEM) in 1987. The objectives of the study were to perform field investigations in unmetered pilot areas within the Metropolitan Area of the City of Panama where billing were estimated to determine the actual consumption levels and analyze the impact of excessive water use patterns on water billing and revenue collection. The field testing effort was accomplished by installing new meters in the pilot areas during a period of five (5) months. The new meters covered nearly 80% of the total service connections included in the pilot areas. Prior to the pilot area work only a minimal fraction (1%) of the total service connections were metered and water billing was based strictly on estimated consumption. The metered consumption results after improvements were used to monitor actual consumption in the pilot areas and preparation of accurate water bills. The results of the pilot study are summarized in Table 9.3.

The results of the study concluded that the average consumption by unmetered users in the pilot areas was approximately 1.44 times greater than the estimated consumption used by IDAAN for billing purposes. The results also pointed out that after a certain period of time this ratio decreased to approximately 1.05. This reduction over time was the result of a change in water use patterns by the customers due to improved metering of consumption levels and billing based on actual meter readings. A detailed discussion of the results and other recommendations made are included in the SEM report.

**Table 9.3
SEM Pilot Study Results**

Installation Month 1986	Before Improvements			After Improvements				
	No. of Customers	Total Cons. (01/86)	Avg. Cons. (01/86)	Total Cons After 2-Months	No. Meters After 2-Months	Metered Cons	Avg. Cons	Correction Factor
	2	3	4	5	6	7	8	9
Consumption X 1000 Gal								
April	1,325	39,067	29.46	51,876	1,203	48,252	40.11	1.36
May	3,066	51,779	16.88	78,292	2,664	71,503	26.84	1.59
June	2,621	33,217	12.67	41,828	2,409	39,142	16.25	1.28
July	1,120	20,538	18.33	29,289	966	26,465	27.40	1.49
Total	8,132	144,601	17.78	201,285	7,242	185,362	25.60	1.44

Source: Water Loss Management Pilot Program Report, Contract No.48, Societe des Aux des Marseille, December 1986, Page 35

Notes:

- Col 4 = Col 3/Col 2
- Col 7 = Col 5 - (Direct Connections + Avg. Metered Connections) X Col 4
- Col 8 = Col 7/Col 6
- Col 9 = Col 8/ Col 4

Based on the SEM pilot study results, it is assumed that use attributed to the unmetered portion of the active residential customers can be estimated using a correction factor. For this analysis a global factor of 1.44 has been used to estimate the portion of residential use attributed to excessive use by unmetered customers. This volume is added to the projected normal demand to obtain the corrected total consumption for the universe of residential customers. Table 9.4 shows the impact of this adjustment on the average residential demand rates for the IDAAN regions in the study area. Exhibit 9.4 compares residential demand rates before and after the adjustment for excessive use.

The adjusted base demands presented in Table 9.4 do not include any adjustments associated with the component of unsatisfied demand. As indicated previously, this component of the residential requirement can have a small or large impact on the demand requirements depending on the availability of the supply and specific conditions of a water system. There are several areas in the IDAAN water systems that do not receive a continuous supply throughout the day. However, this situation has improved as the result of a rehabilitation campaign that started in the early 1990's which is targeted at improving overall system performance in the Metropolitan Area of the City of Panama. Presently, the severity of the existing problem varies depending on the geographical location, ground elevations and the conditions of the distribution system. While the demand forecast model used has the capability to consider the effects of levels of service on demands, projections presented in this study assume that water supply is continuous and sufficient to satisfy the existing needs throughout the study area.

9.2.1.3 Summary of Residential Requirements

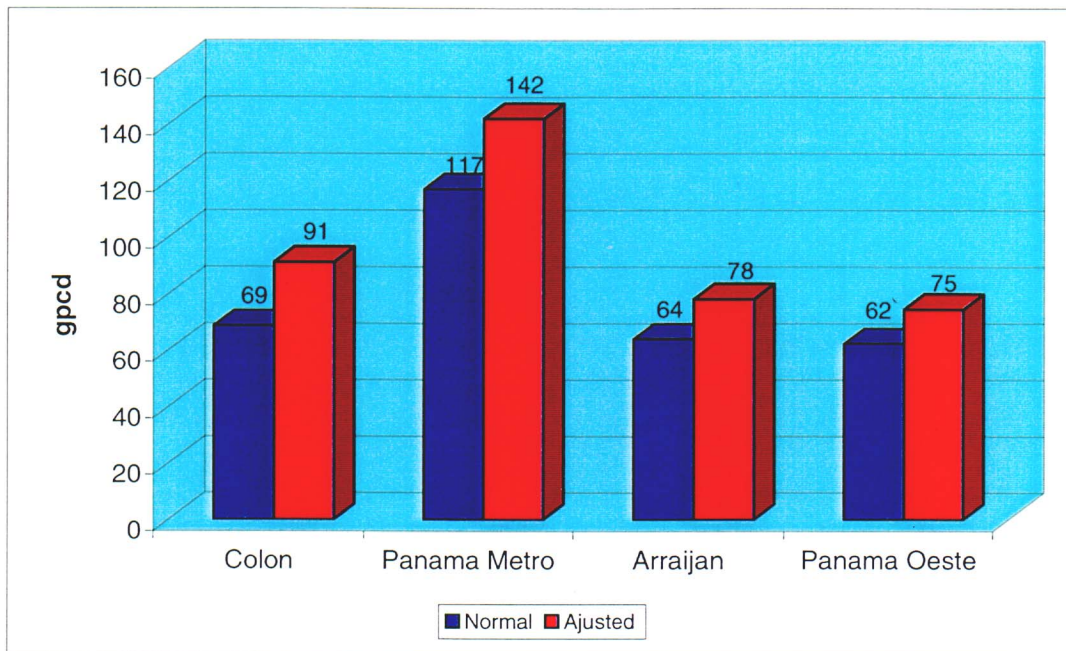
Long-term projections of residential water requirements were developed using the forecast model based on population projections, residential base demand rates and other key adjustment parameters to account for excessive residential use. Primary computations yield projections of normal or base residential demands according to the population zones defined in Chapter 5. These results are provided in Table 9.5.

Subsequently, these base demands were redistributed according to water system service areas to facilitate assessment of water supply needs in the study area. Output results from geographic information system (GIS) analysis served as the basis for the conversion of base demands by zones into demands by service areas. Service area demands were then adjusted to account for the component of excessive use associated with unmetered residential consumption. These results are provided in Table 9.6.

Table 9.4
Normal vs. Adjusted Base Demands

IDAAN Water System	gpcd	
	Normal Demand	Adjusted Demand
Colon	69	91
Panama Metro	117	142
Arraijan	64	78
Panama Oeste	62	75

Exhibit 9.4
Graphical Comparison of Normal vs. Adjusted Demands



**Table 9.5
Summary of Residential Water Requirements by Zones**

Zone No.	Zone Name	mgd						
		2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060
1	Zone 1	0.9	1.1	1.2	1.3	1.4	1.4	1.5
2	Zone 2	1.8	2.2	2.5	2.7	2.9	3.0	3.1
3	Zone 3	5.9	7.6	8.4	9.2	9.7	10.1	10.4
4	Zone 4	9.3	15.0	17.9	20.3	21.7	22.6	23.3
5	Zone 5	9.5	11.3	12.3	13.2	14.0	14.5	14.9
6	Zone 6	9.4	10.3	11.1	11.8	12.5	12.9	13.3
7	Zone 7	39.6	45.1	51.3	56.9	61.8	65.6	67.4
8	Zone 8	36.7	42.9	48.4	52.7	55.8	58.0	59.6
Total Study Area		113.2	135.5	153.1	168.1	179.8	188.2	193.4

**Table 9.6
Summary of Residential Water Requirements by Service Areas**

Service Area No.	Service Area Name	mgd						
		2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060
1	Panama Metro	76.7	89.0	100.6	110.6	118.7	124.7	128.2
2	Arraijan/Chorrera	15.6	22.0	25.5	28.3	30.1	31.4	32.2
3	Colon	9.3	10.2	10.9	11.6	12.3	12.8	13.1
4	Upper Caimito	2.9	3.8	4.3	4.7	5.0	5.2	5.4
5	Panama Este	5.6	6.7	7.6	8.2	8.7	9.1	9.3
6	Rio Gatun	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	1.0	1.0
7	Gatun Noroeste	0.3	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5
8	Gatun Suroeste	1.2	1.5	1.7	1.8	2.0	2.0	2.1
9	Upper Chagres	0.8	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.4
10	Ancon	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Total Study Area		113.2	135.5	153.1	168.1	179.8	188.2	193.4

As the tables show, residential water requirements in the study area are projected to increase from 113 to 193 mgd by the year 2060. The bulk of the population growth will occur in the metropolitan areas of Panama City, Arraijan/Chorrera, Ancon, Panama Este and Upper Caimito. These areas will account for more than 90% of the total residential requirements in the study area throughout the planning period. On the Atlantic Coast, increased residential water requirements are expected to be concentrated in the Colon and Rio Gatun Areas. Projected demands associated with these areas will account for approximately 7% of the total residential requirements. Moderate to minimal growth in residential requirements is expected in the Gatun Noreste, Gatun Suroeste, and Upper Chagres areas.

9.2.2 Non-Residential Water Requirements

For this study, the non-residential component of water demand is assumed to include all consumptive uses that are not directly associated with residential requirements. As described in Chapter 7, these uses are associated with ten (10) economic activity groups selected to represent Panama. Future non-residential water demands are projected based on a general forecast of the gross national product (GNP) of the Republic of Panama and subsequent projections of other economic parameters representing the key groups of economic activities in the study area.

9.2.2.1 Base Non-Residential Demands

Base data for non-residential water use is derived from IDAAN 1996 water use records. 1996 records were used to correspond with the most recently available economic census data available at the time of the study. Non-residential water use is categorized by IDAAN as commercial, industrial, and governmental uses. Both metered use and unmetered estimated use was considered. The total industrial water use for 1996 supplied by IDAAN within the study area was reported to be approximately 13,074,977,000 gallons.

Water is supplied by IDAAN to customers in four major service regions in the study area as described in Chapter 5. IDAAN serves the majority of the businesses in the Corregimientos that are highlighted in this exhibit. Table 9.7 lists the Corregimientos in the study area, the service region within which it lies, and whether or not it is served by IDAAN. The non-residential water use recorded by IDAAN for each service region is shown in Table 9.8.

TABLE 9.7
Corregimientos Served and Not Served by IDAAN
within IDAAN Service Regions

Arraijan		Colon	
IDAAN	Non-IDAAN	IDAAN	Non-IDAAN
Arraiján Juan D. Arosemena Nuevo Emperador Veracruz Vista Alegre	Santa Clara	Barrio Norte Barrio Sur Cativá Cristóbal Puerto Pilón Sabanitas	Buena Vista Ciricito Escobal Limón Nueva Providencia
Pan Metro		Pan Oeste	
IDAAN	Non-IDAAN	IDAAN	Non-IDAAN
Amelia D. de Icaza Ancón Belisario Porras Bella Vista Bethania Calidonia Chilibre Curundú El Chorrillo José D. Espinar Juan Díaz Las Cumbres Mateo Iturralde Pacora Parque Lefevre Pedregal Pueblo Nuevo Río Abajo San Felipe San Francisco San Juan Santa Ana Tocumen Victoriano Lorenzo	Chepo Las Margaritas Salamanca San Martín Santa Rosa	Barrio Balboa Barrio Colón Caimito El Coco Guadalupe Puerto Caimito	Amador Arosemena Campana Capira Cermeño Ciri de los Sotos Ciri Grande El Arado El Cacao Feuillet Herrera Hurtado Iturralde La Represa La Trinidad Las Ollas Arriba Lídice Los Díaz Mendoza Obaldía Playa Leona Santa Rita Villa Carmen Villa Rosario

Table 9.8
1000 GALLONS PER YEAR PER IDAAN SERVICE REGION

Description	Panama Metro	Panama Oeste	Arraijan/Pacora	Colon	Total
Metered Water Use	4,491,930	322,426	110,929	378,798	5,304,083
Unmetered Water Use	5,599,168	105,451	130,021	1,936,254	7,770,894
Total Water Use	10,091,098	427,877	240,950	2,315,052	13,074,977

A 1996 economic census of Panama prepared by the Contraloria General provided a complete list of each business establishment in the provinces of Colon and Panama by corregimiento. Businesses were categorized by National Uniform Industrial Classification. Analysis of this list provided a distribution of economic establishments by corregimiento within the study area. This distribution was shown previously in Exhibit 5.2. The complete list of establishments was then grouped by economic activity into the water-use groups introduced in Chapter 7. The number of establishments per water-use group is listed in Table 9.9.

Total non-residential water use for each service region was then distributed among the water-use groups. The following factors were taken into consideration for the distribution.

- Number of establishments within service regions
- Number of establishments per water-use group
- General water-use characteristics of individual water-use groups

General water-use characteristics were quantified using a weighting factor (W) for each of the water use groups. This factor takes into rough consideration the differences in water demand between business establishments of different water-use groups. For example, typically a business office will use far less water than a beverage bottling plant. Therefore, an establishment in the Retail/Office water-use group is assigned a factor of 1.5, while an establishment in the wet industry group has a W Factor of 170. This factor also implicitly considers differences of the sizes of business establishments, efficiencies, productivities, and locations. As a result, it serves to effectively demonstrate the relative differences of water demand between the water-use groups. The factors were derived only for industries which were included in the census data, and are shown in Table 9.10.

TABLE 9.9
1996 Quantity of Business Establishments per Water-Use Group

	Water-Use Group										TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	Agriculture	Wet Industries	Other Manufacturing	Utilities	Fabrication / Construction	Retail/ Office	Tourism	Ports/ Warehouse	Schools	Hospitals	
Total	n.a.	631	312	n.a.	1307	18946	725	145	324	27	22,417
Served by IDAAN within the following service regions:											
Pan Metro	n.a.	514	246	n.a.	1,162	14,780	376	125	269	23	17,495
Pan Oeste	n.a.	47	25	n.a.	60	1,562	37	0	29	3	1,763
Arraijan/Pacora	n.a.	25	17	n.a.	21	545	105	1	5	0	719
Colon	n.a.	25	12	n.a.	54	1,562	68	19	20	1	1,761
Total	n.a.	611	300	n.a.	1,297	18,449	586	145	323	27	21,738
% Served by IDAAN	n.a.	97%	96%	n.a.	99%	97%	81%	100%	100%	100%	97%

n.a. = Not Available

Table 9.10
WEIGHTING FACTORS

Wet Industries	170.0
Other Manufacturing	70.0
Fabrication / Construction	23.0
Retail/Office	1.5
Tourism	60.0
Ports/ Warehouse	50.0
Schools	86.0
Hospitals	168.2

Considering the locations of economic activities (by zone), the relative level of activity (by number of establishments), and general water use characteristics, the total 1996 industrial water use supplied by IDAAN was distributed by percentage among the water-use groups for each service region. These percentages are shown in Table 9.11, and related data was documented and manipulated using GIS technology. The total water use supplied by IDAAN per water-use group was then calculated for 1996. These totals are increased to account for industrial activities not served by IDAAN, as shown in Table 9.12. The total industrial water used in 2000 was then calculated by applying an average 11% increase to the 1996 water use.

Agricultural water use was derived from annual quantities of water supplied for agriculture per hectare of irrigated cropland (gallons per hectare) for North, South, and Central American countries. According to the Ministry of Agriculture (MIDA), in 1997, only 10-11% of cultivated land that was irrigated. Therefore, 10% of the value was used to calculate the gallons of water used per hectare of *total* cropland in the study area. Current data indicate that little, if any, water supplied by IDAAN is used for agricultural irrigation, particularly in the study area. Based on this, it was assumed that 0.05% of the agricultural water requirement was supplied by IDAAN. This factor is used for the final agricultural water demand rate used in the model as shown in Table 9.13.

TABLE 9.11
1996 Distribution of Water Use Supplied by IDAAN

	Water-Use Group										TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	Agriculture	Wet Industries	Other Manufacturing	Utilities	Fabrication / Construction	Retail/ Office	Tourism	Ports/ Warehouse	Schools	Hospitals	
	% of Region Use										
Pan Metro	0%	38%	7%	2%	7%	10%	1%	24%	9%	2%	100%
Pan Oeste	0%	41%	11%	2%	11%	17%	1%	0%	14%	3%	100%
Arraijan/Pacora	0%	51%	14%	2%	6%	10%	10%	0%	6%	1%	100%
Colon	0%	10%	2%	1%	5%	5%	1%	72%	3%	1%	100%
Average	0%	35%	9%	2%	7%	11%	3%	24%	8%	2%	100%
	Annual Water Use Per Group (1000 gallons)										
Pan Metro	0	3,834,617	706,377	201,822	706,377	1,009,110	100,911	2,421,864	908,199	201,822	10,091,098
Pan Oeste	0	175,430	47,066	8,558	47,066	72,739	4,279	0	59,903	12,836	427,877
Arraijan/Pacora	0	122,885	33,733	4,819	14,457	24,095	24,095	0	14,457	2,410	240,950
Colon	0	231,505	46,301	23,151	115,753	115,753	23,151	1,666,837	69,452	23,151	2,315,052
Total	0	4,364,437	833,477	238,349	883,653	1,221,697	152,435	4,088,701	1,052,010	240,218	13,074,977
Total (mgd)	0.00	11.96	2.28	0.65	2.42	3.35	0.42	11.20	2.88	0.66	35.82

TABLE 9.12
Water Use per Water-Use Group

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL / AVERAGE
Use Supplied By IDAAN (1000 gallons)											
1996 % of Establishments Served by IDAAN	0%	97%	96%	100%	99%	97%	81%	100%	100%	100%	97%
1996 Total Water Use (1000 gallons)	n.a.	4,364,437	833,477	238,349	883,653	1,221,697	152,435	4,088,701	1,052,010	240,218	13,074,977
% Increase of Industrial Water Use	0%	10%	10%	2%	10%	10%	20%	30%	5%	5%	11%
2000 Total Water Use (gallons)	n.a.	4,949,361	955,026	243,116	981,837	1,385,429	225,830	5,315,311	1,104,611	252,229	15,412,750
Primary Variable	Hectare	Employees	Employees	Employees	Value Added	Employees	Tourists	Metric Tons (of Cargo)	Students	Beds	--
2000 Variable Quantity	33,302	54,955	20,952	12,845	466	512,197	1,163,691	27,395,281	488,787	4,911	--
2000 Annual Water Rate (1000 gal/unit)	n.a.	90.06	45.58	18.93	2,108.30	2.70	0.19	0.19	2.26	51.36	--
Water Use Rate (gal/unit/day)	100.00	246.74	124.88	51.86	5,775.97	7.41	0.53 ¹	0.53	6.19	140.70	--

n.a. = Not Available

Note 1: 0.53 gallons/tourist/day over a one-year period is equivalent to approximately 85 gallons per tourist per day over a typical 2.3 day visit.

As presented in Chapter 7, ten basic water-use groups of economic activities were analyzed for this study. Each group was assigned a primary variable which was forecast to the year 2060. The water use calculated for the year 2000 was divided by the 2000 estimates of the primary variable for each group. This produced the unit rate of water demand for each non-residential water use group, also shown in Table 9.12.

Water rates for tourism were derived as described above. This rate (0.53 gallons per day) is lower than a typical residential water use rate because it distributes an average 2.3 day visit by each tourist over 365 days of the year. 0.53 gallons per tourist per day over one year is equivalent to one tourist using approximately 84 gallons per day ($0.53 \times 365 / 2.3 = 84$).

Table 9.13
ANNUAL AVERAGE IRRIGATION

	Acre-ft/Acre		Gallons/Hectare	
	Sprinkler	Gravity Flow	Sprinkler	Gravity Flow
Arkansas ¹	1.90	0.90	4,191	1,985
California ¹	2.60	3.10	5,736	6,839
Texas ¹	1.53	1.33	3,364	2,923
Humid Region ¹	0.55	0.60	1,213	1,324
Panama ²		0.45		993
Use 10%				100

Notes

1: From Moore, M.R., Crosswhite, W.M., and Hostetler, J.E., 1990, Agricultural Water Use in the United States, 1950 - 85, in: National Water Summary 1987 - Hydrologic Events and Water Supply and Use, U.S. Geological Survey Water-Supply Paper 2350, p. 93-108.

2: Estimated

Future base demands for each non-residential economic activity group were calculated based on the forecast variable for each water-use group multiplied by the rate derived above. This calculation was carried out in the water demand forecast model. Water-use groups contain a number of different industries, and therefore variations of rates associated with changes in a specific industry would be absorbed by the general trends established by the remainder of the industries in the water-use group.

The model allows for two additional adjustments to be made to the unit water rates calculated above. An urban activity demand factor is included to allow for possible

differences in water use within an economic activity group due to location within a rural or urban area. For example, a hotel in the City of Panama will most likely use more water per guest than an eco-resort. The model allows for a factor to be applied to the unit rate water demand according to the actual percentage of urban activity for each water-use group per zone. Current water demand forecasts were developed assuming an urban activity demand factor of 1.00 for all water-use groups.

9.2.2.2 Non-Residential Water Requirement Summary

Significant increases in non-residential water requirements are projected for the study area. The Panama Metropolitan area (Zones 7 and 8) account for the largest growth of industrial water use, lead primarily by industries in the water-use groups of wet industry, retail/office, and fabrication/construction. Water use attributed to port activities accounts for the majority of the increase in Colon (Zone 6). Forecast water use by water-use group by zone is shown in Table 9.14. The forecast water use per group is presented in Exhibit 9.5. Exhibits 9.6 through 9.8 present water use by zone for the years 2000, 2030, and 2060.

As with the residential water requirement projections, non-residential water requirements have also been analyzed on the basis of water system service areas to support studies of future water supply improvement alternatives. The distribution of non-residential requirements among the service areas was accomplished using allocation percentages generated from analyses performed using GIS technology. Business establishment location data obtained from the Contraloria were used to estimate the general distribution of non-residential water requirements within the economic activity zones defined for the study. By superimposing the water service area boundaries over the zone map and performing a spatial analysis, it was possible to generate estimates of non-residential water needs within each water service area. Tables 9.15 and 9.16 provide a summary of future non-residential water requirements by zones and water system service areas respectively.

**TABLE 9.14
FORECAST INDUSTRIAL WATER DEMAND**

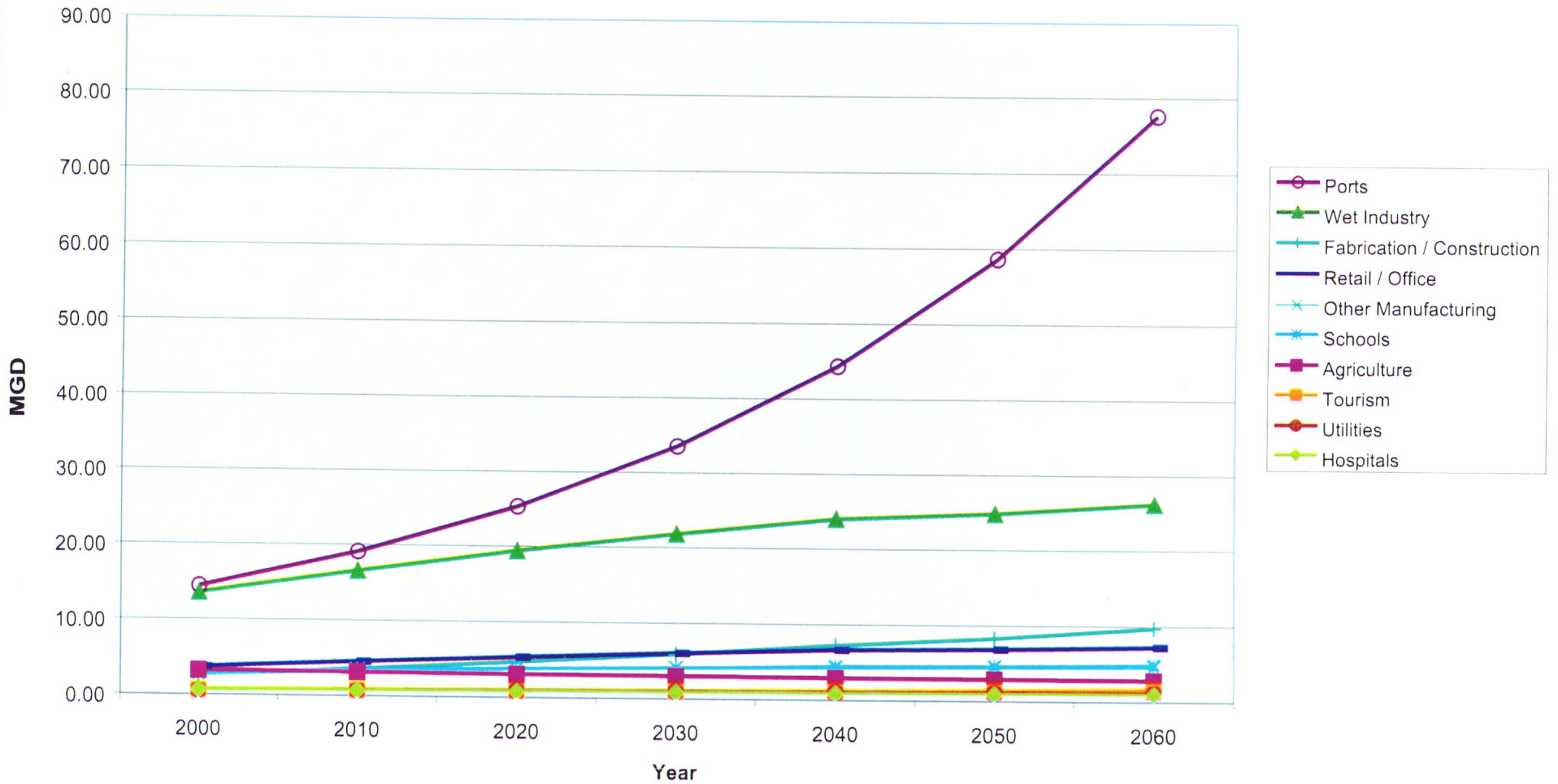
Description	Zone Number	TOTAL mgd	Agriculture mgd	Wet Industry mgd	Other Manufact . mgd	Ports mgd	Utilities mgd	Fab. / Const. mgd	Retail / Office mgd	Schools mgd	Hospitals mgd	Tourism mgd
YEAR 2000	1	0.28	0.220	0.001	0.000	0.000	0.006	0.019	0.004	0.025	0.003	0.001
	2	1.36	1.140	0.108	0.001	0.000	0.009	0.030	0.020	0.040	0.005	0.002
	3	1.28	0.400	0.402	0.087	0.000	0.075	0.105	0.027	0.139	0.019	0.024
	4	1.27	0.215	0.421	0.003	0.000	0.059	0.192	0.039	0.251	0.037	0.050
	5	2.88	0.934	0.427	0.022	0.726	0.061	0.206	0.122	0.262	0.047	0.074
	6	7.82	0.053	0.244	0.051	6.534	0.055	0.188	0.334	0.256	0.052	0.057
	7	20.33	0.030	8.422	0.967	5.808	0.137	0.948	2.865	0.698	0.186	0.273
	8	10.29	0.338	3.533	1.485	1.452	0.264	1.001	0.386	1.354	0.342	0.136
	Total	45.51	3.33	13.56	2.62	14.52	0.67	2.69	3.80	3.03	0.89	0.52
YEAR 2010	1	0.29	0.214	0.001	0.000	0.000	0.007	0.026	0.005	0.029	0.004	0.001
	2	1.39	1.117	0.132	0.001	0.000	0.011	0.041	0.025	0.050	0.007	0.002
	3	1.49	0.391	0.491	0.107	0.000	0.091	0.143	0.032	0.176	0.024	0.032
	4	1.66	0.214	0.515	0.004	0.000	0.072	0.261	0.048	0.400	0.059	0.084
	5	3.37	0.908	0.522	0.027	0.960	0.075	0.280	0.149	0.307	0.055	0.089
	6	10.19	0.052	0.299	0.062	8.641	0.067	0.255	0.407	0.278	0.056	0.070
	7	25.37	0.029	10.288	1.181	7.661	0.167	1.288	3.499	0.722	0.192	0.317
	8	12.66	0.332	4.316	1.814	1.920	0.323	1.359	0.471	1.561	0.394	0.168
	Total	55.40	3.26	15.56	3.20	19.20	0.81	3.65	4.84	3.52	0.79	0.76
YEAR 2020	1	0.29	0.209	0.001	0.001	0.000	0.008	0.033	0.005	0.031	0.004	0.001
	2	1.41	1.096	0.155	0.001	0.000	0.013	0.053	0.029	0.056	0.007	0.003
	3	1.67	0.383	0.576	0.125	0.000	0.107	0.186	0.038	0.195	0.027	0.038
	4	1.95	0.214	0.603	0.004	0.000	0.084	0.340	0.056	0.476	0.070	0.105
	5	3.92	0.884	0.611	0.031	1.270	0.088	0.365	0.175	0.335	0.060	0.099
	6	13.23	0.051	0.350	0.073	11.428	0.079	0.333	0.478	0.297	0.060	0.084
	7	30.97	0.028	12.060	1.385	10.158	0.196	1.678	4.102	0.775	0.206	0.383
	8	15.05	0.326	5.059	2.127	2.539	0.379	1.770	0.552	1.681	0.424	0.194
	Total	68.51	3.19	19.42	3.75	25.39	0.95	4.76	5.43	3.85	0.86	0.91
YEAR 2030	1	0.30	0.204	0.001	0.001	0.000	0.009	0.042	0.006	0.034	0.004	0.002
	2	1.44	1.077	0.174	0.001	0.000	0.015	0.067	0.033	0.060	0.008	0.003
	3	1.84	0.375	0.647	0.141	0.000	0.120	0.232	0.043	0.211	0.029	0.043
	4	2.22	0.213	0.678	0.005	0.000	0.095	0.425	0.063	0.536	0.079	0.123
	5	4.55	0.861	0.687	0.035	1.679	0.099	0.456	0.196	0.359	0.065	0.109
	6	17.16	0.051	0.394	0.082	15.113	0.089	0.416	0.537	0.315	0.064	0.101
	7	37.02	0.027	13.558	1.557	13.434	0.220	2.098	4.612	0.829	0.220	0.461
	8	17.46	0.320	5.688	2.391	3.358	0.426	2.212	0.621	1.777	0.448	0.219
	Total	81.98	3.13	21.83	4.21	33.58	1.07	5.95	6.11	4.12	0.92	1.06
YEAR 2040	1	0.31	0.199	0.001	0.001	0.000	0.010	0.051	0.007	0.036	0.004	0.002
	2	1.46	1.059	0.192	0.001	0.000	0.017	0.082	0.036	0.064	0.008	0.004
	3	2.00	0.368	0.712	0.155	0.000	0.132	0.284	0.047	0.223	0.031	0.048
	4	2.45	0.213	0.746	0.006	0.000	0.104	0.520	0.069	0.572	0.084	0.137
	5	5.30	0.839	0.756	0.038	2.221	0.109	0.557	0.216	0.379	0.068	0.119
	6	22.28	0.050	0.433	0.091	19.987	0.098	0.508	0.591	0.333	0.067	0.120
	7	43.99	0.026	14.920	1.713	17.766	0.242	2.567	5.075	0.889	0.236	0.555
	8	20.07	0.316	6.260	2.631	4.442	0.468	2.706	0.683	1.856	0.468	0.245
	Total	97.87	3.07	24.02	4.64	44.42	1.18	7.28	6.72	4.35	0.97	1.23
YEAR 2050	1	0.32	0.194	0.001	0.001	0.000	0.011	0.058	0.007	0.037	0.005	0.002
	2	1.47	1.043	0.198	0.001	0.000	0.017	0.094	0.037	0.067	0.009	0.005
	3	2.09	0.361	0.736	0.160	0.000	0.136	0.327	0.049	0.232	0.032	0.052
	4	2.60	0.214	0.771	0.006	0.000	0.108	0.597	0.071	0.599	0.088	0.150
	5	6.15	0.819	0.782	0.040	2.937	0.112	0.640	0.223	0.394	0.071	0.127
	6	28.88	0.050	0.448	0.094	26.433	0.101	0.584	0.611	0.347	0.070	0.142
	7	51.00	0.025	15.419	1.771	23.496	0.250	2.949	5.245	0.935	0.249	0.657
	8	22.34	0.311	6.469	2.719	5.874	0.484	3.109	0.706	1.913	0.483	0.270
	Total	114.83	3.02	24.82	4.79	58.74	1.22	8.36	6.95	4.52	1.01	1.40
YEAR 2060	1	0.32	0.190	0.001	0.001	0.000	0.011	0.068	0.007	0.039	0.005	0.002
	2	1.49	1.029	0.209	0.001	0.000	0.018	0.110	0.039	0.069	0.009	0.006
	3	2.21	0.355	0.777	0.169	0.000	0.144	0.383	0.051	0.241	0.033	0.058
	4	2.80	0.215	0.814	0.006	0.000	0.114	0.700	0.075	0.621	0.091	0.166
	5	7.27	0.800	0.825	0.042	3.884	0.119	0.751	0.236	0.408	0.073	0.137
	6	37.62	0.050	0.473	0.099	34.957	0.106	0.684	0.645	0.358	0.073	0.176
	7	60.54	0.025	16.279	1.869	31.073	0.264	3.459	5.537	0.965	0.257	0.809
	8	25.46	0.307	6.830	2.871	7.768	0.511	3.645	0.746	1.977	0.499	0.309
	Total	137.72	2.67	26.21	5.06	77.68	1.29	9.80	7.34	4.68	1.04	1.68

Table 9.15
Summary of Non-residential Water Requirements by Zones

Zone No.	Zone Name	mgd						
		2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060
1	Zone 1	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
2	Zone 2	1.4	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5	1.5
3	Zone 3	1.3	1.5	1.7	1.8	2.0	2.1	2.2
4	Zone 4	1.3	1.7	2.0	2.2	2.5	2.6	2.8
5	Zone 5	2.9	3.4	3.9	4.5	5.3	6.1	7.3
6	Zone 6	7.8	10.2	13.2	17.2	22.3	28.9	37.6
7	Zone 7	20.3	25.4	31.0	37.0	44.0	51.0	60.5
8	Zone 8	10.3	12.7	15.1	17.5	20.1	22.3	25.5
Total Study Area		45.5	56.4	68.5	82.0	97.9	114.8	137.7

Table 9.16
Summary of Non-residential Water Requirements by Service Areas

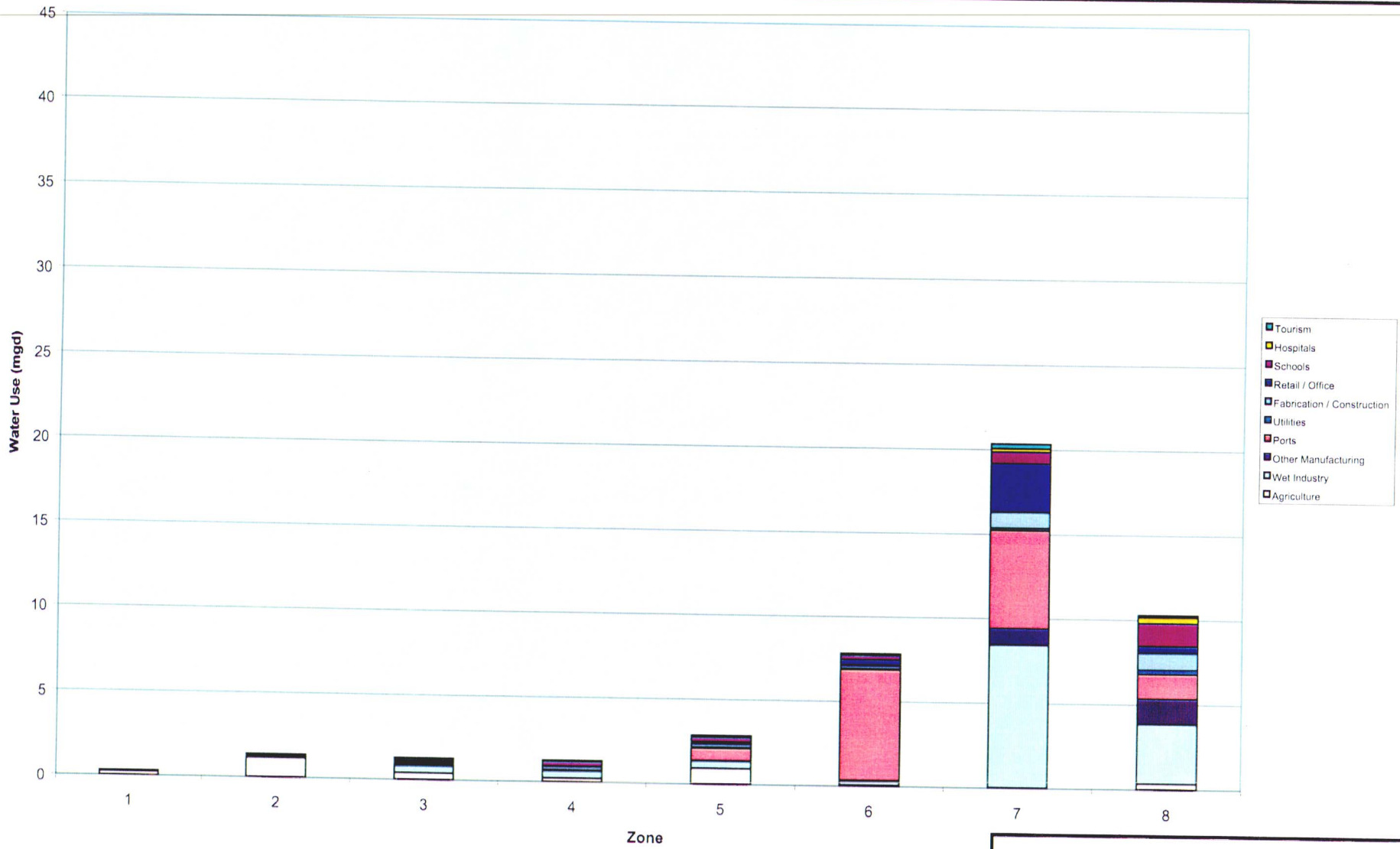
Service Area No.	Service Area Name	mgd						
		2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060
1	Panama Metro	30.4	37.6	45.5	53.8	63.1	72.2	84.5
2	Arraijan/Chorrera	3.4	4.1	4.8	5.6	6.4	7.2	8.2
3	Colon	7.7	10.0	13.1	16.9	22.0	28.5	37.1
4	Upper Caimito	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8
5	Panama Este	2.4	2.7	3.0	3.3	3.6	3.8	4.1
6	Rio Gatun	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
7	Gatun Noreste	0.2	0.2	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6
8	Gatun Suroeste	0.3	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6
9	Upper Chagres	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3
10	Ancon	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
Total Study Area		45.5	56.4	68.5	82.0	97.9	114.8	137.7



AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
Oficina de Proyectos de Capacidad del Canal



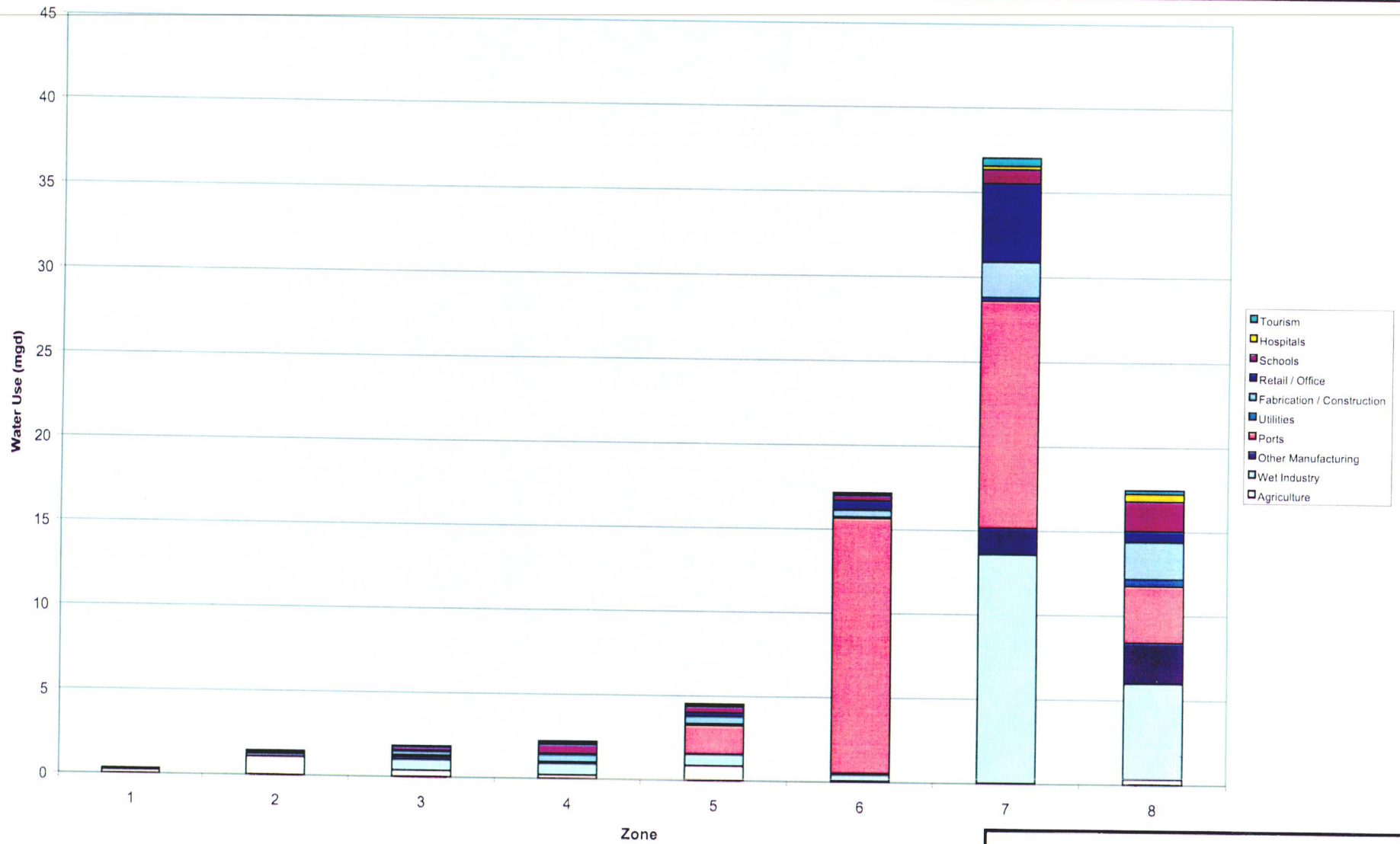
CONTRACT NO. CC-3-536
LONG TERM FORECAST FOR M/I WATER DEMAND
Total Annual Water Use Per Water-Use Group



AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
 Oficina de Proyectos de Capacidad del Canal



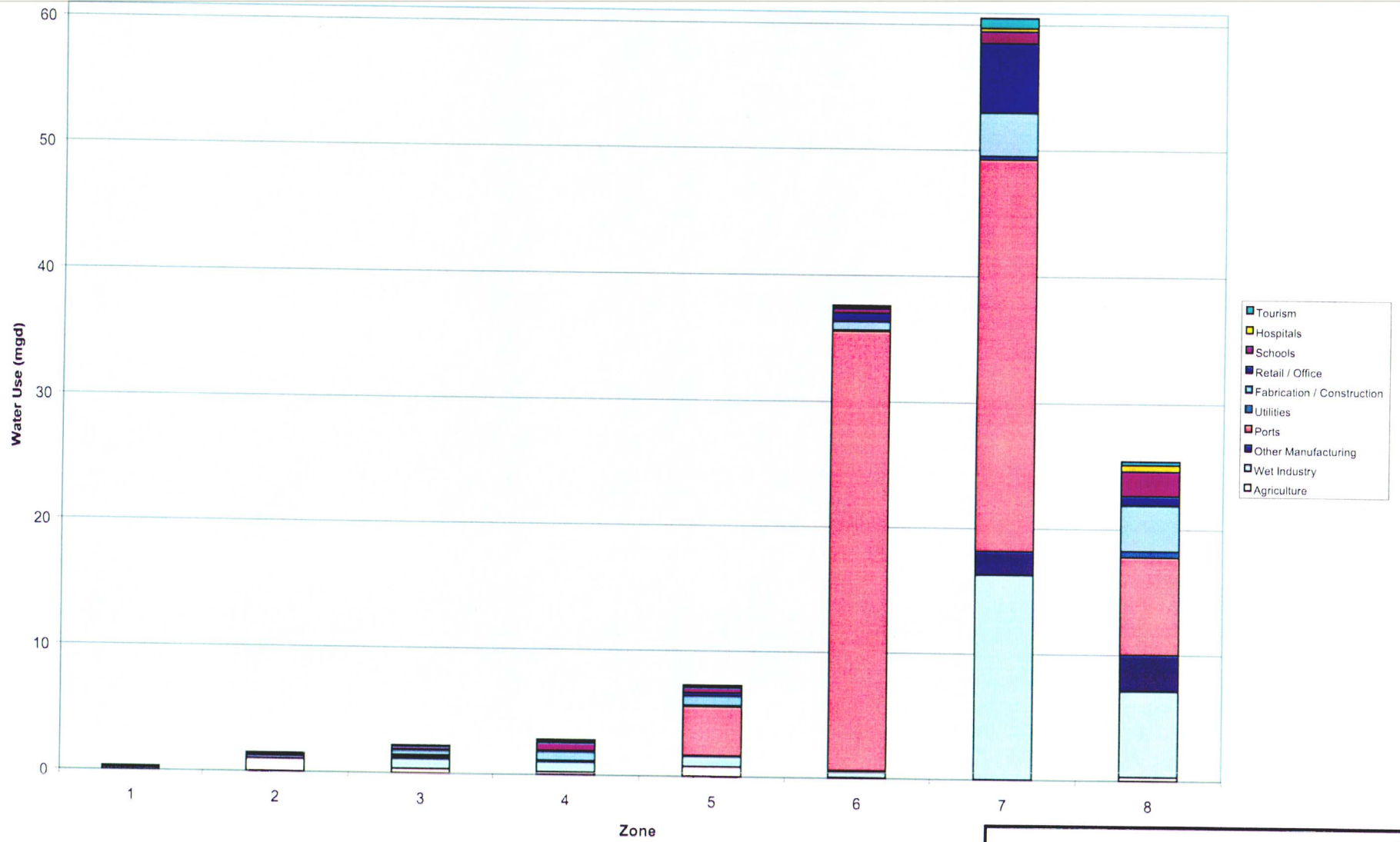
CONTRACT NO. CC-3-536
 LONG TERM FORECAST FOR M/I WATER DEMAND
 2000 Industrial Water Use Per Zone



AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
 Oficina de Proyectos de Capacidad del Canal



CONTRACT NO. CC-3-536
 LONG TERM FORECAST FOR M/I WATER DEMAND
 2030 Industrial Water Use Per Zone



AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
 Oficina de Proyectos de Capacidad del Canal

CONTRACT NO. CC-3-536
 LONG TERM FORECAST FOR M/I WATER DEMAND
 2060 Industrial Water Use Per Zone

9.2.3 Unaccounted-for Water Requirements

Typically, unaccounted-for water in a water system is associated with the physical and commercial losses. Commercial losses are normally attributed to actual water use or waste that is accounted for due to factors such as meter registration errors, unmetered connections, illegal connections, water accounted for but not billed and others. Physical losses are normally related to water lost due to leakage and operational deficiencies of the water system.

Given the limited availability and reliability of the existing information, the determination of existing levels of unaccounted-for water in the IDAAN water system was based only on a review of historical production and billing records. Although, a great deal of effort has been made by IDAAN to reduce the levels of commercial water losses in the system, historic data show that the results have generally been localized and limited. Therefore, the projections associated with the unaccounted-for water element of the water requirements do not include any estimates of commercial losses nor reductions on the current level of losses due to future system improvements. For the purposes of this study, the unaccounted-for water element of the requirements is assumed to include physical losses only.

9.2.3.1 Leakage and Other System Losses

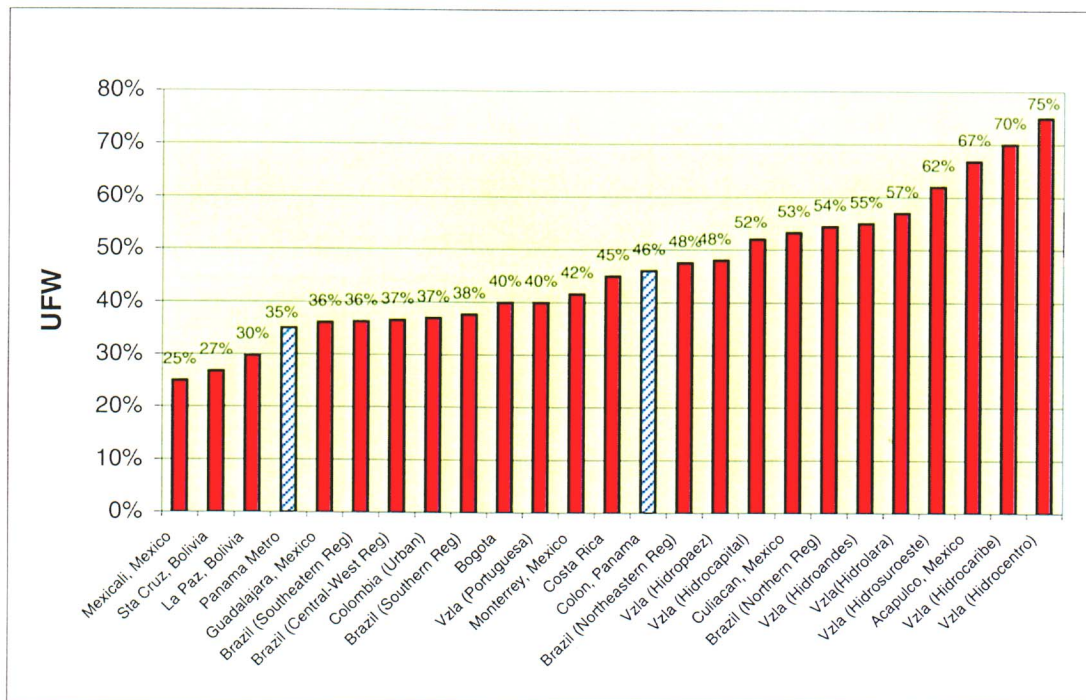
A complete review of the historical levels of unaccounted-for water in the IDAAN water system is presented in Chapter 8. The review was focused on the period of 1996-1998 to take into account recent system performance data. Table 9.17 summarizes the historic levels of unaccounted-for water reported for the IDAAN systems included in the study area. Estimates of unaccounted-for water are based on a mass balance of the water produced and water billed. As such, the water-loss percentages given include both commercial and physical losses. Exhibit 9.9 shows a graphical distribution of reported levels of unaccounted-for water for a representative sample of countries and cities in Latin America along with data for the metropolitan area of Panama City and Colon.

Leakage and other physical losses in the Panama Metropolitan area and other parts of the Republic are not exactly known but are presumed to be high. Several attempts have been made in the past by IDAAN to determine the actual quantities of water lost due to leakage but the results were not conclusive due to a lack of reliable usage data.

Table 9.17
Summary of UFW Levels within the Study Area

Year	Colon	Panama Metro	Panama Oeste	Arraijan
1995	48%	40%	50%	47%
1996	47%	41%	49%	48%
1997	44%	22%	50%	34%
1998	44%	35%	42%	26%
Average	46%	35%	48%	39%

Exhibit 9.9
UFW Ratios in Latin American Countries



For the purpose of this analysis, however, a preliminary estimate of portion of reported unaccounted-for water attributed to leakage has been made based on previous IDAAN studies and analyses. Based on these previous studies, it is estimated that physical losses account for less than 45% of the total unaccounted-for water or equivalent to approximately 21% of the total average water delivered to the Panama Metro area. The rest of the unaccounted-for water is attributed to commercial losses. Table 9.18 and Exhibit 9.10 show the estimated distribution of commercial losses and physical leakage in the IDAAN regions within the study area.

The success of a water loss management program is highly dependent on the continuous implementation of the corrective measures and constant monitoring of system performance. Although IDAAN efforts to reduce levels of unaccounted-for water are highly commendable, the results to date are still limited and should not be regarded as a measure of future system performance. Therefore, for the purposes of this study, current levels of unaccounted-for water, commercial loss, and physical leakage are assumed to remain steady in to the future. A discussion of the sensitivity of forecast results to this and other assumptions is included in the last part of this chapter.

9.2.3.2 Summary Water Requirements for Physical Leakage

Long-term projections of unaccounted-for water requirements in the study area were developed using the adjusted UFW base ratios and predicted residential and non-residential base demands by service areas. The model assumes leakage and other physical losses constitute the largest portion of the existing UFW in the study area and the same trend is expected throughout the forecast period.

Commercial losses are assumed to be equivalent to the residential portion of excessive use. Simulated model results for leakage and excessive use associated with the probable growth scenario in the study area are summarized in Tables 9.19 and 9.20 respectively.

Table 9.18
Unaccounted-for Water (UFW) vs. Leakage

IDAAN Water System	gpcd	
	Average UFW	Leakage
Colon	45%	34%
Panama Metro	33%	23%
Arraijan	36%	23%
Panama Oeste	47%	38%
Average	40%	30%

Exhibit 9.10
Graphical Comparison of UFW vs. Leakage

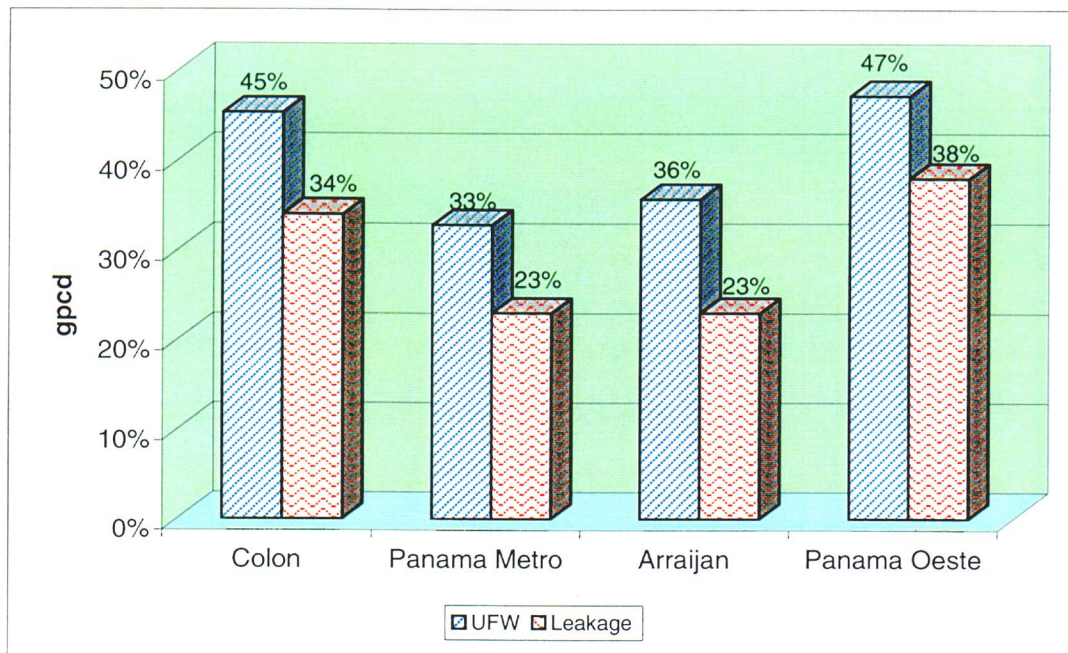


Table 9.19
Summary of UFW Requirements (Leakage) by Service Areas

Service Area No.	Service Area Name	UFW Requirements - mgd						
		2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060
1	Panama Metro	36.8	43.4	50.0	56.1	61.8	66.7	71.6
2	Arraijan/Chorrera	6.5	9.0	10.4	11.6	12.5	13.2	13.8
3	Colon	10.2	12.1	14.1	16.6	19.7	23.3	28.0
4	Upper Caimito	2.5	3.2	3.7	4.1	4.4	4.6	4.9
5	Panama Este	2.8	3.2	3.6	4.0	4.2	4.4	4.6
6	Rio Gatun	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8
7	Gatun Noreste	0.3	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6	0.6
8	Gatun Suroeste	1.0	1.2	1.3	1.5	1.6	1.7	1.7
9	Upper Chagres	0.3	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6
10	Ancon	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Total Study Area		61.1	73.7	84.8	95.6	106.1	116.0	126.9

Table 9.20
Summary of UFW Requirements (Excessive Usage) by Service Areas

Service Area No.	Service Area Name	UFW Requirements - mgd						
		2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060
1	Panama Metro	16.2	18.8	21.3	23.4	25.1	26.4	27.1
2	Arraijan/Chorrera	2.8	4.0	4.6	5.2	5.5	5.7	5.9
3	Colon	2.9	3.2	3.4	3.7	3.9	4.0	4.1
4	Upper Caimito	0.5	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8
5	Panama Este	1.2	1.4	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0
6	Rio Gatun	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
7	Gatun Noreste	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2
8	Gatun Suroeste	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.7
9	Upper Chagres	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3
10	Ancon	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Total Study Area		24.5	29.1	32.8	36.0	38.5	40.3	41.4

UNAUTHORIZED USE OR DUPLICATION IS PROHIBITED
 PROHIBIDA LA REPRODUCCION SIN AUTORIZACION
 DEL AUTOR

The long-term projections of unaccounted-for water summarized in Table 9.19 do not include adjustments for water production losses and any future water conservation measures in the study area. However, the input data module of the forecast model provides options for computing production losses as a percentage of the total water requirements and estimating positive reductions in UFW as a result of water conservation measures or rehabilitation programs being implemented or projected into the future. Other options provided by the model includes adjustment of water requirements based on price elasticity factors such as index of elasticity and a percentage of tariff increase. As registration of system data procedures become more accurate and reliable, the quality and variety of system data will improve allowing the water requirements for the study area to be fine-tuned and updated over time.

Estimated leakage and excessive use requirements in the study area by the year 2060 will be in the order of 168 mgd. Approximately 76% of the projected UFW requirements will be related to physical losses. Water losses due to leakage in Colon and Panama Metro service areas will continue to have a negative impact on production capacity. It is presumed that the aging infrastructure and system operational deficiencies are key factors for the high levels of water losses in these areas. UFW allowances in these areas will account for more than 78% of the total projected requirements. Reduced levels of leakage are expected in Arraijan/Chorrera and other surrounding areas. Projected UFW allowances associated with these areas have been estimated to be about 19 mgd. The rest of the UFW requirements will be distributed in other growth areas within the study area.

9.3 Projected Water Requirements

Long-term projections of water requirements within the study area were developed using the computer model for the 60-year forecast period at 10-year intervals. Projections were based on estimates of population growth, economic activity growth, and other estimates related to future water system performance within the study area.

Computer model runs simulated future water requirements for various population growth scenarios. Chapter 6.0 describes the different population growth scenarios and summarizes population estimates accordingly. The impact of specific model parameters on the predicted water requirements is discussed in the next section.

9.3.1 Study Area Totals

Predicted model results for the probable, optimistic and pessimistic population growth scenarios are summarized in Table 9.21.

Future growth for the probable scenario in the study area will increase population throughout the forecast period from 1,548,260 to 2,643,151. Estimated water requirements to support future probable growth will double to about 500 mgd by the year 2060. Under the optimistic growth scenario, population will double throughout the forecast period. Estimated water supply needs by the year 2060 will increase to about 600 mgd. Under the pessimistic growth scenario, the increase in population of approximately 33% will increase demands to about 433 mgd by the year 2060. Exhibit 9.11 compares model predicted demands for the different growth scenarios.

**Table 9.21
Summary of Study Area Totals**

Year	Probable Growth		Optimistic Growth		Pessimistic Growth	
	Population	mgd	Population	mgd	Population	mgd
2000	1,548,260	244.2	1,548,260	244.2	1,548,260	244.2
2010	1,867,746	294.9	1,927,093	301.4	1,820,156	289.4
2020	2,108,456	339.4	2,247,172	355.0	1,992,433	326.3
2030	2,310,036	381.7	2,560,878	409.9	2,113,503	359.5
2040	2,462,974	422.3	2,871,179	468.5	2,131,788	384.9
2050	2,571,481	459.4	3,175,672	528.0	2,096,345	405.3
2060	2,643,151	499.5	3,482,328	595.5	2,065,733	433.5

9.3.2 Water Service Area Totals

Model simulation runs also included the computation of long-term water requirements within the study area distributed by service areas. The predicted model results are summarized in Table 9.22.

The bulk of the projected demands will be concentrated in the Panama Metro service area. Moderate to high growth will also develop in the Arraijan/Chorrera, Panama Este and Upper Caimito areas. Approximately 81% of the 2060 new demand computed for the

probable growth case escenario will be distributed in these areas. Minimal growth will take place in the Upper Chagres and Ancon service areas. Same spatial growth pattern will follow under the pessimistic and optimistic growth scenarios.

On the Atlantic Ocean, future growth will be mainly distributed in the urban areas of the City of Colon and neighboring areas. New demands in the Colon service area will account for 16% of the total projected demands by the year 2060. Moderate growth is expected to develop in the Gatun Suroeste service area. Minimal growth will continue to be the trend in the Rio Gatun and Gatun Noroeste service areas. Same Spatial growth pattern will take place under the pessimistic and optimistic growth scenarios.

Exhibit 9.11
Comparison of Study Area Totals for the Different Growth Case Scenarios

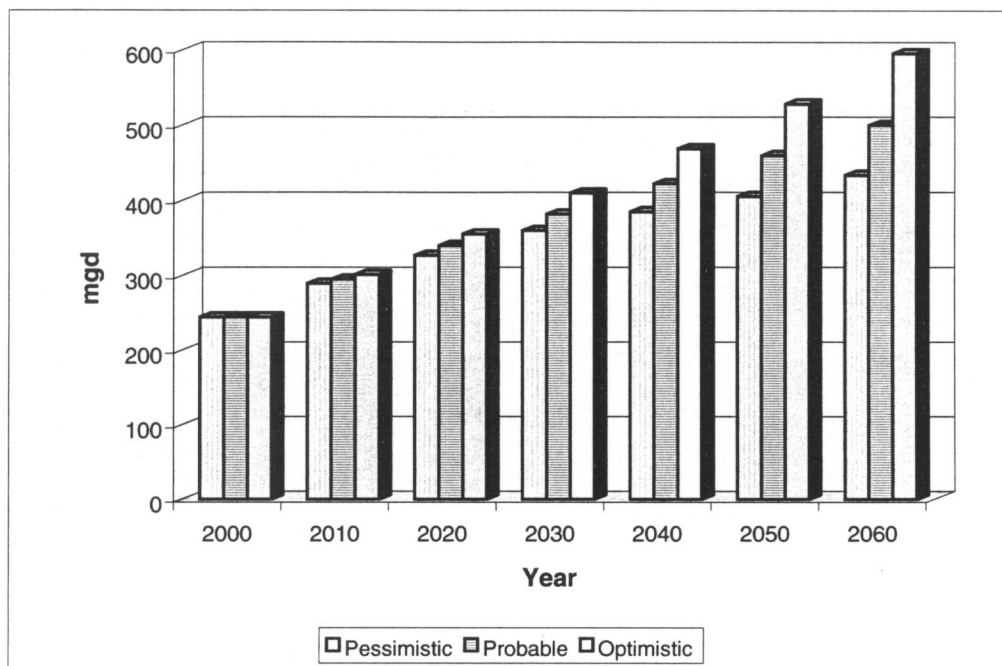


Table 9.22
Summary of Water Service Area Totals

Service Area No.	Name	Area Km ²	Case Scenario	Water Supply Needs - mgd						
				2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060
1	Panama Metro	783	Optimistic	160.1	192.4	225.4	258.6	294.0	328.5	367.0
			Probable	160.1	188.9	217.4	243.9	268.8	290.0	311.5
			Pessimistic	160.1	186.2	211.2	233.1	249.3	259.7	273.3
2	Arraijan/ Chorrera	211	Optimistic	28.4	40.5	48.8	56.8	64.2	71.4	78.9
			Probable	28.4	39.2	45.4	50.6	54.6	57.4	60.2
			Pessimistic	28.4	38.0	42.3	45.4	46.3	46.5	47.4
3	Colon	147	Optimistic	30.1	36.4	43.5	52.2	62.9	75.8	92.0
			Probable	30.1	35.5	41.5	48.8	57.8	68.6	82.3
			Pessimistic	30.1	34.8	39.8	46.0	53.5	63.0	75.8
4	Upper Caimito	831	Optimistic	6.7	8.8	10.4	12.0	13.5	15.0	16.7
			Probable	6.7	8.6	9.7	10.7	11.6	12.2	12.9
			Pessimistic	6.7	8.3	9.1	9.6	9.9	10.0	10.3
5	Panama Este	1,343	Optimistic	12.0	14.4	16.6	18.6	20.7	22.7	24.8
			Probable	12.0	14.1	15.8	17.2	18.3	19.2	20.1
			Pessimistic	12.0	13.8	15.1	16.0	16.4	16.5	16.7
6	Rio Gatun	250	Optimistic	1.3	1.8	2.0	2.3	2.6	2.9	3.1
			Probable	1.3	1.7	1.9	2.1	2.2	2.3	2.3
			Pessimistic	1.3	1.6	1.7	1.8	1.8	1.8	1.8
7	Gatun Noroeste	165	Optimistic	0.9	1.1	1.3	1.4	1.7	1.9	2.2
			Probable	0.9	1.0	1.2	1.3	1.5	1.7	1.9
			Pessimistic	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.6
8	Gatun Suroeste	1,110	Optimistic	2.9	3.7	4.3	4.9	5.4	6.0	6.6
			Probable	2.9	3.6	4.0	4.3	4.6	4.9	5.1
			Pessimistic	2.9	3.5	3.7	3.9	3.9	3.9	4.0
9	Upper Chagres	1,146	Optimistic	1.5	1.9	2.3	2.6	2.9	3.2	3.5
			Probable	1.5	1.9	2.1	2.3	2.4	2.5	2.6
			Pessimistic	1.5	1.8	1.9	2.0	2.0	2.0	2.0
10	Ancon	92	Optimistic	0.3	0.4	0.4	0.5	0.6	0.6	0.7
			Probable	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6
			Pessimistic	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.6
Total Study Area		6,077	Optimistic	244.2	301.4	355.0	409.9	468.5	528.0	595.5
			Probable	244.2	294.9	339.4	381.7	422.3	459.4	499.5
			Pessimistic	244.2	289.4	326.3	359.5	384.9	405.3	433.5

9.4 Sensitivity Analysis

Development of long-term demand projections is a complex process. Generally, the accuracy of the forecast is inversely proportional to the time span for which demands are forecasted. In addition, a number of key factors may impact the determination of representative water demands. A number of model simulation runs were performed to evaluate the sensitivity of results to variations in key factors used as model input variables.

The sensitivity analysis is intended to provide a benchmark for successive comparison of simulation runs for different case scenarios triggered from the likelihood of future residential/economic growth and/or water system improvements that may or may not occur thereby affecting system performance. As such, the observations inferred from these analyses merely reflect the model response to sensitive changes in the input variables and are strictly for comparative purposes only. The changes are based on growth projections presented throughout the report and other reasonable assumptions directly related to future water system performance. It is not the purpose of these analyses to expand on the rationale used for selecting these assumptions more than have been said in previous Chapters.

9.4.1 Key Factors or Model Input Variables

A number of model input variables were identified to be key for the development of representative water demands in the study area. The input data module of the forecast model was designed to include a number of options to provide the end user with a certain degree of flexibility when performing comparative analysis of simulated demands for different conditions. Typical screens for data input of key factors or variables in the forecast model are depicted in Exhibits 9.12 through 9.16.

Exhibit 9.12 depicts model input data corresponding to growth projections within the study area. Growth projections are grouped in two main categories: population (residential) and commercial/industrial (non-residential). Non-residential projections are comprised of ten water use groups. Exhibit 9.13 shows a typical input data table for entering non-residential projections. Projections for the other groups are presented in Chapter 7 and Appendix G.

Exhibit 9.12
TYPICAL MODEL INPUT DATA TABLE FOR POPULATION GROWTH PROJECTIONS

Economic Activity/Units	Zone Number	Zone Name	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060
Population	1	Zone1	14,555	16,964	18,555	20,047	21,391	22,297	22,886
	2	Zone 2	23,293	29,475	32,949	35,873	38,153	39,710	40,791
	3	Zone 3	80,742	103,789	115,724	125,642	133,081	138,071	141,889
	4	Zone 4	145,924	234,699	280,465	317,032	339,329	353,434	363,818
People	5	Zone 5	152,345	180,657	197,767	212,657	225,051	233,226	239,383
	6	Zone 6	136,627	150,217	161,057	171,590	181,644	188,371	193,222
	7	Zone 7	338,516	385,591	438,295	486,057	528,306	560,852	576,174
	8	Zone 8	656,258	766,354	863,644	941,138	996,019	1,035,520	1,064,988
Total			1,548,260	1,867,746	2,108,456	2,310,036	2,462,974	2,571,481	2,643,151

Exhibit 9.13
TYPICAL MODEL INPUT DATA TABLE FOR COMMERCIAL/INDUSTRIAL GROWTH PROJECTIONS

Economic Activity/Units	Zone Number	Zone Name	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060
Agriculture	1	Zone1	2,199	2,141	2,086	2,035	1,987	1,942	1,900
	2	Zone 2	11,404	11,173	10,961	10,766	10,589	10,429	10,286
	3	Zone 3	4,003	3,912	3,828	3,750	3,678	3,612	3,552
	4	Zone 4	2,150	2,141	2,135	2,133	2,134	2,139	2,147
Hectare	5	Zone 5	9,339	9,080	8,836	8,606	8,390	8,188	7,999
	6	Zone 6	525	519	513	508	504	501	499
	7	Zone 7	302	291	281	271	262	253	245
	8	Zone 8	3,381	3,317	3,258	3,204	3,155	3,111	3,072
Total			33,302	32,574	31,898	31,273	30,699	30,175	29,700

Exhibit 9.14 and 9.15 depicts typical screens for entering data associated with base percapita rates and non-residential rates within the study area respectively. Base demand rates in conjunction with growth projections are used by the model to compute base residential and non-residential demands in the study area throughout the forecast period. Base demand rates for the other water use groups are presented in Chapter 7.

Exhibit 9.16 depicts a typical screen included in the input data module to adjust base water requirements for each of the water service areas. The forecast model uses water system performance parameters or indicators such as metering efficiency, leakage, and other system indicators to adjust demands. System indicators for each of the water service areas were obtained from IDAAN historic operational records. System indicators for service areas not currently served by IDAAN were extrapolated on the basis of a number of factors including geographical proximity. Other typical model input or output screens are presented in Appendix G.

9.4.2 Selected Simulation Model Runs

Selected simulation model runs evaluated the impact on projected water requirements for sensitive changes in key model input variables. The basis of comparison for all model simulation runs was the projected water requirement obtained for the most probable growth case scenario. Conditions for which model response was evaluated included the simulation of variations in each of the following key input variables:

- Population Growth
- Economic Growth
- Unmetered Usage
- Leakage, and
- Percapita Water Usage

Population Growth

Impact on projected water requirements due to population growth was based on estimates of future growth within the study area presented in Chapter 6, Population Forecast. Conditions analyzed included optimistic and pessimistic growth scenarios as defined in Table 6.2.

Exhibit 9.14

TYPICAL DATA INPUT TABLE FOR BASE PERCAPITA RATES

	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060
Base Water Demand Rate (gpcd)	72.6	72.6	72.6	72.6	72.6	72.6	72.6
Zone 1 Water Demand Factor	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88
Zone 1 Rate (gpcd)	63.7	63.7	63.7	63.7	63.7	63.7	63.7
Zone 2 Water Demand Factor	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05
Zone 2 Rate (gpcd)	76.3	76.3	76.3	76.3	76.3	76.3	76.3
Zone 3 Water Demand Factor	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01
Zone 3 Rate (gpcd)	73.0	73.0	73.0	73.0	73.0	73.0	73.0
Zone 4 Water Demand Factor	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88
Zone 4 Rate (gpcd)	64.0	64.0	64.0	64.0	64.0	64.0	64.0
Zone 5 Water Demand Factor	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86
Zone 5 Rate (gpcd)	62.3	62.3	62.3	62.3	62.3	62.3	62.3
Zone 6 Water Demand Factor	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
Zone 6 Rate (gpcd)	68.7	68.7	68.7	68.7	68.7	68.7	68.7
Zone 7 Water Demand Factor	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61
Zone 7 Rate (gpcd)	117.0	117.0	117.0	117.0	117.0	117.0	117.0
Zone 8 Water Demand Factor	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77
Zone 8 Rate (gpcd)	56.0	56.0	56.0	56.0	56.0	56.0	56.0

Exhibit 9.15

**TYPICAL DATA INPUT TABLE FOR BASE NON-RESIDENTIAL RATES –
AGRICULTURE WATER USE GROUP**

	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060
Base Water Demand Rate (gpd/unit)	100	100	100	100	100	100	100
Urban Activity Demand Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Zone 1 Percent Urban Activity	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Zone 1 Demand Rate (gpd/unit)	100	100	100	100	100	100	100
Zone 2 Percent Urban Activity	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Zone 2 Demand Rate (gpd/unit)	100	100	100	100	100	100	100
Zone 3 Percent Urban Activity	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Zone 3 Demand Rate (gpd/unit)	100	100	100	100	100	100	100
Zone 4 Percent Urban Activity	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Zone 4 Demand Rate (gpd/unit)	100	100	100	100	100	100	100
Zone 5 Percent Urban Activity	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Zone 5 Demand Rate (gpd/unit)	100	100	100	100	100	100	100
Zone 6 Percent Urban Activity	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Zone 6 Demand Rate (gpd/unit)	100	100	100	100	100	100	100
Zone 7 Percent Urban Activity	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Zone 7 Demand Rate (gpd/unit)	100	100	100	100	100	100	100
Zone 8 Percent Urban Activity	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Zone 8 Demand Rate (gpd/unit)	100	100	100	100	100	100	100

Exhibit 9.16
TYPICAL INPUT DATA TABLE FOR WATER REQUIREMENT
ADJUSTMENT FACTORS

	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060
% of							
Residential	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Non-Residential	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
No							
Level of Service Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Ce							
% of Residential Connections Metered	52%	52%	52%	52%	52%	52%	52%
Excessive Use Factor	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44
Level of Service							
% of Area w/ 24 hour Service	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
% of Area w/ 12-23 hour Service	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
% of Area w/ < 12 hour Service	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
% of Area w/ < Daily Service	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Level of Service Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Leakage Factor (% of Total Requirement)	23%	23%	23%	23%	23%	23%	23%
Production Losses (% of Total Requirement)	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Conservation Factor	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Price Elasticity Factors							
Elasticity	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
% Increase in Tariff	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Economic Growth

Impact on projected water requirements due to economic growth was based on estimates of future gross domestic product (GDP) presented in Chapter 7, Economic Activities Forecast. Conditions analyzed included low and high economic forecasts as defined in Tables 7.4 and 7.6.

Unmetered Usage

Water system performance parameters or indicators affecting forecast of future water requirements within the study area were also subject of these analyses. Impact on water requirements due to unmetered usage was based on reasonable estimates of metering efficiency resulting from future water system improvements or continuing deterioration of current metering activities within the study area. Conditions analyzed included an optimistic increase in metered connection efficiency of 5% and a pessimistic reduction of 5% below existing historic levels.

Leakage

Impact on water requirements due to levels of water losses related to leakage was based on reasonable estimates of future leakage detection activities within the study area. Conditions analyzed included an optimistic reduction in leakage to about 20% and a pessimistic increase in physical losses over the historic levels to about 40% throughout the study area.

Percapita Water Usage

Impact on water requirements due to percapita water usage was based on reasonable estimates of residential percapita water usage within the study area. Conditions analyzed included an optimistic scenario where percapita consumption would reach levels as high as 90 gpcd and a pessimistic scenario where usage would be below the historic usage to about 65 gpcd.

The next section summarizes the results of the model simulations for each of the selected conditions analyzed. Typical model printouts by service areas and a summary for the entire study area are presented in Exhibits 9.17 and 9.18.

Exhibit 9.17

TYPICAL PRINTOUT OF WATER REQUIREMENTS BY SERVICE AREAS

	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060
Actual Water Use							
Non-Centralized Systems							
Satisfied Water Demand (mgd)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Centralized Systems							
Satisfied Water Demand (mgd)	107.1	126.6	146.1	164.4	181.8	196.9	212.7
Excessive Use (mgd)	16.2	18.8	21.3	23.4	25.1	26.4	27.1
Physical Leakage (mgd)	36.8	43.4	50.0	56.1	61.8	66.7	71.6
Production Losses (mgd)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Subtotal Centralized Systems (mgd)	160.1	188.9	217.4	243.9	268.8	290.0	311.5
Total Actual Water Use (mgd)	160.1	188.9	217.4	243.9	268.8	290.0	311.5
Unsatisfied Water Demand (mgd)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Adjusted Water Requirement							
Total Water Requirement (mgd)	160.1	188.9	217.4	243.9	268.8	290.0	311.5
Elasticity Adjustment (mgd)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Conservation Adjustment (mgd)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Adjusted Water Requirement (mgd)	160.1	188.9	217.4	243.9	268.8	290.0	311.5

Exhibit 9.18

TYPICAL PRINTOUT OF SUMMARY WATER REQUIREMENTS

Description	Service Area	Service Area Name	2000 Water Requirement	2010 Water Requirement	2020 Water Requirement	2030 Water Requirement	2040 Water Requirement	2050 Water Requirement	2060 Water Requirement
Source			Harza	Harza	Harza	Harza	Harza	Harza	Harza
Type	integer	text	real	real	real	real	real	real	real
Display	#	text	###.#	###.#	###.#	###.#	###.#	###.#	###.#
Unit			mgd	mgd	mgd	mgd	mgd	mgd	mgd
Comment	input (locked)	input (locked)	calculated	calculated	calculated	calculated	calculated	calculated	calculated
Column Name									
	1	Panama Metro	160.1	188.9	217.4	243.9	268.8	290.0	311.5
	2	Arrajan/Chonera	28.4	39.2	45.4	50.6	54.6	57.4	60.2
	3	Colon	30.1	35.5	41.5	46.8	57.8	66.6	82.3
	4	Upper Caimito	6.7	8.6	9.7	10.7	11.6	12.2	12.9
	5	Panama Este	12.0	14.1	15.8	17.2	18.3	19.2	20.1
	6	Rio Gatun	1.3	1.7	1.9	2.1	2.2	2.3	2.3
	7	Gatun Noroeste	0.9	1.0	1.2	1.3	1.5	1.7	1.9
	8	Gatun Suroeste	2.9	3.6	4.0	4.3	4.6	4.9	5.1
	9	Upper Chagres	1.5	1.9	2.1	2.3	2.4	2.5	2.6
	10	Ancon	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6
Sum/Average	Total Study Area		244.2	294.7	339.3	381.7	422.3	459.3	499.5

9.4.3 Sensitivity of Results

The model results of the selected conditions analyzed are summarized in Table 9.23. Detailed printout model results for the most probable growth case scenario including user documentation are presented in Appendix G.

Model simulation runs computed long-term water requirements for each one of the case scenarios defined in Section 9.4.2. The basis of comparison for all the conditions analyzed was the water requirement result obtained for the probable case scenario. A detailed description of the probable growth case scenario can be found in Chapter 9, Water Requirement Forecasts. For each condition analyzed, an optimistic (high) and a pessimistic (low) scenario were evaluated. Resulting impacts on projected water requirements are summarized on Table 9.23.

In the case of population growth, projected population estimates within the study area for the pessimistic and optimistic scenario were input into the forecast model. The growth parameters input data tables were updated with the respective population estimates. No further changes were made to the rest of the input data tables in the model. The model computed the water requirements for the proposed scenarios. Table 9.23 indicates that under the optimistic scenario, water requirements throughout the forecast period would increase by approximately 20% with respect to the results obtained for the probable case scenario. Under the pessimistic scenario, projected water requirements by 2060 would decrease by 13% approximately.

Impacts on water requirements due to variation in economic growth were evaluated based on gross domestic production (GDP) forecasts. For the purposes of the analysis, a direct relationship between estimates of GDP and water requirements was assumed to be reasonable for gauging sensitivity of results on projected water requirements. Based on the low, medium and high estimates of GDP's, future growth ratios throughout the forecast period were obtained for the optimistic and pessimistic case scenarios. These ratios were applied to the non-residential demands obtained for the probable growth case scenario resulting in an increase or decrease in projected demands depending on the condition analyzed. Under the optimistic scenario, projected water requirements would increase by about 3% throughout the forecast period. Under the pessimistic scenario, projected water requirements by the year 2060 would decrease by approximately 13%.

Sensitivity of results derived from changes in historic water system performance associated with future operation of the water system within the study area was also evaluated. These series of simulation runs analyzed the impact on water requirements due to unmetered usage, leakage and percapita water usage. Proposed scenarios were defined on the basis that future water system improvements may impact positively overall system performance or may fall below the existing efficiency levels. Unmetered usage is a source for water loss impacting directly the ability of the existing water systems to deliver adequately future supply. The higher the commercial and physical losses the greater the need to provide for new sources of future supply. Simulated results indicate that a positive constant increase in metered consumption would increase water requirements uniformly throughout the forecast period by approximately 2%. Oppositely, a constant reduction in the metered efficiency would reduce projected water requirements by 2%.

In the case of leakage, two possible scenarios were evaluated to gauge model sensitivity results to future levels of leakage. Under the pessimistic scenario, the model evaluated the impact on water requirements that future increased levels of leakage may exert on the overall availability of water supply in the study area. Table 9.23 indicates that a uniform increase of leakage to an estimated level of 40% of supply within the study area would increase water requirements by 25% throughout the entire forecast period. Under the optimistic scenario, a reduction in leakage levels to a level of 20% of supply would decrease water requirements by approximately 7%.

The last series of model simulations evaluated sensitivity of results generated by reasonable changes in base percapita rates. The basis of comparison for these series of simulations were the historic percapita rates determined for each of the geographical zones presented in Exhibit in 9.14 that were used to compute water requirements for the probable case scenario. Average base percapita rate for the probable growth case scenario within the study area was computed to be 73 gpcd. Proposed case scenarios considered a pessimistic and an optimistic outlook where historic percapita rates for the entire study area would be about 65 and 90 gpcd respectively. Table 9.23 indicates that an increase in percapita rates to 90 gpcd would increase water requirements throughout the forecast period by approximately 17%. Under the pessimistic scenario, water requirements would decrease with a net reduction of about 8%.

The conditions analyzed manifest that water requirements are sensitive to changes on all the model input variables selected. The degree of impact varies widely from a -2% to

25%. The largest impact on water requirement was due to changes in levels of leakage in the study area. The lowest impact was produced by variations in future metering efficiencies. Although this appears to contradict the previous discussions in Chapter 9, it is important to clarify that positive increases in metering efficiency do affect the overall water requirements. Improvements made in the metering activities would increase levels of water accounted for thereby reducing levels of water losses. The appearance of the contrary is just a direct result of the moderate increases in metered efficiency proposed for this analysis and therefore not a real measure of its true impact.

Table 9.23
Summary of Sensitivity Analysis Results

Year	Probable Scenario	Optimistic Scenario										Pessimistic Scenario									
		Population ⁽¹⁾		Economic ⁽²⁾		Unmetered ⁽³⁾		Leakage ⁽⁴⁾		Per capita Usage ⁽⁵⁾		Population ⁽¹⁾		Economic ⁽²⁾		Unmetered ⁽³⁾		Leakage ⁽⁴⁾		Per capita Usage ⁽⁵⁾	
		mgd	Ratio	mgd	Ratio	mgd	Ratio	mgd	Ratio	mgd	Ratio	mgd	Ratio	mgd	Ratio	mgd	Ratio	mgd	Ratio	mgd	Ratio
2000	244.2	244.2	1.00	244.2	1.00	249.4	1.02	305.3	1.25	288.1	1.18	244.2	1.00	244.2	1.00	239.0	0.98	229.0	0.94	225.1	0.92
2010	294.7	301.4	1.02	295.3	1.00	300.9	1.02	368.4	1.25	347.2	1.18	289.4	0.98	285.5	0.97	288.5	0.98	276.3	0.94	271.8	0.92
2020	339.3	354.9	1.05	343.8	1.01	346.3	1.02	424.1	1.25	398.5	1.17	326.3	0.96	321.4	0.95	332.3	0.98	318.1	0.94	313.4	0.92
2030	381.7	410.0	1.07	387.8	1.02	389.3	1.02	476.8	1.25	446.6	1.17	359.7	0.94	353.8	0.93	374.0	0.98	357.6	0.94	353.3	0.93
2040	422.3	468.5	1.11	430.6	1.02	430.4	1.02	526.9	1.25	491.7	1.16	385.0	0.91	383.5	0.91	414.1	0.98	395.2	0.94	392.0	0.93
2050	459.3	528.0	1.15	470.9	1.03	467.9	1.02	572.2	1.25	532.0	1.16	405.5	0.88	410.1	0.89	450.8	0.98	429.2	0.93	427.6	0.93
2060	499.5	595.5	1.19	515.6	1.03	508.2	1.02	621.0	1.24	574.2	1.15	433.5	0.87	436.3	0.87	490.7	0.98	465.7	0.93	466.8	0.93

Notes:

- (1) Population growth impact on water requirements based on population forecasts presented in Chapter 6
- (2) Economic growth impact on water requirements based on gross domestic product forecasts presented in Chapter 7
- (3) Unmetered usage impact on water requirements based on the likelihood of future improvement or deterioration in metering efficiency (+/- 5%)
- (4) Leakage impact on water requirements based on the likelihood of future increase or reduction in leakage detection efficiency (20 - 40%)
- (5) Per capita water usage impact on water requirements based on reasonable estimates for high and low per capita consumption in the region (65 - 90 gpcd)

10.0 Assessment of Raw Water Supply Alternatives

10.0 ASSESSMENT OF RAW WATER
SUPPLY ALTERNATIVES



10.0 ASSESSMENT OF RAW WATER SUPPLY ALTERNATIVES

A key aspect of the study was to assess the existing conditions of critical water supply facilities included in the study area and document any on-going or planned improvements for meeting future water needs. Together, the results of the facilities assessment and the water requirement forecasts provide a sound basis for quantifying the need for development of new water supply sources, expansion of existing water facilities, and/or construction of new facilities.

This chapter of the Report presents the results of a conceptual analysis of water supply improvement needs. Section 1 of the chapter summarizes the current and planned capacity data for key water supply facilities located in the study area based on available information and targeted site visits. Section 2 describes the results of comparisons of the forecast water supply needs and projected production capacity levels within the study area. Section 3 of the chapter presents various conceptual alternatives for meeting the future water supply needs of the study area.

10.1 Existing and Planned Future Water Supply Capacity

Water supply to the centers of demand within the study area is mainly provided by sources located in the traditional canal watershed. IDAAN service areas supplied by these sources are commonly known as Panama Metro, Colon, Arraijan and Veracruz. Water supply needs within the study area are complemented by other relatively small surface and groundwater sources located outside the canal watershed. These sources supply service regions east and west of the Panama City metropolitan area referred to by the IDAAN as Panama Oeste and Panama Este.

Total surface water supply from sources within the study area averaged approximately 220 mgd over the last 5-year period. More than 85% of this supply was delivered from water facilities located in the traditional canal watershed. The remaining supply flows were delivered by small surface water sources located outside the canal watershed. Table 10.1 summarizes historical levels of surface water supply over the last 5-year period within the study area.

Table 10.1
Summary of Historical Levels of Water Supply Flows by IDAAN Water Systems

Region/Service Area	Water Production (millions of gallons per day, mgd)						
	1995	1996	1997	1998	1999	Average	Maximum
Republic							
Total Republic	268.66	268.87	274.35	266.25	274.83	270.59	274.83
Production ⁽¹⁾	212.07	211.16	216.02	209.96	218.24	213.49	218.24
Wholesale ACP	56.59	57.71	58.33	56.29	56.58	57.10	58.33
Study Area							
Total Study Area	218.86	219.59	221.60	214.16	220.62	218.97	221.60
Production	150.71	151.15	153.56	148.91	156.77	152.22	156.77
Wholesale ACP	56.59	57.71	58.33	56.29	56.58	57.10	58.33
Supply to ACP	11.56	10.73	9.72	8.96	7.26	9.65	11.56
Panama Metro							
Total Panama Metro	163.90	162.81	163.29	156.10	157.52	160.72	163.90
Production	126.81	127.42	127.76	123.33	127.09	126.48	127.76
Wholesale ACP	27.97	26.69	27.32	25.14	24.57	26.34	27.97
Supply to ACP	9.11	8.70	8.21	7.62	5.87	7.90	9.11
Panama Oeste							
Total Panama Oeste	14.07	13.24	15.18	13.68	14.60	14.15	15.18
Production	14.07	13.24	15.18	13.68	14.60	14.15	15.18
Wholesale ACP	-	-	-	-	-	-	-
Arraijan							
Total Arraijan	8.64	10.61	10.65	10.38	10.10	10.08	10.65
Production	0.74	1.14	1.19	0.99	0.98	1.01	1.19
Wholesale ACP	7.90	9.48	9.45	9.38	9.12	9.07	9.48
Panama Este							
Total Panama Este	1.33	1.08	1.57	1.62	2.07	1.54	2.07
Production	1.33	1.08	1.57	1.62	2.07	1.54	2.07
Wholesale ACP	-	-	-	-	-	-	-
Colon							
Total Colon	30.93	31.84	30.91	32.38	36.33	32.48	36.33
Production	7.77	8.27	7.85	9.28	12.03	9.04	12.03
Wholesale ACP	20.71	21.54	21.55	21.77	22.90	21.70	22.90
Supply to ACP	2.45	2.03	1.51	1.33	1.39	1.74	2.45

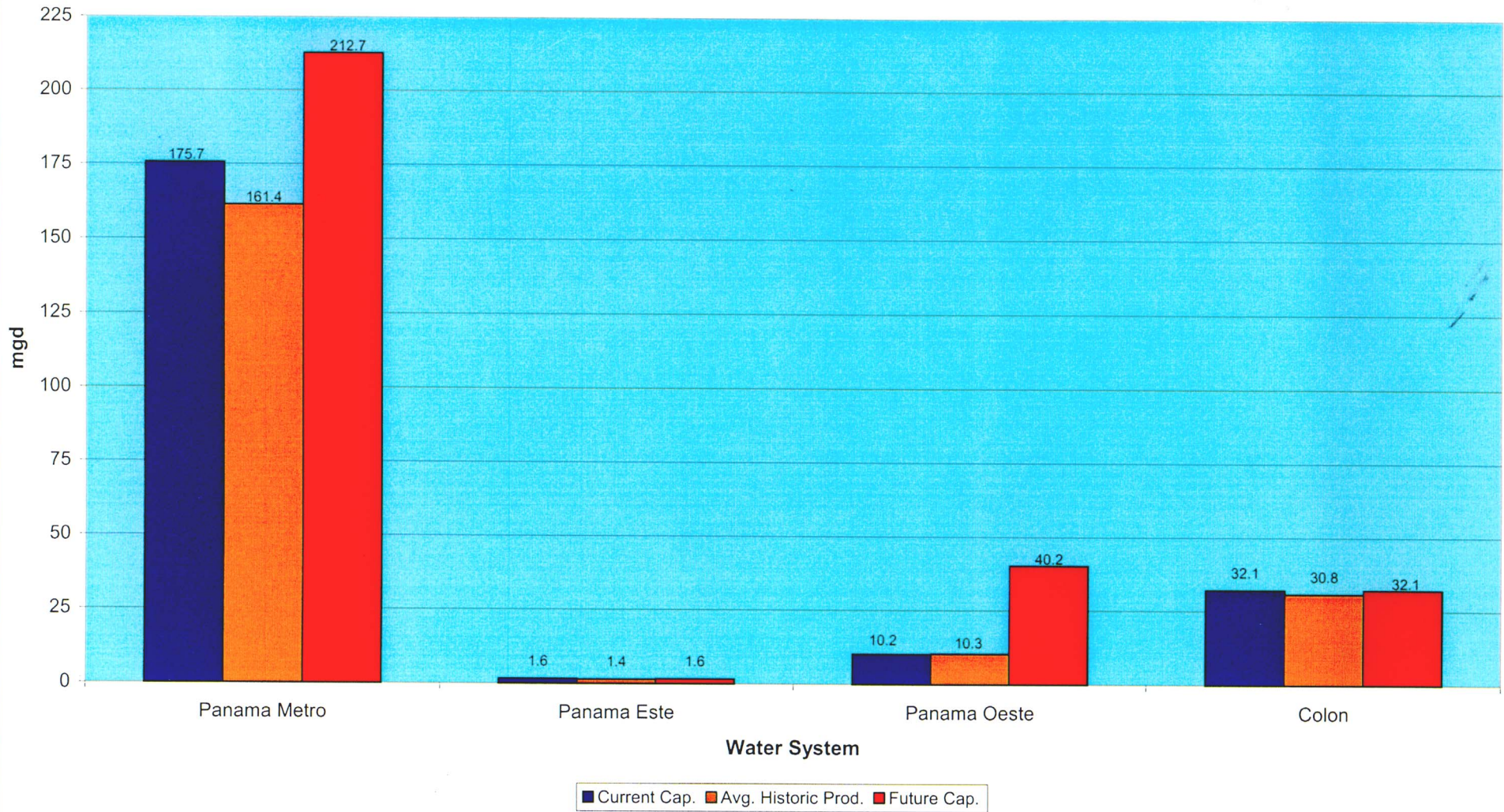
Source: IDAAN Planning Dept.

(1) Total water produced by WTPs, wells, etc.

Groundwater sources currently in use within the study area are limited to a small number of individual wells. IDAAN data indicate that these wells provide about 5 mgd of additional water supply capacity, with most of this supply being located in rural areas west of Chorrera.

Historical levels of water supply flows in the study area have increased over time and are gradually approaching current production capacities of key water production facilities within the study area. Total rated water production capacity for both IDAAN and ACP facilities serving the study area is approximately 219 mgd. ACP water facilities currently account for about one-third of this capacity. The largest IDAAN water facility, the Chilibre Water Treatment Plant accounts for additional production capacity of 120 mgd, or about 55% of the total. The rest of the existing production capacity (12%) is supplied by relatively small water facilities located outside the traditional canal watershed.

Exhibit 10.1 provides a graphical comparison of the total rated capacity, recent average production level, and planned future capacity for surface water supply facilities in the study area. As the graphic shows, the existing facilities are currently being used to the limit of their available capacity.



AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
 Oficina de Proyectos de Capacidad del Canal

CONTRACT NO. CC-3-536
 LONG TERM FORECAST FOR M/I WATER DEMAND
**Comparison of Historic Average Production
 Flows vs Current Production Capacities**

HARZA CELA	February 2001	Exhibit 10.1
------------	---------------	--------------

During the assessment of conditions at study area water supply facilities, a number of improvements currently being executed or planned by both IDAAN and ACP to increase water production capacity and correct existing limitations were identified. Existing limitations identified during the site investigations fall under three (3) main categories: water production capacity, raw water transmission system capacity and finished water transmission system capacity. Table 10.2 summarizes relevant characteristics of the three largest water facilities in the study area, including existing limitations and proposed capacity improvements.

Short-term capacity improvements planned by IDAAN for its key facilities include the installation of laminar filters at the Chilibre WTP to increase water production capacity, and the construction of the "Linea de Oriente Projects" to supply water to the areas located at the far eastern edge of the Panama metropolitan area. The new laminar filters will increase production capacity at the plant by about 15 mgd. The transmission main improvement will not affect production capacity, but will enable IDAAN to better distribute water from Chilibre to the eastern part of the Panama Metropolitan service area and provide higher degree of system reliability in the event of an emergency. These improvements are in progress and expected to be completed by the end of the year 2001.

Other short-term improvements in water production capacity include the completion of the new Laguna Alta Water Treatment Plant by the year 2001. The Laguna Alta WTP is being constructed and will be operated by a private water company under a concession granted by the IDAAN. Initially, this new plant will add 20 mgd of additional production capacity in the Panama Oeste service area. The ultimate design capacity for the plant is 30 mgd.

Water production capacity improvements are also planned for the ACP's Miraflores Water Treatment Plant. Improvements to be implemented were identified in a feasibility study completed earlier this year for the ACP. The proposed program of construction includes upgrading the plant capacity from 48 to 70 mgd over a 6-year period. Presently, there are no concrete plans to upgrade water production or transmission capacity at the ACP's Monte Esperanza WTP.

Table 10.3 presents a summary of historic production, current capacity and planned capacity for the existing water treatment plants in the study area.

Tabla 10.2
Summary List of On-going and Planned Improvements

Source of Supply - Water System Component	Actual Capacity	Existing Limitations	Future Capacity	Date of Proposed Improvements	Long-term Limitations
Traditional Canal Watershed					
Chagres River - Miraflores WTP	48.0 mgd	Water Treatment Capacity	70.0 mgd	2005-2006 ⁽¹⁾	Definition of long-term needs
Raw Water - Gamboa P/S	4 33.7 mgd	Raw Water Transmission		No concrete plans	Definition of long-term needs
Raw Water - Paraiso P/S	5 68.4 mgd	Raw Water Transmission		No concrete plans	Definition of long-term needs
Distribution - Miraflores P/S	5 34.7 mgd				
Distribution - Balboa P/S	9 49.4 mgd				
Distribution - Paraiso P/S	2 3.2 mgd				
Distribution - Los Rios P/S	2 7.8 mgd				
Distribution - Arraijan P/S	3 12.6 mgd				
Storage Tanks @ WTP	3 1.8 mg				
Discharge Mains	6 12,16,24,30 inch				
Gatun Lake - M. Esperanza WTP	24.0 mgd	Water Treatment Capacity	30.0 mgd	No concrete plans	Definition of long-term needs
Raw Water Transmission Pipes	2 30 inch	Raw Water Transmission		No concrete plans	Definition of long-term needs
Distribution - Gulick P/S	2 14.4 mgd				
Distribution - Colon P/S	3 29.4 mgd				
Distribution - Gatun P/S	2 5.5 mgd				
Storage Tanks @ WTP	2 0.8 mg				
Discharge Mains	- inch				
Alajuela Lake - Chilibre WTP	120.0 mgd	Water Treatment Capacity	135.0 mgd	Laminar Filters 1999-2000	Water Treatment Capacity Add Pump Capacity-6th Pump 66" Paralell Discharge Main
Raw Water - Alajuela P/S	5 151.2 mgd				
Raw Water Transmission Pipe	1 60 pulg				
Distribution - P/S @ WTP	6 181.4 mgd				
Storage Tank @ WTP	1 4.4 mg				
Discharge Mains	1 66 inch	Discharge Capacity	66 y 42 inch	Eastern Trunk Main. In Progress ⁽²⁾	Discharge Capacity

(1) Proposed improvements recommended by Metcalf & Eddy, 1999

(2) Proposed improvements recommended by Hazen & Sawyer, 1995

Table 10.3
Characteristics of Key WTPs included in the Study Area

Source of Supply	Water Plant	Location		Date of Const.	Capacity - mgd		Ave. Prod 5-year
		Province	Correg.		Actual	Future	
Panama Metropolitan Area							
Alajuela Lake	Chilibre (P01)	Panama	Panama	1974	120.00	135.00	119.42
Juan Diaz River	Villalobos (P15)	Panama	Villalobos	1994	3.50	3.50	2.17
Cabra River	Cabra (P16)	Panama	Tocumen	1991	2.00	2.00	2.50
Tocumen River	Tocumen (P17)	Panama	Tocumen	1994	1.50	1.50	1.35
Tapia River	Mananitas (P25)	Panama	Tocumen	1990	0.72	0.72	0.57
Gatun Lake	Miraflores ⁽¹⁾	Panama	Panama	1915 ⁽²⁾	48.00	70.00	46.57
Total Panama Metro					175.72	212.72	172.57
Panama Este							
Mamoni River	Chepo (P18)	Panama	Chepo	1976	0.94	0.94	0.80
Pacora River	Pacora (P19)	Panama	Pacora	1964	0.40	0.40	0.50
Total Panama Este					1.34	1.34	1.30
Panama Oeste							
Caimito River	Chorrera (P02)	Panama	B. Colon	1963	9.50	9.50	9.90
Gatun Lake	Laguna Alta ⁽⁴⁾	Panama	-	2001	-	30.00	-
Total Panama Oeste					9.50	39.50	9.90
Colon							
Gatun River	Gatun (P28)	Colon	Cristobal	1996	2.00	2.00	0.14
Gatun Lake	Sabanitas (P04)	Colon	Sabanitas	1981	6.00	6.00	8.87
Gatun Lake	Escobal (P29)	Colon	Escobal	1990	0.14	0.14	0.08
Gatun Lake	Mt Hope ⁽¹⁾	Colon	Cristobal	1914 ⁽³⁾	24.00	24.00	25.35
Total Colon					32.14	32.14	34.45
Grand Total					218.70	285.70	218.22

Source: IDAAN Planning Dept.

(1) Wholesale water purchased by IDAAN from the ACP. Production statistics include ACP water usage and other uses.

(2) Last WTP upgrade was made in 1960.

(3) Last WTP upgrade was made in 1940.

(4) New WTP under construction to be completed by the year 2001.

For the purpose of further discussion of future water supply needs, the water system service areas defined for this study are grouped as follows:

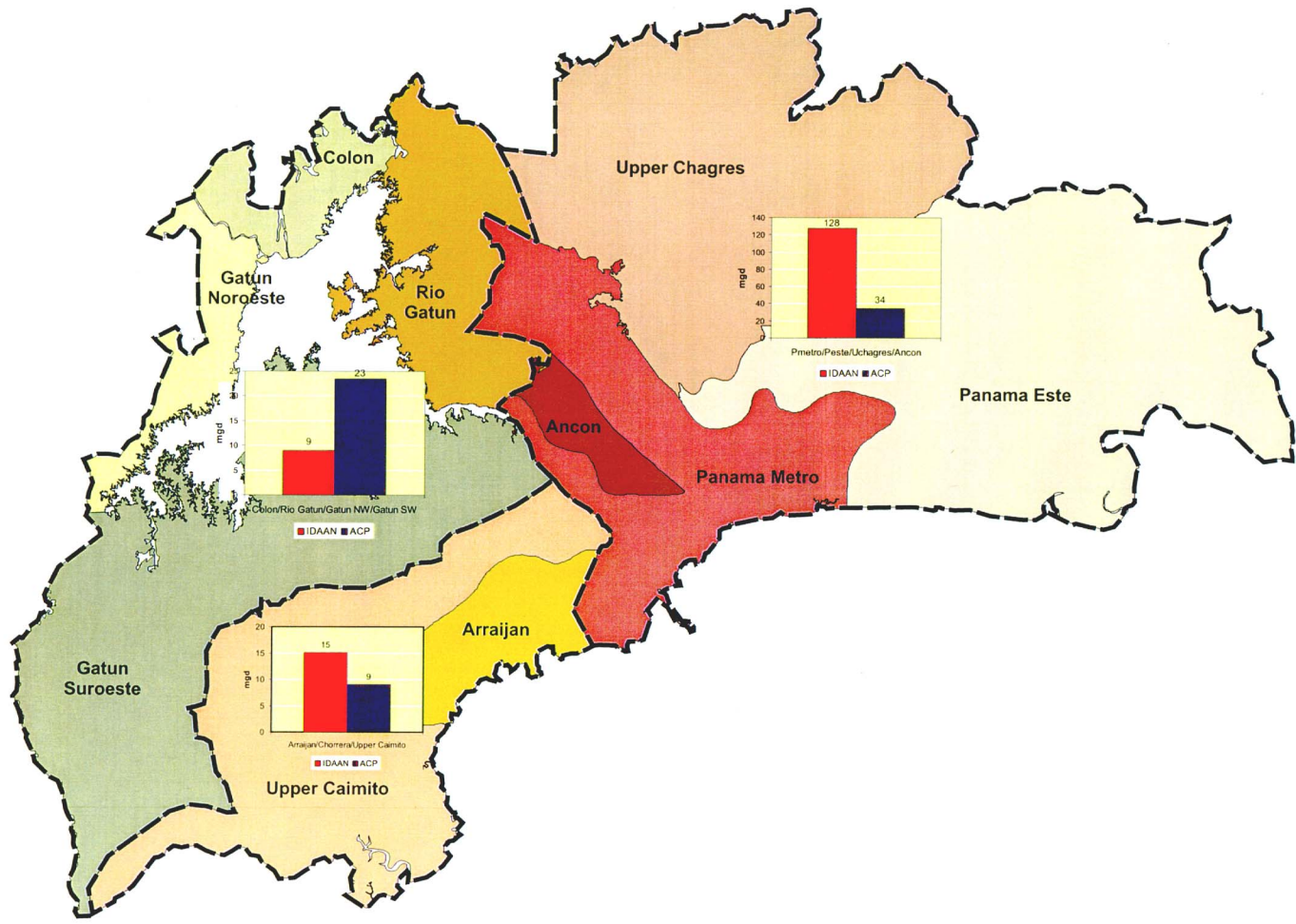
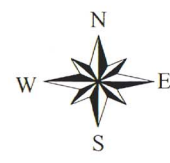
- Panama Metro, Ancon, Panama Este, Upper Chagres
- Colon, Gatun Noroeste, Rio Gatun, Gatun Suroeste
- Arraijan, Upper Caimito

The first grouping includes the portion of the study area dependent primarily upon Lake Alajuela and the Upper Chagres basin, Miraflores Lake, or eastern watersheds tributary to the Pacific Ocean for its sources of water supply. The second grouping includes the portion of the study area surrounding and dependent upon Gatun Lake as its primary source of water supply. Lastly, the Arraijan/Upper Caimito grouping includes areas that must rely on small western watersheds draining to the Pacific Ocean or “imported” water from one of the other two regions for primary water supply sources.

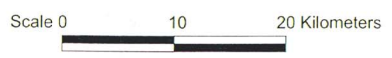
Exhibit 10.2 shows the location of these service area groupings and provides an illustration of the relative importance of the existing ACP and IDAAN water production facilities within each. Table 10.4 gives a summary of the total current and planned water production capacity within each grouping.

Table 10.4
Current and Planned Water Production Capacity

Water System Service Areas	Anticipated Water Production Capacity (mgd)						
	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060
Panama Metro/Ancon/Panama Este/Upper Chagres							
Chilibre WTP (IDAAN)	120.0	135.0	135.0	135.0	135.0	135.0	135.0
Miraflores WTP (ACP)	48.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0
Other Panama Metro Plants (IDAAN)	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7
Pacora WTP (IDAAN)	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
Chepo WTP (IDAAN)	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
Sub-Total Production Capacity	177.1	214.1	214.1	214.1	214.1	214.1	214.1
Colon/Gatun Noroeste/Rio Gatun/Gatun Suroeste							
Monte Esperanza WTP (ACP)	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0
Sabanitas WTP (IDAAN)	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
Rio Gatun WTP (IDAAN)	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
Escobal WTP (IDAAN)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Sub-Total Production Capacity	32.1	32.1	32.1	32.1	32.1	32.1	32.1
Arraijan/Upper Caimito							
Chorrera WTP (IDAAN)	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
Laguna Alta WTP (Private)	0.0	20.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0
Sub-Total Production Capacity	9.5	29.5	39.5	39.5	39.5	39.5	39.5



- WATER SERVICE AREAS:**
- Panama Metro
 - Arraijan/Chorrera
 - Colon
 - Upper Caimito
 - Panama Este
 - Rio Gatun
 - Gatun Noroeste
 - Gatun Suroeste
 - Upper Chagres
 - Ancon



AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
 Oficina de Proyectos de Capacidad del Canal

CONTRACT NO. CC-3-536
 LONG TERM FORECAST FOR M/I WATER DEMAND
 Spatial Distribution of Current Supply Flows

ELARZA CELA February 2001 Exhibit 10.2

O:\panama\lock-cha\ref\exh10-2.cdr

10.2 Evaluation of Future Water Supply and Production Requirements

10.2.1 Assessment of Water Supply Requirements

Present water supply needs within the study area are gradually approaching the current production capacities of the water supply systems delivering flows to the area. IDAAN service areas in the far eastern part of the Panama Metropolitan service area and portions of Panama Oeste and Panama Este are already experiencing some degree of limitation in the availability of supply flows. Water service to parts of these regions is limited and occasionally interrupted. Deficiencies in water supply are also experienced in rural areas further north of the Chilibre WTP. As indicated in Table 10.2, several improvements are presently under way to improve current levels of supply flows to these areas. The proposed completion of the Laguna Alta WTP next year and improvements at the Chilibre WTP will provide some additional supply to the areas as a means of meeting near-term increases in demand. However, overall municipal and industrial water requirements within the study area are anticipated to increase dramatically over the longer term, as development in and around the existing urban centers continues, and new development within the former canal operating areas is completed.

The results of the forecast analysis as presented in Chapters 6, 7 and 9 are consistent with general expectations regarding the continuing upward trend of future development in the study area. Total population in the study area is projected to increase from the current (year 2000) level of 1,548,260 to 2,643,151 by the year 2060. The majority of this population growth is projected to occur in and around the existing urban areas of Panama City, Colon and Arraijan/Chorrera. Currently more than 80% of the study area population is located in and around these areas. This percentage is projected to remain relatively steady through the planning period, with more than 85% of the future population growth being expected to occur in and around the urban areas. Significant increases in economic activity are also forecast for the study area, with new development of schools, hospitals and tourist facilities concentrated in and near the existing urban centers. Growth patterns in other economic sectors are generally predicted to be more evenly distributed throughout the area.

As a result of this growth, future municipal and industrial water requirements in the study area are projected to more than double by 2060, reaching a probable level of about 500 million gallons per day. The largest increases in water requirements are projected to occur in the Panama Metropolitan Water System Service Area (more than 150 mgd) and

in the Colon Water System Service Area (more than 50 mgd). An increase in average day water requirements of more than 30 mgd is also projected for the Arraijan/Chorrera Water System Service Area. These increases are projected to account for more than 90% of the total increase in municipal and industrial water requirements within the study area. Table 10.5 summarizes future municipal and industrial water supply needs by water system service area.

Optimistic and pessimistic forecasts of future water requirements by water system service area are also given in Table 10.5. These forecasts reflect consideration of various factors which could potentially impact actual water requirements in the study area over the planning period. As the data show, the range given for possible 2060 water requirements extends from a low value of about 434 mgd to a high value of 596 mgd.

Table 10.6 provides another summary of projected future water requirements for the study area with the ten water system service areas grouped based on their likely sources of supply as discussed earlier in this chapter. In the areas that depend primarily upon water supplied from the Lake Alajuela, and the Chilibre and Miraflores Water Treatment Plants, together with facilities on streams draining the Pacific side of the isthmus east of Panama City, future increases of more than 160 mgd are projected to result in a 2060 water requirement of nearly 335 mgd. Future water requirements in Arraijan, La Chorrera and areas dependent upon other sources on the Pacific side of the isthmus west of the former canal area are estimated to more than double, growing from a current level of about 35 mgd to more than 73 mgd by the year 2060. Water needs in the Colon area, and other parts of the service area supplied from Gatun Lake, are also anticipated to more than double, reaching a level of greater than 82 mgd by 2060.

Table 10.5
Summary of Water Supply Needs by Service Areas

Service Area No.	Name	Area Km ²	Case Scenario	Water Supply Needs - mgd						
				2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060
1	Panama Metro	783	Probable	160.1	188.9	217.4	243.9	268.8	290.0	311.5
			Optimistic	160.1	192.4	225.4	258.6	294.0	328.5	367.0
			Pessimistic	160.1	186.2	211.2	233.1	249.3	259.7	273.3
2	Arraijan/ Chorrera	211	Probable	28.4	39.2	45.4	50.6	54.6	57.4	60.2
			Optimistic	28.4	40.5	48.8	56.8	64.2	71.4	78.9
			Pessimistic	28.4	38.0	42.3	45.4	46.3	46.5	47.4
3	Colon	147	Probable	30.1	35.5	41.5	48.8	57.8	68.6	82.3
			Optimistic	30.1	36.4	43.5	52.2	62.9	75.8	92.0
			Pessimistic	30.1	34.8	39.8	46.0	53.5	63.0	75.8
4	Upper Caimito	831	Probable	6.7	8.6	9.7	10.7	11.6	12.2	12.9
			Optimistic	6.7	8.8	10.4	12.0	13.5	15.0	16.7
			Pessimistic	6.7	8.3	9.1	9.6	9.9	10.0	10.3
5	Panama Este	1,343	Probable	12.0	14.1	15.8	17.2	18.3	19.2	20.1
			Optimistic	12.0	14.4	16.6	18.6	20.7	22.7	24.8
			Pessimistic	12.0	13.8	15.1	16.0	16.4	16.5	16.7
6	Rio Gatun	250	Probable	1.3	1.7	1.9	2.1	2.2	2.3	2.3
			Optimistic	1.3	1.8	2.0	2.3	2.6	2.9	3.1
			Pessimistic	1.3	1.6	1.7	1.8	1.8	1.8	1.8
7	Gatun Noroeste	165	Probable	0.9	1.0	1.2	1.3	1.5	1.7	1.9
			Optimistic	0.9	1.1	1.3	1.4	1.7	1.9	2.2
			Pessimistic	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.6
8	Gatun Suroeste	1,110	Probable	2.9	3.6	4.0	4.3	4.6	4.9	5.1
			Optimistic	2.9	3.7	4.3	4.9	5.4	6.0	6.6
			Pessimistic	2.9	3.5	3.7	3.9	3.9	3.9	4.0
9	Upper Chagres	1,146	Probable	1.5	1.9	2.1	2.3	2.4	2.5	2.6
			Optimistic	1.5	1.9	2.3	2.6	2.9	3.2	3.5
			Pessimistic	1.5	1.8	1.9	2.0	2.0	2.0	2.0
10	Ancon	92	Probable	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6
			Optimistic	0.3	0.4	0.4	0.5	0.6	0.6	0.7
			Pessimistic	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.6
Total Study Area		6,077	Probable	244.2	294.9	339.4	381.7	422.3	459.4	499.5
Optimistic	244.2		301.4	355.0	409.9	468.5	528.0	595.5		
Pessimistic	244.2		289.4	326.3	359.5	384.9	405.3	433.5		

Table 10.6
Summary of Water Requirements by Service Areas – Probable Growth Scenario

Service Area No.	Name	Water Requirements – mgd						
		2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060
1	Panama Metro	160.1	188.9	217.4	243.9	268.8	290.0	311.5
5	Panama Este	12.0	14.1	15.8	17.2	18.3	19.2	20.1
8	Upper Chagres	1.5	1.9	2.1	2.3	2.4	2.5	2.6
10	Ancon	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6
	<i>Group Total</i>	<i>173.9</i>	<i>205.3</i>	<i>235.7</i>	<i>263.9</i>	<i>290.0</i>	<i>312.3</i>	<i>334.8</i>
2	Arraijan/Chorrera	28.4	39.2	45.4	50.6	54.6	57.4	60.2
4	Upper Caimito	6.7	8.6	9.7	10.7	11.6	12.2	12.9
	<i>Group Total</i>	<i>35.1</i>	<i>47.8</i>	<i>55.1</i>	<i>61.3</i>	<i>66.2</i>	<i>69.6</i>	<i>73.1</i>
3	Colon	30.1	35.5	41.5	48.8	57.8	68.6	82.3
6	Rio Gatun	1.3	1.7	1.9	2.1	2.2	2.3	2.3
7	Gatun Noroeste	0.9	1.0	1.2	1.3	1.5	1.7	1.9
9	Gatun Suroeste	2.9	3.6	4.0	4.3	4.6	4.9	5.1
	<i>Group Total</i>	<i>35.2</i>	<i>41.8</i>	<i>48.6</i>	<i>56.5</i>	<i>66.1</i>	<i>77.5</i>	<i>91.6</i>
Total		244.2	294.9	339.4	381.7	422.3	459.4	499.5

10.2.2 Comparison of Water Supply and Production Requirements

Tables 10.7, 10.8, and 10.9 present the results of comparisons between the projected future municipal and industrial water requirements in the study area water system service areas and estimates of current and planned future water production capacity. Table 10.10 summarizes results of the same comparison for the entire study area.

Table 10.7
Projected Water Requirements and Available Supply Capacity
Arraijan/Chorrera/Upper Caimito

Water System Service Area	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060
Service Areas 2 - Arraijan/Chorrera							
Water Requirements (mgd)	28.4	39.2	45.4	50.6	54.6	57.4	60.2
Water Production Capacity							
Water Treatment Plants (mgd)	9.5	29.5	39.5	39.5	39.5	39.5	39.5
Groundwater Wells (mgd)	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
<i>Additional Production Capacity Req'd (mgd)</i>	<i>-17.4</i>	<i>-8.2</i>	<i>-4.4</i>	<i>-9.6</i>	<i>-13.6</i>	<i>-16.4</i>	<i>-19.2</i>
Service Area 4 - Upper Caimito							
Water Requirements (mgd)	6.7	8.6	9.7	10.7	11.6	12.2	12.9
Water Production Capacity							
Water Treatment Plants (mgd)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Groundwater Wells (mgd)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
<i>Additional Production Capacity Req'd (mgd)</i>	<i>-5.7</i>	<i>-7.6</i>	<i>-8.7</i>	<i>-9.7</i>	<i>-10.6</i>	<i>-11.2</i>	<i>-11.9</i>
Arraijan/Chorrera/Upper Caimito							
Water Requirements (mgd)	35.1	47.8	55.1	61.3	66.2	69.6	73.1
Water Production Capacity (mgd)	42.0	42.0	42.0	42.0	42.0	42.0	42.0
<i>Additional Production Capacity Req'd (mgd)</i>	<i>-23.1</i>	<i>-15.8</i>	<i>-13.1</i>	<i>-19.3</i>	<i>-24.2</i>	<i>-27.6</i>	<i>-31.1</i>

Table 10.8
Projected Water Requirements and Available Supply Capacity
Colon/Rio Gatun/Gatun Noroeste/Gatun Suroeste

Water System Service Area	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060
Service Areas 3 – Colon							
Water Requirements (mgd)	30.1	35.5	41.5	48.8	57.8	68.6	82.3
Water Production Capacity							
Water Treatment Plants (mgd)	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0
Groundwater Wells (mgd)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
<i>Additional Production Capacity Req'd (mgd)</i>	<i>0.3</i>	<i>-5.1</i>	<i>-11.1</i>	<i>-18.4</i>	<i>-27.4</i>	<i>-38.2</i>	<i>-51.9</i>
Service Area 6 -Rio Gatun							
Water Requirements (mgd)	1.3	1.7	1.9	2.1	2.2	2.3	2.3
Water Production Capacity							
Water Treatment Plants (mgd)	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
Groundwater Wells (mgd)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Additional Production Capacity Req'd (mgd)</i>	<i>0.7</i>	<i>0.3</i>	<i>0.1</i>	<i>-0.1</i>	<i>-0.2</i>	<i>-0.3</i>	<i>-0.3</i>
Service Area 7 - Gatun Noroeste							
Water Requirements (mgd)	0.9	1.0	1.2	1.3	1.5	1.7	1.9
Water Production Capacity							
Water Treatment Plants (mgd)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Groundwater Wells (mgd)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Additional Production Capacity Req'd (mgd)</i>	<i>-0.8</i>	<i>-0.9</i>	<i>-1.1</i>	<i>-1.2</i>	<i>-1.4</i>	<i>-1.6</i>	<i>-1.8</i>
Service Area 9 - Gatun Suroeste							
Water Requirements (mgd)	2.9	3.6	4.0	4.3	4.6	4.9	5.1
Water Production Capacity							
Water Treatment Plants (mgd)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Groundwater Wells (mgd)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
<i>Additional Production Capacity Req'd (mgd)</i>	<i>-1.9</i>	<i>-2.6</i>	<i>-3.0</i>	<i>-3.3</i>	<i>-3.6</i>	<i>-3.9</i>	<i>-4.1</i>
Colon/Rio Gatun/Gatun Noroeste/Gatun Suroeste							
Water Requirements (mgd)	33.2	41.8	48.6	56.5	66.1	77.5	91.6
Water Production Capacity (mgd)	33.6	33.6	33.6	33.6	33.6	33.6	33.6
<i>Additional Production Capacity Req'd (mgd)</i>	<i>-1.6</i>	<i>-8.2</i>	<i>-15.0</i>	<i>-22.9</i>	<i>-32.5</i>	<i>-43.9</i>	<i>-58.0</i>

Table 10.9
Projected Water Requirements and Available Supply Capacity
Panama Metro/Ancon/Panama Este

Water System Service Area	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060
Service Areas 1 and 10 - Panama Metro/Ancon							
Water Requirements (mgd)	160.	189.3	217.8	244.4	269.3	290.6	312.1
Water Production Capacity							
Water Treatment Plants (mgd)	175.	212.7	212.7	212.7	212.7	212.7	212.7
Groundwater Wells (mgd)	0.	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
<i>Additional Production Capacity Req'd (mgd)</i>	<i>15.</i>	<i>23.7</i>	<i>-4.8</i>	<i>-31.4</i>	<i>-56.3</i>	<i>-77.6</i>	<i>-99.1</i>
Service Area 5 - Panama Este							
Water Requirements (mgd)	12.	14.1	15.8	17.2	18.3	19.2	20.1
Water Production Capacity							
Water Treatment Plants (mgd)	1.	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
Groundwater Wells (mgd)	0.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Additional Production Capacity Req'd (mgd)</i>	<i>-10.</i>	<i>-12.8</i>	<i>-14.5</i>	<i>-15.9</i>	<i>-17.0</i>	<i>-17.9</i>	<i>-18.8</i>
Service Area 8 - Upper Chagres							
Water Requirements (mgd)	1.	1.9	2.1	2.3	2.4	2.5	2.6
Water Production Capacity							
Water Treatment Plants (mgd)	0.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Groundwater Wells (mgd)	0.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Additional Production Capacity Req'd (mgd)</i>	<i>-1.</i>	<i>-1.9</i>	<i>-2.1</i>	<i>-2.3</i>	<i>-2.4</i>	<i>-2.5</i>	<i>-2.6</i>
Panama Metro/Ancon/Panama Este/Upper Chagres							
Water Requirements (mgd)	173.	205.3	235.7	263.9	290.0	312.3	334.8
Water Production Capacity (mgd)	175.	212.7	212.7	212.7	212.7	212.7	212.7
<i>Additional Production Capacity Req'd (mgd)</i>	<i>-2.</i>	<i>9.0</i>	<i>-21.4</i>	<i>-49.6</i>	<i>-75.7</i>	<i>-98.0</i>	<i>-120.5</i>

Table 10.10
Projected Water Requirements and Available Supply Capacity
Study Area

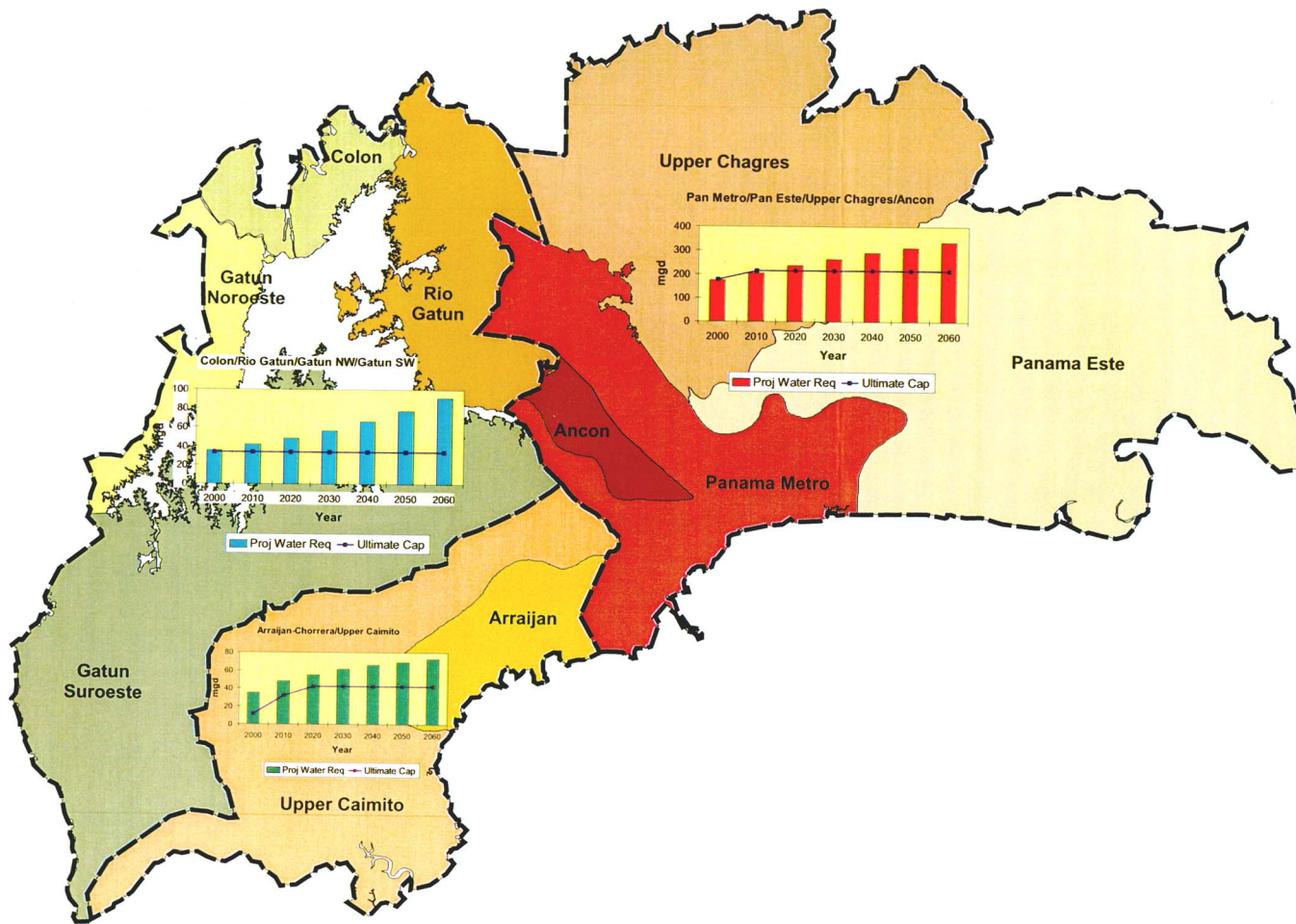
Water System Service Area	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060
Panama Metro/Ancon/Upper Chagres							
Water Requirements (mgd)	173.9	205.3	235.7	263.9	290.0	312.3	334.8
Water Production Capacity (mgd)	177.3	214.3	214.3	214.3	214.3	214.3	214.3
<i>Additional Production Capacity Req'd (mgd)</i>	<i>3.4</i>	<i>9.0</i>	<i>-21.4</i>	<i>-49.6</i>	<i>-75.7</i>	<i>-98.0</i>	<i>-120.5</i>
Arraijan/Chorrera/Upper Caimito							
Water Requirements (mgd)	35.1	47.8	55.1	61.3	66.2	69.6	73.1
Water Production Capacity	12.01	32.01	42.01	42.01	42.01	42.01	42.01
<i>Additional Production Capacity Req'd (mgd)</i>	<i>-23.1</i>	<i>-15.8</i>	<i>-13.1</i>	<i>-19.3</i>	<i>-24.2</i>	<i>-27.6</i>	<i>-31.1</i>
Colon/Rio Gatun/Gatun Noroeste/Gatun Suroeste							
Water Requirements (mgd)	35.2	41.8	48.6	56.5	66.1	77.5	91.6
Water Production Capacity	33.59	33.59	33.59	33.59	33.59	33.59	33.59
<i>Additional Production Capacity Req'd (mgd)</i>	<i>-1.6</i>	<i>-8.2</i>	<i>-15.0</i>	<i>-22.9</i>	<i>-32.5</i>	<i>-43.9</i>	<i>-58.0</i>
Study Area Totals							
Water Requirements (mgd)	244.2	294.9	339.4	381.7	422.3	459.4	499.5
Water Production Capacity (mgd)	222.9	279.9	289.9	289.9	289.9	289.9	289.9
<i>Additional Production Capacity Req'd (mgd)</i>	<i>-21.3</i>	<i>-15.0</i>	<i>-49.5</i>	<i>-91.8</i>	<i>-132.4</i>	<i>-169.5</i>	<i>-209.6</i>

These data show that additional water supply and production capacity is needed immediately to meet overall municipal and industrial water requirements within the study area. The greatest need exists in the rapidly growing Arraijan/Chorrera area west of the canal. As shown in Table 10.7 current water requirements in this area are estimated to exceed available capacity by more than 20 mgd. Completion of the new Laguna Alta Water Treatment Plant next year will offset most of this shortfall in the near term. However, by 2010 continued growth and development will likely drive water requirements in the area beyond the level of supply capacity again. A supply/production deficit of 13.1 mgd is projected in 2020, increasing to more than 30 mgd by 2060.

A deficit in water supply and production capacity also exists in the areas served primarily from Lake Gatun (Colon/Rio Gatun/Gatun Noroeste/Gatun Suroeste). Analysis results presented in Table 10.8 indicate a current deficit of approximately 1.6 mgd. As no improvements in water supply or production capacity are currently planned for this area, the supply/production deficit is expected to increase dramatically as growth and development continue. A deficit of 15.0 mgd is estimated for the year 2020. By the end of the planning period, approximately 58.0 mgd of new water supply and production capacity will be needed to satisfy anticipated demands.

Results of the comparison of water requirements and anticipated supply capacity for the Panama Metro/Ancon/Panama Este/Upper Chagres region are shown in Table 10.9. This is the only region within the study area where existing water production capacity is estimated to be adequate to meet current water requirements. Improvements planned to increase the capacities of the Chilibre Water Treatment Plant (up to 135 mgd) and the Miraflores Water Treatment Plant (up to 70 mgd) in the near term will provide the increase needed to maintain production capacity above requirements through 2010. However, by 2020, water requirements in this area are projected to also exceed planned water production capacity, resulting in a water production deficit of more than 20 mgd. A regional deficit of more than 120 mgd is projected by the end of the planning period.

Overall, water production capacity deficits for the study area are projected to range from a current level of approximately 21.3 mgd to 49.5 mgd in 2020 and about 210 mgd by 2060. Table 10.10 provides a summary comparison of existing production capacity and projected requirements for the entire study area. Exhibit 10.3 shows the relative distribution of water production capacity, water requirements and estimated deficits within the study area.



WATER SERVICE AREAS:

- Panama Metro
- Arraijan/Chorrera
- Colon
- Upper Caimito
- Panama Este
- Rio Gatun
- Gatun Noroeste
- Gatun Suroeste
- Upper Chagres
- Ancon

Scale 0 10 20 Kilometers

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
Oficina de Proyectos de Capacidad del Canal



CONTRACT NO. CC-3-536
LONG TERM FORECAST FOR M/I WATER DEMAND
Spatial Distribution of Projected Water Supply
Needs in the Study Area

HARZA CELA February 2001 Exhibit 10.3

The results of the assessment of water supply needs and production capacity within the study area highlight the need for planning and development of additional water supply and production capacity within the study area. Existing and currently planned system improvements will not be sufficient to supply long-term water requirements within the study area.

10.3 Conceptual Alternatives for Meeting Water Supply Needs

10.3.1 Basis for Development of Alternatives

Given the significant need for development of new water supply facilities to meet projected municipal and industrial demands within the study area, a conceptual analysis of potential water supply improvement alternatives has been included in this study. The objective of the conceptual analysis is to identify potential scenarios for increasing the raw water supply within the study area as the basis for further investigations. In particular, conceptual alternatives have been selected to establish the relative range of additional municipal and industrial supply that may be required from the canal watershed in the future.

Supply scenarios presented in this analysis have not been evaluated on the basis of cost. Nor has any detailed assessment of the feasibility of specific projects been performed. Reliable mapping and hydrologic analyses for potential sources are limited, and further investigations will be required to analyze the feasibility and cost-effectiveness of individual project. For this conceptual analysis, potential projects have been identified based primarily upon on information from the following:

1. The U.S. Army Corps of Engineers Reconnaissance Study for the Panama Canal Authority;
2. Preliminary hydrologic reviews of potential watershed yield using available topographic mapping for the study area; and
3. Available data related to the estimated yield of existing water supply projects in the region.

Potential water supply projects identified for consideration consist primarily of surface water supply projects located in one of the three key watershed areas within the study limits:

- The Panama Canal Watershed (Traditional with potential input from the Western Watersheds)
- Watersheds tributary to the Pacific Ocean east of the Panama Canal; and
- Watersheds tributary to the Pacific Ocean west of the Panama Canal.

Watersheds draining to the Atlantic Ocean from within the study area were not judged to include any sites where future development of significant additional water supply capacity was likely. Projects in the Atlantic watersheds west of the study area currently being considered as sources of supplemental supply for canal operations have not been assessed as direct sources of M&I water. Rather, it is assumed that these projects can provide supplemental water to the traditional canal watershed, thereby allowing for expanded M&I withdrawals from Gatun Lake and Lake Alajuela.

Limited consideration has also been given to potential study area water supply sources other than surface water resources. Alternative sources considered in this analysis include:

- groundwater wells;
- desalinization of seawater; and
- wastewater reclamation.

Initial reviews of these alternative sources have not indicated a strong potential for their application in this study area. As such, their contribution to future water supply in the area is assumed to be limited. Future consideration of these options may, however, be warranted in future evaluations of the costs of development of new water supply and production facilities.

10.3.2 Review of Potential Future Water Supply Projects

Potential future water supply projects considered for the conceptual analysis include expansion of existing water supply/treatment facilities, construction of new water treatment facilities on sources currently in use for water supply, and development of new water supply/treatment facilities on sources not currently in use for water supply. Significant projects considered in the analysis are described below.

10.3.2.1 Panama Canal Watershed Projects

10.3.2.1.1 Expansion of Existing Water Supply and Treatment Facilities

Major water supply and treatment facilities within the traditional canal watershed include the Chilibre Water Treatment Plant (on Lake Alajuela), the Miraflores Water Treatment Plant (on Miraflores Lake), the Monte Esperanza Water Treatment Plant (on Gatun Lake), the Sabanitas Water Treatment Plant (on Gatun Lake), and the Laguna Alta Water Treatment Plant (currently under construction on Gatun Lake). The potential for expansion of these facilities to meet future water requirements is impacted both by the available supply of water from these sources, and site and facility constraints. While the overall reliable yield of the existing sources is far greater than projected future M&I water requirements, increases in withdrawals for municipal and industrial needs will impact the availability of water for canal operations in drought years. Thus, plans for increased production of water for M&I needs at any of these facilities must be accompanied by plans for increases in the overall availability of water within the canal watershed. Several projects for providing such increases in water availability are currently under consideration. As such, increased withdrawals for M&I supplies at these facilities are judged feasible for consideration.

Plans currently exist for expansion of the Chilibre WTP, the Miraflores WTP and the Laguna Alta WTP. The Panama Canal Authority expects to complete improvements to increase the capacity of the Miraflores WTP to 70 mgd within the next five years. Improvements to increase the capacity of the Chilibre WTP to 135 mgd are currently in progress. A firm schedule for further expansion of the Chilibre WTP has not been set, but initial plans for the facility assumed a potential future capacity of as much as 284 mgd. The Laguna Alta facility is currently being constructed to provide 20 mgd of water to areas west of the canal. However, conceptual plans for the facility assume a future expansion to a reliable capacity of 30 mgd.

Available data do not indicate that expansion of the Monte Esperanza and Sabanitas Water Treatment Plants beyond their current capacities was considered at the time of their design and construction. However, given the adequacy of Lake Gatun as a source, expansion of both of these facilities to as much as twice their current capacity is considered feasible. Significant new construction of both raw water collection, water treatment, and finished water pumping and conveyance improvements would be necessary to support such expansions.

10.3.2.1.2 Construction of New Water Treatment Facilities on Existing Sources

Given the potential yield of Gatun Lake and Lake Alajuela for water supply, construction of new water treatment facilities on either of these sources would be feasible (Assuming that other supply projects are developed to offset potential impacts on canal operations). The Laguna Alta Project currently under construction demonstrates the feasibility of such a project.

10.3.2.1.3 Construction of New Water Treatment Facilities on New Sources

The only significant potential for development of a new surface water supply source within the traditional canal watershed is related to possible development of a new reservoir project on the Chagres River upstream of the existing Lake Alajuela. A summary of the potential benefit of this project follows.

Rio Chagres Project

The Rio Chagres Project is one of several located in the Canal watershed that were designed to provide additional water for navigation rather than for municipal and industrial supply. In the Project rankings, developed by the Corps, the Rio Chagres Project developed the highest yield, outside of Indio and Cocle del Norte, and resulted in a very attractive benefit-cost ratio (3.0).

As proposed in the Reconnaissance Report, the Rio Chagres Project was formulated to work in concert with the existing water supply system for the Canal (Gatun and Madden Lakes) and, as a result, was given credit for increasing the number of dependable daily lockages by 7.91. This increase in dependable lockages was accomplished by the infusion of relatively minor amounts of water at strategic times. Based on an analysis of the actual increase in water supplied to the Canal system and a comparison of with and without Canal system operations for a 2060 demand, the yield of the Rio Chagres Project was estimated at approximately 73 mgd (100 MCM/yr).

However, some significant questions remain concerning the reliability of this supply for M&I use and the impact of such a project on the Canal operation. Further studies would have to be done to determine whether or not a constant supply of more than 70 mgd (as opposed to the intermittent supply averaging 70 mgd as a Canal supply), over and above

the quantity now taken from Lake Alajuela for M&I use, could be accomplished without adversely affecting the existing Canal operation.

10.3.2.1.4 Panama Canal Watershed Projects Summary

Reviews of available data suggest that significant potential exists for the development of additional municipal and industrial water supply capacity within the traditional canal watershed. Specific opportunities include:

- expansion of the Miraflores WTP to 70 mgd
- expansion of the Chilibre WTP to 284 mgd
- expansion of the Laguna Alta WTP to 30 mgd
- expansion/reconstruction of the Monte Esperanza WTP to 24 mgd
- expansion/reconstruction of the Sabanitas WTP to 12 mgd
- construction of a new WTP on Gatun Lake

However, the feasibility of all of these potential projects depends upon the complimentary development of additional water supply capacity for the support of canal operations. Projects currently being evaluated to provide this additional supply capacity include:

- construction of new reservoirs in the western watersheds of Rio Indio, Rio Cocle del Norte, and Rio Caño Sucio

Construction of a new reservoir on the Chagres River upstream of Lake Alajuela has also been determined to be a feasible means of increasing reliable water supply within the canal watershed.

10.3.2.2 Pacific Watershed (East) Projects

Several watersheds draining to the Pacific Ocean and located east of the Panama Canal are sufficiently large to represent possible sites for development of additional water supply capacity for municipal and industrial requirements in the study area. Watersheds considered in this study include the Rio Pacora watershed, the Rio Mamoni watershed, and the Lago Bayano/Rio Chepo watershed. The Rio Pacora project was evaluated in the Corps of Engineers Reconnaissance Study. No significant studies of potential water

supply projects on the other basins were found to be readily available. As such, these other watersheds have been evaluated based on available mapping and general information for the area.

All of these projects represent municipal and industrial water supply projects only. Due to their distance from the canal and their location on the Pacific side of the continental divide, they have not been considered as potential sources of additional water supply to the canal watershed itself. Rather, by providing additional water for M&I requirements and reducing the demand for M&I water on the canal watershed, these projects would increase water availability for canal operations indirectly.

10.3.2.2.1 Expansion of Existing Water Supply and Treatment Plants

Existing water treatment plants in the Pacific basin east of the canal watershed are limited to small facilities with river intakes. Several facilities within the limits of the Panama Metropolitan area currently provide about 7.7 mgd of water supply capacity. Other existing facilities on the Rio Pacora and the Rio Chepo are capable of delivering a total of about 1.3 mgd of water. None of these facilities are judged to be suitable for major expansions as required to meet future demands in the study area. Rather, development of new reservoir and/or treatment facilities will be needed to create significant new water supply capacity in these areas.

10.3.2.2.2 Construction of New Water Treatment Facilities on Existing Sources

As indicated above, the existing sources of water for municipal and industrial supply in the Pacific basin east of the canal watershed are not judged capable of supporting any significant increase in water supply capacity without development of new reservoir projects.

10.3.2.2.3 Construction of New Water Treatment Facilities on New Sources

Opportunities for development of new water supply and treatment facilities in the Pacific basin east of the canal watershed exist in both the Rio Pacora and the Rio Mamoni watersheds.

Rio Pacora Project

The Rio Pacora watershed is located about 35 kilometers to the east of Panama City and about 20 km inland from the Pacific Ocean near the community of Caña Blanca. A potential site for a new water supply reservoir on the Rio Pacora was identified in the Corps of Engineers Reconnaissance study “with a view toward maximizing the water impounded, while minimizing the volume of material required for construction of the dam and minimizing the number of saddle dams required to contain the lake”. The Project would consist of a 35-m high dam, appurtenant facilities, M&I water treatment facilities, and a pipeline to convey water from the treatment plant to the Tocumen International Airport where it would be connected to the existing Panama Metropolitan water distribution system.

Analyses documented in the Corps of Engineers study suggest that this project could support a firm yield of about 55 mgd (76 MCM/yr) after allowing for a minimum downstream release of 0.53 m³/s. The firm yield and downstream release account for about 55% of the estimated mean annual flow at the potential dam site. This is a reasonable level of development although additional supplies could probably be realized on a non-firm basis.

Rio Mamoni

No study of the Rio Mamoni watershed as a potential site for new water supply capacity was included in the Corps of Engineers Reconnaissance report. However, given the relative similarity between the Rio Mamoni watershed and the Rio Pacora watershed, it is assumed that the Rio Mamoni could provide support a firm yield of about the same amount as the Rio Pacora project described above. Further investigations are required to define the specific hydrologic capacity of the Rio Mamoni watershed and related costs for development of a new water supply reservoir.

Bayano Reservoir

Bayano Reservoir is located about 40 km to the east of Panama City and about 30 km away from the closest connection to the Panama City water system. The reservoir currently is used solely for hydroelectric generation of power. Thus, while development of the reservoir as a source of water for M&I supply is technically feasible, the cost of development would have to include allowances for lost power generation potential. Data related to the firm yield capacity of the Bayano Reservoir as a source of M&I water supply are limited. However, given the size of the tributary watershed and the reservoir

itself, it appears likely that this facility could serve as a major source of raw water to the study area.

Two key issues that would have to be addressed in conjunction with the development of the Bayano Reservoir for M&I supply would include treatment of the relatively poor quality water to drinking water standards, and pumping and transmission of the treated water more than 50 kilometers to the demand centers near Panama City.

10.3.2.2.4 Pacific Watershed (East) Projects Summary

The potential for development of significant water supply capacity exists within the Rio Pacora, Rio Mamoni and Bayano Reservoir watersheds east of the Panama Canal watershed. Preliminary estimates suggest that M&I water supply projects in each of these basins could yield additional supply of 50 mgd or more. However, due to the location of these watersheds well east of the primary demand centers along the canal, significant water pumping and transmission improvements would be necessary as part of the projects. Major improvements within the Panama Metropolitan water distribution system would also be needed to take advantage of new large supplies at the eastern end of the service area.

10.3.2.3 Pacific Watershed (West) Projects

West of the Panama Canal watershed along the Pacific coast, the Rio Caimito appears to provide the only significant surface water potential for development of new municipal and industrial water supply capacity. Other than the Rio Caimito, watersheds in this area are limited to a series of small stream that originate near *Cerro San Cristobal*. Preliminary assessments suggest that none of these streams has the potential to support a major new water supply project.

10.3.2.3.1 Expansion of Existing Water Treatment Plants

The only existing study area water treatment plant in the Pacific basin west of the canal is the Chorrera Water Treatment Plant on the Rio Caimito. Site investigations suggest that the potential for significant expansion of this existing plant is limited by seasonal flow variations in the river and the lack of a significant water supply reservoir. As a result, expansion of the existing plant is not considered a viable option for increasing water supply capacity in this area.

10.3.2.3.2 Construction of New Water Treatment Facilities on Existing Sources

As indicated above, the Rio Caimito is the only significant potential surface water source in the part of the study area draining to the Pacific west of the canal area. Given the constraints associated with streamflow in the river, construction of a new water treatment plant on the stream without construction of a reservoir is not judged feasible.

10.3.2.3.3 Construction of New Water Treatment Facilities on New Sources

Construction of a new water supply reservoir on the Rio Caimito represents the only significant opportunity for development of new water supply capacity in the Pacific western portion of the study area. The Rio Caimito enters the Pacific Ocean about 20 km west of Panama City and trends westerly past Chorrera to the highlands of the Continental Divide. A potential dam site for a water supply project was identified in the Corps of Engineers Reconnaissance study about 17 km westerly from Chorrera. The watershed area upstream of this location is approximately 136 km². The conceptual project formulated by the Corps of Engineers for this site would consist of a 35-m high dam, appurtenant facilities, M&I water treatment facilities, and a pipeline to convey water from the treatment plant to the existing Chorrera water distribution system.

A potential firm yield of 57 mgd (80 MCM/yr) was estimated for the project in the Corps of Engineers study after allowing for a minimum downstream release of 0.42 m³/s. The firm yield and downstream release account for about 70% of the estimated mean annual flow at the dam site. While slightly higher than typical, this is judged to be a reasonable level of development. Additional supply capacity may also be available on a non-firm basis.

10.3.2.3.4 Pacific Watershed (West) Projects Summary

Development of a new reservoir and water treatment plant on the Rio Caimito is the only project identified as a potential source of new municipal and industrial water supply capacity in the Pacific western portion of the study area. Available data indicate that such a project could provide a firm yield of approximately 57 mgd.

10.3.2.4 Alternative Water Supply Projects

10.3.2.4.1 Development of Groundwater Wells

Groundwater wells are currently used as a source of water supply to a limited degree within the study area. This is due in large part to the limited yield potential of wells drilled into the volcanic rock located within much of the canal watershed. IDAAN data indicate that wells currently account for less than 2% of the water supplied for use in the study area. Given the magnitude of the water needs in the study area, development of additional well capacity in the study area is not considered to be likely. Analyses performed as part of the Corps of Engineers Reconnaissance Study estimated that approximately 11,000 wells operating 16 hours per day would be needed to reliably provide the equivalent of one lockage, or about 55 million gallons of water per day. Therefore, it is assumed that future use of wells will continue to be limited to rural areas without access to reliable surface water systems.

10.3.2.4.2 Seawater Desalinization

Desalinization of seawater is being increasingly considered as a potential source of supply for water systems in water-limited areas. Improvements in membrane technologies are both increasing the efficiency of this treatment technique and reducing its overall cost. However, given the general abundance of raw water sources in the area of interest for this study, desalinization of seawater is not judged to be a likely option for development of significant future water supply capacity.

10.3.2.4.3 Wastewater Reclamation

Wastewater reclamation is generally recognized as a feasible source of water supply for non-potable uses (irrigation, cooling water, etc.) in many water-limited areas. However, wastewater reclamation is not judged to be feasible as a major source of water in the study area due to limited identified needs for non-potable water and the lack of existing wastewater treatment facilities in most areas.

10.3.3 Conceptual Alternatives for Meeting Future Water Requirements

Available information has been used to develop three conceptual alternatives for meeting water municipal and industrial water requirements within the study area to the year 2060.

Long-Term Forecast for M&I Water Demand

Alternatives presented are conceptual in nature and are intended to serve only as a basis for comparison of general options and identification of future studies needed to establish a reliable, implementable and cost-effective long-term water supply plan.

The three conceptual alternatives selected are intended to define the overall range of options available for meeting future M&I water requirements in the study area. Alternative 1 represents a scenario under which the canal watershed continues to serve as the primary source of M&I water for the entire study area. Alternative 2 represents a scenario under which the emphasis for future water supply is shifted away from the canal watershed and toward the Pacific watersheds east and west of the canal. Lastly, Alternative 3 is an interim scenario which includes moderate development of new water supply capacity both within the canal watershed and in areas outside of the canal watershed.

Tables 10.11 and 10.12 provide summaries of the way in which each alternative would meet the projected M&I water requirements in the year 2060. Table 10.11 shows the combinations of existing capacity, presently planned expansions and additional construction that would be required in the canal watersheds and the Pacific East and Pacific West watersheds. Assumed future contributions from groundwater are also shown.

Tables 10.13 and 10.14 provide similar summaries for improvements out to the year 2020.

Table 10.11
Summary of Conceptual Supply Plans - Proposed Allocation of Supply by Source - 2060

	Canal Watershed	Pacific Watersheds (East)	Pacific Watersheds (West)	Groundwater	Other Sources	Total
(All units are millions of gallons per day - mgd)						
Alternative 1						
Existing Capacity	200.1	9.0	9.5	4.3	0.0	222.9
Planned Expansions	67.0	0.0	0.0	0.0	0.0	67.0
Additional Expansions	207.0	0.0	0.0	2.8	0.0	209.8
Total Supply Alternative 1	474.1	9.0	9.5	7.1	0.0	499.7
Alternative 2						
Existing Capacity	200.1	9.0	9.5	4.3	0.0	222.9
Planned Expansions	67.0	0.0	0.0	0.0	0.0	67.0
Additional Expansions	58.0	119.6	32.0	0.9	0.0	210.5
Total Supply Alternative 2	325.1	128.6	41.5	5.2	0.0	500.4
Alternative 3						
Existing Capacity	200.1	9.0	9.5	4.3	0.0	222.9
Planned Expansions	67.0	0.0	0.0	0.0	0.0	67.0
Additional Expansions	158.0	54.6	0.0	-0.3	0.0	212.3
Total Supply Alternative 3	425.1	63.6	9.5	4.0	0.0	502.2

Table 10.12
Summary of Conceptual Supply Plans - Required Additional Capacity by Source - 2060

	Canal Watershed	Pacific Watersheds (East)	Pacific Watersheds (West)	Groundwater	Other Sources	Total
(All units are millions of gallons per day - mgd)						
Alternative 1						
Planned Expansions	67.0	0.0	0.0	0.0	0.0	67.0
Additional Expansions	207.0	0.0	0.0	2.8	0.0	209.8
Total Supply Alternative 1	274.0	0.0	0.0	2.8	0.0	276.8
Alternative 2						
Planned Expansions	67.0	0.0	0.0	0.0	0.0	67.0
Additional Expansions	58.0	119.6	32.0	0.9	0.0	210.5
Total Supply Alternative 2	125.0	119.6	32.0	0.9	0.0	277.5
Alternative 3						
Planned Expansions	67.0	0.0	0.0	0.0	0.0	67.0
Additional Expansions	158.0	54.6	0.0	-0.3	0.0	212.3
Total Supply Alternative 3	225.0	54.6	0.0	-0.3	0.0	279.3

Table 10.13
Summary of Conceptual Supply Plans - Proposed Allocation of Supply by Source - 2020

	Canal Watershed	Pacific Watersheds (East)	Pacific Watersheds (West)	Groundwater	Other Sources	Total
(All units are millions of gallons per day - mgd)						
Alternative 1						
Existing Capacity	200.1	9.0	9.5	4.3	0.0	222.9
Planned Expansions	67.0	0.0	0.0	0.0	0.0	67.0
Additional Expansions	83.0	0.0	0.0	-0.3	0.0	82.7
Total Supply Alternative 1	350.1	9.0	9.5	4.0	0.0	372.6
Alternative 2						
Existing Capacity	200.1	9.0	9.5	4.3	0.0	222.9
Planned Expansions	67.0	0.0	0.0	0.0	0.0	67.0
Additional Expansions	18.0	27.1	16.0	0.0	0.0	61.1
Total Supply Alternative 2	285.1	36.1	25.5	4.3	0.0	351.0
Alternative 3						
Existing Capacity	200.1	9.0	9.5	4.3	0.0	222.9
Planned Expansions	67.0	0.0	0.0	0.0	0.0	67.0
Additional Expansions	18.0	54.6	0.0	-0.3	0.0	72.3
Total Supply Alternative 3	285.1	63.6	9.5	4.0	0.0	362.2

Table 10.14
Summary of Conceptual Supply Plans - Required Additional Capacity by Source - 2020

	Canal Watershed	Pacific Watersheds (East)	Pacific Watersheds (West)	Groundwater	Other Sources	Total
(All units are millions of gallons per day - mgd)						
Alternative 1						
Planned Expansions	67.0	0.0	0.0	0.0	0.0	67.0
Additional Expansions	83.0	0.0	0.0	0.0	0.0	83.0
Total Supply Alternative 1	150.0	0.0	0.0	0.0	0.0	150.0
Alternative 2						
Planned Expansions	67.0	0.0	0.0	0.0	0.0	67.0
Additional Expansions	18.0	27.1	16.0	0.0	0.0	61.1
Total Supply Alternative 2	85.0	27.1	16.0	0.0	0.0	128.1
Alternative 3						
Planned Expansions	67.0	0.0	0.0	0.0	0.0	67.0
Additional Expansions	18.0	54.6	0.0	0.0	0.0	72.6
Total Supply Alternative 3	85.0	54.6	0.0	0.0	0.0	139.6

Results of these analyses clearly demonstrate that major water supply and production improvements will be required to meet future water needs in the study area. At least 128 mgd of additional water supply capacity is needed just to meet projected year 2020 requirements. More than 275 mgd of new supply and production capacity is required to meet estimated requirements through 2060.

The results also show that regardless of amount of new capacity developed outside of the traditional canal watershed, municipal and industrial water withdrawals from Gatun Lake, Miraflores Lake and Lake Alajuela will have to be increased significantly to meet projected future requirements. In particular, increased withdrawals from Gatun Lake will be needed to meet significant increases in water requirements in the Colon area where alternative sources are relatively unavailable. Additional withdrawals from the canal watershed required in the year 2060 are projected to range from 125 mgd for Alternative 2 to 274 mgd for Alternative 1.

Significant potential for development of new water supply capacity existing in the Pacific watersheds east of the canal area. As shown in Table 10.12 Alternative 2 assumes an increase in supply of almost 120 mgd from projects in this area as a means of reducing the area's reliance on the canal watershed. However, as indicated above, many technical issues related to development of these projects and transmission and distribution of water to the demand areas must be addressed for these watersheds to contribute effectively to the area's water supply.

The basis for the detailed summaries shown above is provided in Tables 10.15 through 10.22. These tables clearly identify the facilities where expansion and/or new construction would be required to meet future water requirements in the study area.

Tables 10.15 and 10.16 provide illustrations of year 2020 and year 2060 baseline conditions assuming that improvements in the study area are limited to currently planned projects. Tables 10.17 and 10.18 show the basis for year 2020 and year 2060 improvements required under Conceptual Alternative 1. Tables 10.19 and 10.20 show the basis for year 2020 and year 2060 improvements associated with Conceptual Alternative 2. Tables 10.21 and 10.22 show the basis for year 2020 and year 2060 improvements associated with Conceptual Alternative 3.

Table 10.15
Year 2020 Water Supply Plan - No Improvements
Existing and Planned Capacity Only

	Existing Capacity	Planned Expansions	Additional Expansions	Total Capacity	WSSA A (Panama Metro)	WSSA B (Arraijan/Chorrera)	WSSA C (Colon)	Study Area
(All units are millions of gallons per day - mgd)								
Projected Water Requirement	---	---	---	339.4	235.7	55.1	48.6	339.4
Study Area Total Supply	222.9	67.0	0.0	289.9	214.3	42.0	33.6	289.9
Canal Watershed								
Gatun Lake								
Miraflores WTP	48.0	22.0	0.0	70.0	70.0	0.0	0.0	70.0
Laguna Alta WTP	0.0	30.0	0.0	30.0	0.0	30.0	0.0	30.0
Monte Esperanza WTP	24.0	0.0	0.0	24.0	0.0	0.0	24.0	24.0
Sabanitas WTP	6.0	0.0	0.0	6.0	0.0	0.0	6.0	6.0
Gatun WTP	2.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	2.0	2.0
Escobal WTP	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1
New WTP	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Gatun Lake Subtotal	80.1	52.0	0.0	132.1	70.0	30.0	32.1	132.1
Lake Alajuela								
Chilibre WTP	120.0	15.0	0.0	135.0	135.0	0.0	0.0	135.0
New WTP	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Lake Alajuela Subtotal	120.0	15.0	0.0	135.0	135.0	0.0	0.0	135.0
Upper Chagres								
New WTP	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Upper Chagres Subtotal	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Canal Watershed Subtotal	200.1	67.0	0.0	267.1	205.0	30.0	32.1	267.1

Table 10.15
Year 2020 Water Supply Plan - No Improvements
Existing and Planned Capacity Only

	Existing Capacity	Planned Expansions	Additional Expansions	Total Capacity	WSSA A (Panama Metro)	WSSA B (Arraijan/Chorrera)	WSSA C (Colon)	Study Area
(All units are millions of gallons per day - mgd)								
Pacific Watersheds (East)								
Panama Metro Basins								
Panama Metro WTP's	7.7	0.0	0.0	7.7	7.7	0.0	0.0	7.7
Rio Pacora								
Pacora WTP	0.4	0.0	0.0	0.4	0.4	0.0	0.0	0.4
New Pacora WTP	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Rio Pacora Subtotal	0.4	0.0	0.0	0.4	0.4	0.0	0.0	0.4
Rio Mamoni								
Chepo WTP	0.9	0.0	0.0	0.9	0.9	0.0	0.0	0.9
New Mamoni WTP	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Rio Mamoni Subtotal	0.9	0.0	0.0	0.9	0.9	0.0	0.0	0.9
Lake Bayano								
New Bayano WTP	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Pacific Watersheds (East) Subtotal	9.0	0.0	0.0	9.0	9.0	0.0	0.0	9.0
Pacific Watersheds (West)								
Rio Caimito								
Chorrera WTP	9.5	0.0	0.0	9.5	0.0	9.5	0.0	9.5
New Chorrera WTP	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Rio Caimito Subtotal	9.5	0.0	0.0	9.5	0.0	9.5	0.0	9.5
Pacific Watersheds (West) Subtotal	9.5	0.0	0.0	9.5	0.0	9.5	0.0	9.5
Groundwater Sources								
Wells	4.3	0.0	0.0	4.3	0.3	2.5	1.5	4.3
Groundwater Sources Subtotal	4.3	0.0	0.0	4.3	0.3	2.5	1.5	4.3
Other Sources								
Seawater Desalination	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Wastewater Reclamation	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Other Sources Subtotal	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Study Area Total	222.9	67.0	0.0	289.9	214.3	42.0	33.6	289.9

Table 10.16
Year 2060 Water Supply Plan - No Improvements
Existing and Planned Capacity Only

	Existing Capacity	Planned Expansions	Additional Expansions	Total Capacity	WSSA A (Panama Metro)	WSSA B (Arraijan/Chorrera)	WSSA C (Colon)	Study Area
(All units are millions of gallons per day - mgd)								
Projected Water Requirement	---	---	---	499.5	334.8	73.1	91.6	499.5
Study Area Total Supply	222.9	67.0	0.0	289.9	214.3	42.0	33.6	289.9
Canal Watershed								
Gatun Lake								
Miraflores WTP	48.0	22.0	0.0	70.0	70.0	0.0	0.0	70.0
Laguna Alta WTP	0.0	30.0	0.0	30.0	0.0	30.0	0.0	30.0
Monte Esperanza WTP	24.0	0.0	0.0	24.0	0.0	0.0	24.0	24.0
Sabanitas WTP	6.0	0.0	0.0	6.0	0.0	0.0	6.0	6.0
Gatun WTP	2.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	2.0	2.0
Escobal WTP	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1
New WTP	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Gatun Lake Subtotal	80.1	52.0	0.0	132.1	70.0	30.0	32.1	132.1
Lake Alajuela								
Chilibre WTP	120.0	15.0	0.0	135.0	135.0	0.0	0.0	135.0
New WTP	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Lake Alajuela Subtotal	120.0	15.0	0.0	135.0	135.0	0.0	0.0	135.0
Upper Chagres								
New WTP	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Upper Chagres Subtotal	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Canal Watershed Subtotal	200.1	67.0	0.0	267.1	205.0	30.0	32.1	267.1

Table 10.16
Year 2060 Water Supply Plan - No Improvements
Existing and Planned Capacity Only

	Existing Capacity	Planned Expansions	Additional Expansions	Total Capacity	WSSA A (Panama Metro)	WSSA B (Arraijan/Chorrera)	WSSA C (Colon)	Study Area
(All units are millions of gallons per day - mgd)								
Pacific Watersheds (East)								
Panama Metro Basins								
Panama Metro WTP's	7.7	0.0	0.0	7.7	7.7	0.0	0.0	7.7
Rio Pacora								
Pacora WTP	0.4	0.0	0.0	0.4	0.4	0.0	0.0	0.4
New Pacora WTP	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Rio Pacora Subtotal	0.4	0.0	0.0	0.4	0.4	0.0	0.0	0.4
Rio Mamoni								
Chepo WTP	0.9	0.0	0.0	0.9	0.9	0.0	0.0	0.9
New Mamoni WTP	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Rio Mamoni Subtotal	0.9	0.0	0.0	0.9	0.9	0.0	0.0	0.9
Lake Bayano								
New Bayano WTP	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Pacific Watersheds (East) Subtotal	9.0	0.0	0.0	9.0	9.0	0.0	0.0	9.0
Pacific Watersheds (West)								
Rio Caimito								
Chorrera WTP	9.5	0.0	0.0	9.5	0.0	9.5	0.0	9.5
New Chorrera WTP	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Rio Caimito Subtotal	9.5	0.0	0.0	9.5	0.0	9.5	0.0	9.5
Pacific Watersheds (West) Subtotal	9.5	0.0	0.0	9.5	0.0	9.5	0.0	9.5
Groundwater Sources								
Wells	4.3	0.0	0.0	4.3	0.3	2.5	1.5	4.3
Groundwater Sources Subtotal	4.3	0.0	0.0	4.3	0.3	2.5	1.5	4.3
Other Sources								
Seawater Desalination	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Wastewater Reclamation	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Other Sources Subtotal	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Study Area Total	222.9	67.0	0.0	289.9	214.3	42.0	33.6	289.9

Table 10.17
Year 2020 Water Supply Plan - Conceptual Alternative 1
Reliance on Canal Watershed

	Existing Capacity	Planned Expansions	Additional Expansions	Total Capacity	WSSA A (Panama Metro)	WSSA B (Arraijan/Chorrera)	WSSA C (Colon)	Study Area
(All units are millions of gallons per day - mgd)								
Projected Water Requirement	---	---	---	339.4	235.7	55.1	48.6	339.4
Study Area Total Supply	222.9	67.0	82.7	372.6	265.0	56.0	51.6	372.6
Canal Watershed								
Gatun Lake								
Miraflores WTP	48.0	22.0	0.0	70.0	56.0	14.0	0.0	70.0
Laguna Alta WTP	0.0	30.0	0.0	30.0	0.0	30.0	0.0	30.0
Monte Esperanza WTP	24.0	0.0	12.0	36.0	0.0	0.0	36.0	36.0
Sabanitas WTP	6.0	0.0	6.0	12.0	0.0	0.0	12.0	12.0
Gatun WTP	2.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	2.0	2.0
Escobal WTP	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1
New WTP	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Gatun Lake Subtotal	80.1	52.0	18.0	150.1	56.0	44.0	50.1	150.1
Lake Alajuela								
Chilibre WTP	120.0	15.0	65.0	200.0	200.0	0.0	0.0	200.0
New WTP	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Lake Alajuela Subtotal	120.0	15.0	65.0	200.0	200.0	0.0	0.0	200.0
Upper Chagres								
New WTP	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Upper Chagres Subtotal	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Canal Watershed Subtotal	200.1	67.0	83.0	350.1	256.0	44.0	50.1	350.1

Table 10.17
Year 2020 Water Supply Plan - Conceptual Alternative 1
Reliance on Canal Watershed

	Existing Capacity	Planned Expansions	Additional Expansions	Total Capacity	WSSA A (Panama Metro)	WSSA B (Arraijan/Chorrera)	WSSA C (Colon)	Study Area
(All units are millions of gallons per day - mgd)								
Pacific Watersheds (East)								
Panama Metro Basins								
Panama Metro WTP's	7.7	0.0	0.0	7.7	7.7	0.0	0.0	7.7
Rio Pacora								
Pacora WTP	0.4	0.0	0.0	0.4	0.4	0.0	0.0	0.4
New Pacora WTP	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Rio Pacora Subtotal	0.4	0.0	0.0	0.4	0.4	0.0	0.0	0.4
Rio Mamoni								
Chepo WTP	0.9	0.0	0.0	0.9	0.9	0.0	0.0	0.9
New Mamoni WTP	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Rio Mamoni Subtotal	0.9	0.0	0.0	0.9	0.9	0.0	0.0	0.9
Lake Bayano								
New Bayano WTP	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Pacific Watersheds (East) Subtotal	9.0	0.0	0.0	9.0	9.0	0.0	0.0	9.0
Pacific Watersheds (West)								
Rio Caimito								
Chorrera WTP	9.5	0.0	0.0	9.5	0.0	9.5	0.0	9.5
New Chorrera WTP	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Rio Caimito Subtotal	9.5	0.0	0.0	9.5	0.0	9.5	0.0	9.5
Pacific Watersheds (West) Subtotal	9.5	0.0	0.0	9.5	0.0	9.5	0.0	9.5
Groundwater Sources								
Wells	4.3	0.0	-0.3	4.0	0.0	2.5	1.5	4.0
Groundwater Sources Subtotal	4.3	0.0	-0.3	4.0	0.0	2.5	1.5	4.0
Other Sources								
Seawater Desalinization	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Wastewater Reclamation	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Other Sources Subtotal	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Study Area Total	222.9	67.0	82.7	372.6	265.0	56.0	51.6	372.6

Table 10.18
Year 2060 Water Supply Plan - Conceptual Alternative 1
Reliance on Canal Watershed

	Existing Capacity	Planned Expansions	Additional Expansions	Total Capacity	WSSA A (Panama Metro)	WSSA B (Arraijan/Chorrera)	WSSA C (Golon)	Study Area
(All units are millions of gallons per day - mgd)								
Projected Water Requirement	---	---	---	499.5	334.8	73.1	91.6	499.5
Study Area Total Supply	222.9	67.0	209.8	499.7	335.0	73.1	91.6	499.7
Canal Watershed								
Gatun Lake								
Miraflores WTP	48.0	22.0	0.0	70.0	42.0	28.0	0.0	70.0
Laguna Alta WTP	0.0	30.0	0.0	30.0	0.0	30.0	0.0	30.0
Monte Esperanza WTP	24.0	0.0	12.0	36.0	0.0	0.0	36.0	36.0
Sabanitas WTP	6.0	0.0	6.0	12.0	0.0	0.0	12.0	12.0
Gatun WTP	2.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	2.0	2.0
Escobal WTP	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1
New WTP	0.0	0.0	40.0	40.0	0.0	0.0	40.0	40.0
Gatun Lake Subtotal	80.1	52.0	58.0	190.1	42.0	58.0	90.1	190.1
Lake Alajuela								
Chilibre WTP	120.0	15.0	149.0	284.0	284.0	0.0	0.0	284.0
New WTP	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Lake Alajuela Subtotal	120.0	15.0	149.0	284.0	284.0	0.0	0.0	284.0
Upper Chagres								
New WTP	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Upper Chagres Subtotal	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Canal Watershed Subtotal	200.1	67.0	207.0	474.1	326.0	58.0	90.1	474.1

Table 10.18
Year 2060 Water Supply Plan - Conceptual Alternative 1
Reliance on Canal Watershed

	Existing Capacity	Planned Expansions	Additional Expansions	Total Capacity	WSSA A (Panama Metro)	WSSA B (Arraijan/Chorrera)	WSSA C (Colon)	Study Area
(All units are millions of gallons per day - mgd)								
Pacific Watersheds (East)								
Panama Metro Basins								
Panama Metro WTP's	7.7	0.0	0.0	7.7	7.7	0.0	0.0	7.7
Rio Pacora								
Pacora WTP	0.4	0.0	0.0	0.4	0.4	0.0	0.0	0.4
New Pacora WTP	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Rio Pacora Subtotal	0.4	0.0	0.0	0.4	0.4	0.0	0.0	0.4
Rio Mamoni								
Chepo WTP	0.9	0.0	0.0	0.9	0.9	0.0	0.0	0.9
New Mamoni WTP	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Rio Mamoni Subtotal	0.9	0.0	0.0	0.9	0.9	0.0	0.0	0.9
Lake Bayano								
New Bayano WTP	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Pacific Watersheds (East) Subtotal	9.0	0.0	0.0	9.0	9.0	0.0	0.0	9.0
Pacific Watersheds (West)								
Rio Caimito								
Chorrera WTP	9.5	0.0	0.0	9.5	0.0	9.5	0.0	9.5
New Chorrera WTP	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Rio Caimito Subtotal	9.5	0.0	0.0	9.5	0.0	9.5	0.0	9.5
Pacific Watersheds (West) Subtotal	9.5	0.0	0.0	9.5	0.0	9.5	0.0	9.5
Groundwater Sources								
Wells	4.3	0.0	2.8	7.1	0.0	5.6	1.5	7.1
Groundwater Sources Subtotal	4.3	0.0	2.8	7.1	0.0	5.6	1.5	7.1
Other Sources								
Seawater Desalination	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Wastewater Reclamation	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Other Sources Subtotal	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Study Area Total	222.9	67.0	209.8	499.7	335.0	73.1	91.6	499.7

Table 10.19
Year 2020 Water Supply Plan - Conceptual Alternative 2
Reliance on Pacific Watersheds

	Existing Capacity	Planned Expansions	Additional Expansions	Total Capacity	WSSA A (Panama Metro)	WSSA B (Arraijan/Chorrera)	WSSA C (Colon)	Study Area
(All units are millions of gallons per day - mgd)								
Projected Water Requirement	---	---	---	339.4	235.7	55.1	48.6	339.4
Study Area Total Supply	222.9	67.0	61.1	351.0	241.4	58.0	51.6	351
Canal Watershed								
Gatun Lake								
Miraflores WTP	48.0	22.0	0.0	70.0	70.0	0.0	0.0	70.0
Laguna Alta WTP	0.0	30.0	0.0	30.0	0.0	30.0	0.0	30.0
Monte Esperanza WTP	24.0	0.0	12.0	36.0	0.0	0.0	36.0	36.0
Sabanitas WTP	6.0	0.0	6.0	12.0	0.0	0.0	12.0	12.0
Gatun WTP	2.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	2.0	2.0
Escobal WTP	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1
New WTP	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Gatun Lake Subtotal	80.1	52.0	18.0	150.1	70.0	30.0	50.1	150.1
Lake Alajuela								
Chilibre WTP	120.0	15.0	0.0	135.0	135.0	0.0	0.0	135.0
New WTP	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Lake Alajuela Subtotal	120.0	15.0	0.0	135.0	135.0	0.0	0.0	135.0
Upper Chagres								
New WTP	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Upper Chagres Subtotal	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Canal Watershed Subtotal	200.1	67.0	18.0	285.1	205.0	30.0	50.1	285.1

Table 10.19
Year 2020 Water Supply Plan - Conceptual Alternative 2
Reliance on Pacific Watersheds

	Existing Capacity	Planned Expansions	Additional Expansions	Total Capacity	WSSA A (Panama Metro)	WSSA B (Arraijan/Chorrera)	WSSA C (Colon)	Study Area
(All units are millions of gallons per day - mgd)								
Pacific Watersheds (East)								
Panama Metro Basins								
Panama Metro WTP's	7.7	0.0	0.0	7.7	7.7	0.0	0.0	7.7
Rio Pacora								
Pacora WTP	0.4	0.0	-0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
New Pacora WTP	0.0	0.0	27.5	27.5	27.5	0.0	0.0	27.5
Rio Pacora Subtotal	0.4	0.0	27.1	27.5	27.5	0.0	0.0	27.5
Rio Mamoni								
Chepo WTP	0.9	0.0	0.0	0.9	0.9	0.0	0.0	0.9
New Mamoni WTP	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Rio Mamoni Subtotal	0.9	0.0	0.0	0.9	0.9	0.0	0.0	0.9
Lake Bayano								
New Bayano WTP	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Pacific Watersheds (East) Subtotal	9.0	0.0	27.1	36.1	36.1	0.0	0.0	36.1
Pacific Watersheds (West)								
Rio Caimito								
Chorrera WTP	9.5	0.0	0.0	9.5	0.0	9.5	0.0	9.5
New Chorrera WTP	0.0	0.0	16.0	16.0	0.0	16.0	0.0	16.0
Rio Caimito Subtotal	9.5	0.0	16.0	25.5	0.0	25.5	0.0	25.5
Pacific Watersheds (West) Subtotal	9.5	0.0	16.0	25.5	0.0	25.5	0.0	25.5
Groundwater Sources								
Wells	4.3	0.0	0.0	4.3	0.3	2.5	1.5	4.3
Groundwater Sources Subtotal	4.3	0.0	0.0	4.3	0.3	2.5	1.5	4.3
Other Sources								
Seawater Desalinization	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Wastewater Reclamation	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Other Sources Subtotal	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Study Area Total	222.9	67.0	61.1	351.0	241.4	58.0	51.6	351.0

**Table 10.20
Year 2060 Water Supply Plan - Conceptual Alternative 2
Reliance on Pacific Watersheds**

	Existing Capacity	Planned Expansions	Additional Expansions	Total Capacity	WSSA A (Panama Metro)	WSSA B (Arraijan/Chorrera)	WSSA C (Colon)	Study Area
(All units are millions of gallons per day - mgd)								
Projected Water Requirement	---	---	---	499.5	334.8	73.1	91.6	499.5
Study Area Total Supply	222.9	67.0	210.5	500.4	334.8	74.0	91.6	500.4
Canal Watershed								
Gatun Lake								
Miraflores WTP	48.0	22.0	0.0	70.0	70.0	0.0	0.0	70.0
Laguna Alta WTP	0.0	30.0	0.0	30.0	0.0	30.0	0.0	30.0
Monte Esperanza WTP	24.0	0.0	12.0	36.0	0.0	0.0	36.0	36.0
Sabanitas WTP	6.0	0.0	6.0	12.0	0.0	0.0	12.0	12.0
Gatun WTP	2.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	2.0	2.0
Escobal WTP	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1
New WTP	0.0	0.0	40.0	40.0	0.0	0.0	40.0	40.0
Gatun Lake Subtotal	80.1	52.0	58.0	190.1	70.0	30.0	90.1	190.1
Lake Alajuela								
Chilibre WTP	120.0	15.0	0.0	135.0	135.0	0.0	0.0	135.0
New WTP	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Lake Alajuela Subtotal	120.0	15.0	0.0	135.0	135.0	0.0	0.0	135.0
Upper Chagres								
New WTP	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Upper Chagres Subtotal	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Canal Watershed Subtotal	200.1	67.0	58.0	325.1	205.0	30.0	90.1	325.1

Table 10.20
Year 2060 Water Supply Plan - Conceptual Alternative 2
Reliance on Pacific Watersheds

	Existing Capacity	Planned Expansions	Additional Expansions	Total Capacity	WSSA A (Panama Metro)	WSSA B (Arraijan/Chorrera)	WSSA C (Colon)	Study Area
(All units are millions of gallons per day - mgd)								
Pacific Watersheds (East)								
Panama Metro Basins								
Panama Metro WTP's	7.7	0.0	0.0	7.7	7.7	0.0	0.0	7.7
Rio Pacora								
Pacora WTP	0.4	0.0	-0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
New Pacora WTP	0.0	0.0	55.0	55.0	55.0	0.0	0.0	55.0
Rio Pacora Subtotal	0.4	0.0	54.6	55.0	55.0	0.0	0.0	55.0
Rio Mamoni								
Chepo WTP	0.9	0.0	0.0	0.9	0.9	0.0	0.0	0.9
New Mamoni WTP	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Rio Mamoni Subtotal	0.9	0.0	0.0	0.9	0.9	0.0	0.0	0.9
Lake Bayano								
New Bayano WTP	0.0	0.0	65.0	65.0	65.0	0.0	0.0	65.0
Pacific Watersheds (East) Subtotal	9.0	0.0	119.6	128.6	128.6	0.0	0.0	128.6
Pacific Watersheds (West)								
Rio Caimito								
Chorrera WTP	9.5	0.0	0.0	9.5	0.0	9.5	0.0	9.5
New Chorrera WTP	0.0	0.0	32.0	32.0	0.0	32.0	0.0	32.0
Rio Caimito Subtotal	9.5	0.0	32.0	41.5	0.0	41.5	0.0	41.5
Pacific Watersheds (West) Subtotal	9.5	0.0	32.0	41.5	0.0	41.5	0.0	41.5
Groundwater Sources								
Wells	4.3	0.0	0.9	5.2	1.2	2.5	1.5	5.2
Groundwater Sources Subtotal	4.3	0.0	0.9	5.2	1.2	2.5	1.5	5.2
Other Sources								
Seawater Desalinization	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Wastewater Reclamation	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Other Sources Subtotal	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Study Area Total	222.9	67.0	210.5	500.4	334.8	74.0	91.6	500.4

**Table 10.21
Year 2020 Water Supply Plan - Conceptual Alternative 3
Reliance on Canal Watershed and Rio Pacora Project**

	Existing Capacity	Planned Expansions	Additional Expansions	Total Capacity	WSSA A (Panama Metro)	WSSA B (Arraijan/Chorrera)	WSSA C (Colon)	Study Area
(All units are millions of gallons per day - mgd)								
Projected Water Requirement	---	---	---	339.4	235.7	55.1	48.6	339.4
Study Area Total Supply	222.9	67.0	72.3	362.2	252.6	58.0	51.6	362.2
Canal Watershed								
Gatun Lake								
Miraflores WTP	48.0	22.0	0.0	70.0	54.0	16.0	0.0	70.0
Laguna Alta WTP	0.0	30.0	0.0	30.0	0.0	30.0	0.0	30.0
Monte Esperanza WTP	24.0	0.0	12.0	36.0	0.0	0.0	36.0	36.0
Sabanitas WTP	6.0	0.0	6.0	12.0	0.0	0.0	12.0	12.0
Gatun WTP	2.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	2.0	2.0
Escobal WTP	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1
New WTP	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Gatun Lake Subtotal	80.1	52.0	18.0	150.1	54.0	46.0	50.1	150.1
Lake Alajuela								
Chilibre WTP	120.0	15.0	0.0	135.0	135.0	0.0	0.0	135.0
New WTP	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Lake Alajuela Subtotal	120.0	15.0	0.0	135.0	135.0	0.0	0.0	135.0
Upper Chagres								
New WTP	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Upper Chagres Subtotal	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Canal Watershed Subtotal	200.1	67.0	18.0	285.1	189.0	46.0	50.1	285.1

Table 10.21
Year 2020 Water Supply Plan - Conceptual Alternative 3
Reliance on Canal Watershed and Rio Pacora Project

	Existing Capacity	Planned Expansions	Additional Expansions	Total Capacity	WSSA A (Panama Metro)	WSSA B (Arraijan/Chorrera)	WSSA C (Colon)	Study Area
(All units are millions of gallons per day - mgd)								
Pacific Watersheds (East)								
Panama Metro Basins								
Panama Metro WTP's	7.7	0.0	0.0	7.7	7.7	0.0	0.0	7.7
Rio Pacora								
Pacora WTP	0.4	0.0	-0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
New Pacora WTP	0.0	0.0	55.0	55.0	55.0	0.0	0.0	55.0
Rio Pacora Subtotal	0.4	0.0	54.6	55.0	55.0	0.0	0.0	55.0
Rio Mamoni								
Chepo WTP	0.9	0.0	0.0	0.9	0.9	0.0	0.0	0.9
New Mamoni WTP	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Rio Mamoni Subtotal	0.9	0.0	0.0	0.9	0.9	0.0	0.0	0.9
Lake Bayano								
New Bayano WTP	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Pacific Watersheds (East) Subtotal	9.0	0.0	54.6	63.6	63.6	0.0	0.0	63.6
Pacific Watersheds (West)								
Rio Caimito								
Chorrera WTP	9.5	0.0	0.0	9.5	0.0	9.5	0.0	9.5
New Chorrera WTP	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Rio Caimito Subtotal	9.5	0.0	0.0	9.5	0.0	9.5	0.0	9.5
Pacific Watersheds (West) Subtotal	9.5	0.0	0.0	9.5	0.0	9.5	0.0	9.5
Groundwater Sources								
Wells	4.3	0.0	-0.3	4.0	0.0	2.5	1.5	4.0
Groundwater Sources Subtotal	4.3	0.0	-0.3	4.0	0.0	2.5	1.5	4.0
Other Sources								
Seawater Desalination	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Wastewater Reclamation	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Other Sources Subtotal	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Study Area Total	222.9	67.0	72.3	362.2	252.6	58.0	51.6	362.2

Table 10.22
Year 2060 Water Supply Plan - Conceptual Alternative 3
Reliance on Canal Watershed and Rio Pacora Project

	Existing Capacity	Planned Expansions	Additional Expansions	Total Capacity	WSSA A (Panama Metro)	WSSA B (Arraijan/Chorrera)	WSSA C (Colon)	Study Area
(All units are millions of gallons per day - mgd)								
Projected Water Requirement	---	---	---	499.5	334.8	73.1	91.6	499.5
Study Area Total Supply	222.9	67.0	212.3	502.2	336.6	74.0	91.6	502.2
Canal Watershed								
Gatun Lake								
Miraflores WTP	48.0	22.0	0.0	70.0	38.0	32.0	0.0	70.0
Laguna Alta WTP	0.0	30.0	0.0	30.0	0.0	30.0	0.0	30.0
Monte Esperanza WTP	24.0	0.0	12.0	36.0	0.0	0.0	36.0	36.0
Sabanitas WTP	6.0	0.0	6.0	12.0	0.0	0.0	12.0	12.0
Gatun WTP	2.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	2.0	2.0
Escobal WTP	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1
New WTP	0.0	0.0	40.0	40.0	0.0	0.0	40.0	40.0
Gatun Lake Subtotal	80.1	52.0	58.0	190.1	38.0	62.0	90.1	190.1
Lake Alajuela								
Chilibre WTP	120.0	15.0	100.0	235.0	235.0	0.0	0.0	235.0
New WTP	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Lake Alajuela Subtotal	120.0	15.0	100.0	235.0	235.0	0.0	0.0	235.0
Upper Chagres								
New WTP	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Upper Chagres Subtotal	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Canal Watershed Subtotal	200.1	67.0	158.0	425.1	273.0	62.0	90.1	425.1

Table 10.22
Year 2060 Water Supply Plan - Conceptual Alternative 3
Reliance on Canal Watershed and Rio Pacora Project

	Existing Capacity	Planned Expansions	Additional Expansions	Total Capacity	WSSA A (Panama Metro)	WSSA B (Arraijan/Chorrera)	WSSA C (Colon)	Study Area
(All units are millions of gallons per day - mgd)								
Pacific Watersheds (East)								
Panama Metro Basins								
Panama Metro WTP's	7.7	0.0	0.0	7.7	7.7	0.0	0.0	7.7
Rio Pacora								
Pacora WTP	0.4	0.0	-0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
New Pacora WTP	0.0	0.0	55.0	55.0	55.0	0.0	0.0	55.0
Rio Pacora Subtotal	0.4	0.0	54.6	55.0	55.0	0.0	0.0	55.0
Rio Mamoni								
Chepo WTP	0.9	0.0	0.0	0.9	0.9	0.0	0.0	0.9
New Mamoni WTP	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Rio Mamoni Subtotal	0.9	0.0	0.0	0.9	0.9	0.0	0.0	0.9
Lake Bayano								
New Bayano WTP	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Pacific Watersheds (East) Subtotal	9.0	0.0	54.6	63.6	63.6	0.0	0.0	63.6
Pacific Watersheds (West)								
Rio Caimito								
Chorrera WTP	9.5	0.0	0.0	9.5	0.0	9.5	0.0	9.5
New Chorrera WTP	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Rio Caimito Subtotal	9.5	0.0	0.0	9.5	0.0	9.5	0.0	9.5
Pacific Watersheds (West) Subtotal	9.5	0.0	0.0	9.5	0.0	9.5	0.0	9.5
Groundwater Sources								
Wells	4.3	0.0	-0.3	4.0	0.0	2.5	1.5	4.0
Groundwater Sources Subtotal	4.3	0.0	-0.3	4.0	0.0	2.5	1.5	4.0
Other Sources								
Seawater Desalination	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Wastewater Reclamation	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Other Sources Subtotal	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Study Area Total	222.9	67.0	212.3	502.2	336.6	74.0	91.6	502.2

Appendices

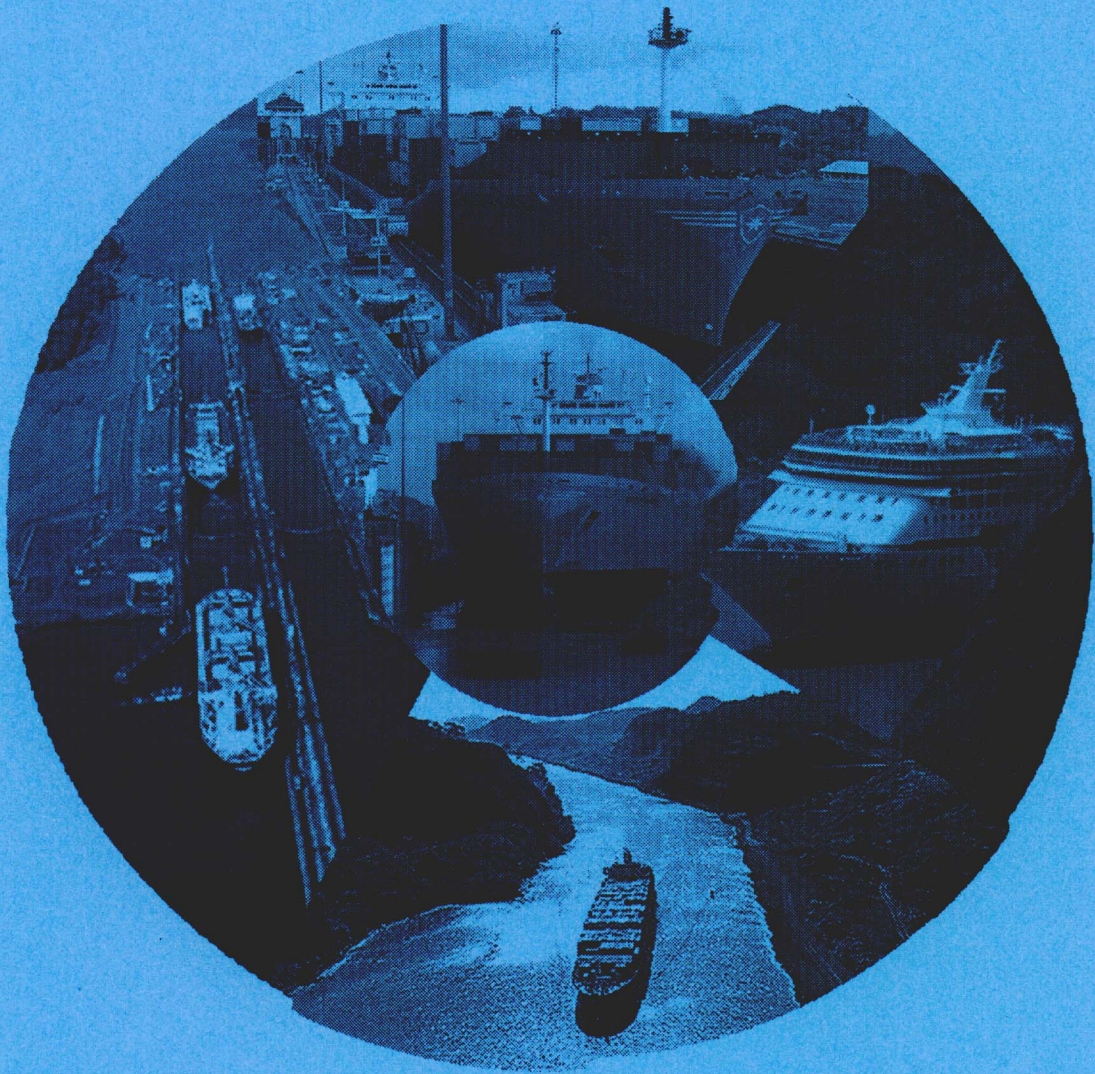


TABLE OF APPENDICES

<u>Appendix</u>	<u>Title</u>
Appendix A	Bibliography
Appendix B	Baseline Report - Demographics And Economics
Appendix C	Assessment Of Water Supply Facilities
Appendix D	Population Forecast Methodology
Appendix E	Economic Forecast Methodology
Appendix F	Comparison Of Water Usage Patterns And Costs
Appendix G	Forecast Model Documentation – Separate Volume
Appendix H	GIS Project Documentation – Separate Volume

Appendix A

Bibliography



Centro de Estudios Latinoamericanos "Justo Arosemena" (CELA)

Detalle de Siglas utilizadas en la Bibliografía (versión final)

<u>SIGLAS</u>	<u>INSTITUCION</u>
ACDI	Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional
ACP	Autoridad del Canal de Panamá
AMP	Autoridad Marítima de Panamá
ANAM	Autoridad Nacional del Ambiente
ANCON	Asociación Nacional para la Conservación de la Naturaleza
ANDE	Fundación Asociación Nacional para el Desarrollo Económico
APEDE	Asociación Panameña de Ejecutivos de Empresa
CATHALAC	Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe
CCIAP	Cámara de Comercio, Industrias y Agricultura de Panamá
CEASPA	Centro de Estudios y Acción Social de Panamá
CELA	Centro de Estudios Latinoamericanos "Justo Arosemena"
CELADE	Centro Latinoamericano de Demografía
CEPAL	Comisión Económica Para América Latina y el Caribe
CGR	Contraloría General de la República (Panamá)
CIDR	Canadian Institute for Development Research
CONEP	Consejo Nacional de la Empresa Privada
DANE	Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (Colombia)
DEC	Dirección de Estadística y Censo (Contraloría General de la República)
DGPA	Dirección General de Planificación Económica
EDSA	Edward Durrell Stone Associates
FNUAP	Fondo de Población de las Naciones Unidas
FUNDAVICO	Fundación Panameña para la Vivienda Cooperativa
IDAAN	Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales
IDEN	Instituto de Estudios Nacionales (Universidad de Panamá)
IICA	Instituto Internacional de Cooperación Agrícola
INRENARE	Instituto de Recursos Naturales Renovables (hoy ANAM)
INTRA	International Tourism and Resort Advisors
IPAT	Instituto Panameño de Turismo
IRHE	Instituto de Recursos Hidroeléctricos y Electrificación
JICA	Japanese International Cooperation Agency
MARENA	Programa de Manejo de Recursos Naturales
MEF	Ministerio de Economía y Finanzas
MINSA	Ministerio de Salud de Panamá
MIPPE	Ministerio de Planificación y Política Económica (hoy Ministerio de Economía y Finanzas)
MIVI	Ministerio de Vivienda
OEA	Organización de Estados Americanos
OPS	Organización Panamericana de la Salud
ORPE	Oficina de las Relaciones de Panamá con los Estados Unidos (Biblioteca Simón Bolívar, Universidad de Panamá)
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PRADEPESCA	Programa Regional de Apoyo al Desarrollo de la Pesca en el Istmo Centroamericano
SIP	Sindicato de Industriales de Panamá
STRI	Smithsonian Tropical Research Institute
UNICEF	Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia
URBIO	Bioregión Urbana "Urban bioregion"
USAID	United States Agency for International Development
WRI	World Resources Institute
WWF	World Wild Fund

Harza-Bibliografía Final

<i>Descriptor principal</i>	<i>ID Título</i>	<i>Autor</i>	<i>Fecha</i>	<i>Naturaleza</i>	<i>Publicó</i>	<i>Pág</i>	<i>Ubicación</i>
<i>Agro</i>	149 V Censo Agropecuario	Dirección de Estadística y Censo. Contraloría General de la República	abril, 1991	Datos	Dirección de Estadística y Censo	Varios Volúmenes	CELA
<i>Agua</i>	37 La cuenca hidrográfica del Canal de Panamá: evaluación y tendencia del balance hídrico en el período 1961-199,1 y sus perspectivas de aprovechamiento para el desarrollo económico	Bouche, Edna y Lozano, Bernardino	1993	Datos	Universidad de Panamá	155	Universidad de Panamá
	38 República de Panamá. Estudio de Caracterización del Sector Agua y Alcantarillado	Banco Mundial. Hallcrow Management Sciencies Ltd.	1998	Datos	Banco Mundial/Hallcrow M.S. Ltd.	291	IDAAN. OPS
	39 Evaluación de la cantidad y calidad del recurso agua en la cuenca del río Bayano	Buendía A., et al	1986	Datos	OPS	21	OPS

Descriptor principal	ID Título	Autor	Fecha	Naturaleza	Publicó	Pág	Ubicación
Agua	40 Soluciones para un mundo con escasez de agua	Population Reports	Septiembre, 1998	Teoría	Population Reports N°14		CELA
	41 Water. The Power, Promise and Tuormoil of North America's Fresh Water	National Geographic	Noviembre, 1993	Datos	National Geographic		CELA
	42 Importancia de la cuenca hidrográfica del Canal de Panamá para el desarrollo actual y futuro del sector servicio	Vargas V, Aracelis, et al	1998	Datos	Universidad de Panamá		Universidad de Panamá
	43 Plan maestro de abastecimiento de agua de la ciudad de Panamá. Urbanismo, población y demanda de agua	Societé des Eaux de Marseille	1985	Datos	Societé des Eaux de Marseille	varios volúmenes	CELA
	44 Estudio técnico, económico y financiero para la prestación de los servicios de agua potable, alcantarillado sanitario y saneamiento en Panamá	Black & Vech Int, Sosa y Co. Ltd.	1996	Datos	Black & Vech Int.		Ministerio de Econ. y Finanzas
	48 Manejo Integral de la Cuenca del Río Bayano, Sub Cuenca del Río Majé y áreas adyacentes al Embalse. Informe Final.	Consorcio Louis Berger International Inc. & Delca Consultores, S.A	noviembre, 1999	Planes	Louis Berger Int. & Delca Consultores	2 volúmenes	Louis Berger Int. & Delca Consultores

<i>Descriptor principal</i>	<i>ID Título</i>	<i>Autor</i>	<i>Fecha</i>	<i>Naturaleza</i>	<i>Publicó</i>	<i>Pág</i>	<i>Ubicación</i>
<i>Agua</i>	54 Compendio de los Sistemas de Acueductos y Alcantarillados Nacionales. Serie N°. 10 de 1996	Oficina de Planificación. Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN)	Junio, 1997	Datos	IDAAN	243	IDAAN. OPS
	55 Documentos de Sistemas de Información sobre Agua	Ente Regulador de los Servicios Públicos; Ministerio de Salud (MINSA) Fondo de Emergencia Social	1998	Datos	OPS	s/n	OPS
	56 Impact of Municipal Water Demands on Canal Water Availability	Autoridad del Canal de Panamá (ACP)	Septiembre, 1992	Datos	ACP	s/n	ACP
	57 Municipal Raw Water Usage	Autoridad del Canal de Panamá (ACP)	enero, 2000	Datos	ACP	s/n	ACP
	58 Historical Water Use Data. 1998-1999	Autoridad del Canal de Panamá (ACP)	1999	Datos	ACP	s/n	ACP
	59 List of facilities that were turned over to IDAAN	Autoridad del Canal de Panamá (ACP)	Junio, 1995	Datos			

<i>Descriptor principal</i>	<i>ID Título</i>	<i>Autor</i>	<i>Fecha</i>	<i>Naturaleza</i>	<i>Publicó</i>	<i>Pág</i>	<i>Ubicación</i>
<i>Agua</i>	60 Schematic Drawings of Atlantic & Pacific Water Systems	Autoridad del Canal de Panamá (ACP)	Junio, 1995	Datos	ACP	s/n	ACP
	61 Auditorías Ambientales para los Sistemas de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillados Sanitarios	Louis Berger International, Inc.; Hazen, Delca Consultores, S.A.	s/f	Datos	Berger/Hazen/Delca	s/n	IDAAN
	62 Calendar of proposed water system improvements	Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN)	s/f	Datos	IDAAN	s/n	IDAAN
	63 Estudio de Consultoría para establecer normas técnicas y de calidad de Servicio para la prestación de los servicios de agua potable y alcantarillados.	Halcrow Management Sciences, Ltd.	1998	Planes	Halcrow	s/n	IDAAN
	64 Estudio del Marco Conceptual del Sistema tarifario para la prestación del Servicio de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario.	Coopers & Lyband	1999	Datos	Coopers & Lyband	s/n	IDAAN
	65 Optimización del Uso Racional del recurso de Agua a través del Control de Fugas en la Ciudad de Panamá	Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacional (IDAAN)	1998	Planes	IDAAN	50	IDAAN

<i>Descriptor principal</i>	<i>ID Título</i>	<i>Autor</i>	<i>Fecha</i>	<i>Naturaleza</i>	<i>Publicó</i>	<i>Pág</i>	<i>Ubicación</i>
<i>Agua</i>	66 Plan de Desarrollo de la Infraestructura de Agua Potable y saneamiento	Oficina de Planificación. Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN)	1998	Planes	IDAAN	s/n	IDAAN
	67 Water Demand for ships supplied potable water in Los Muelles	Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN)	1998	Datos	IDAAN	s/n	IDAAN
	71 La protección y conservación del agua en la legislación	Arango de Muñoz, Virginia	1986	Datos	Boletín ORPE	9	CELA
	73 Situación de los Servicios de agua y saneamiento en Panamá	UNICEF. Panamá	1994	Datos	UNICEF. Panamá	128	CELA
	82 Plan Maestro de Abastecimiento de agua a la ciudad de Panamá	Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN)	1992	Planes	IDAAN	80	IDAAN
	117 "Evaluación de Recursos Hidráulicos (Aguas aprovechables) para Panamá".	Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos de América (Distrito de Mobile)	Diciembre, 1997	Datos	Cuerpo de Ingenieros, USA	47	Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM)

Descriptor principal	ID Título	Autor	Fecha	Naturaleza	Publicó	Pág	Ubicación
Agua	118 Agua, Desarrollo y Medio Ambiente en América Latina	Comisión Económica Para América Latina y el Caribe (CEPAL)	1980	Teoría	CEPAL	443	Ministerio de Economía y Finanzas
	119 Los Recursos Hidráulicos de América Latina. Informe Regional	Comisión Económica Para América Latina y el Caribe (CEPAL)	1984	Datos	CEPAL. 2da. Edición. Cuadernos de la CEPAL	75	Ministerio de Economía y Finanzas
	120 Agua Potable y Saneamiento Ambiental en América Latina, 1981-1990	Comisión Económica Para América Latina y el Caribe (CEPAL)	1993	Datos	CEPAL. Estudios e Informes	140	Ministerio de Economía y Finanzas
	121 Los recursos hídricos de América Latina y el Caribe y su aprovechamiento	Comisión Económica Para América Latina y el Caribe (CEPAL)	1985	Datos	CEPAL. Estudios e Informes	138	Ministerio de Economía y Finanzas
	122 América Latina y el Caribe: el manejo de la escasez de agua	Comisión Económica Para América Latina y el Caribe (CEPAL)	1991	Datos	CEPAL. Estudios e Informes	148	Ministerio de Economía y Finanzas
	123 Resúmenes de documentos sobre recursos hídricos	Comisión Económica Para América Latina y el Caribe (CEPAL)	1987	Datos	CEPAL. Seire INFOPLAN: Temas especiales...	290	Ministerio de Economía y Finanzas

<i>Descriptor principal</i>	<i>ID Título</i>	<i>Autor</i>	<i>Fecha</i>	<i>Naturaleza</i>	<i>Publicó</i>	<i>Pág</i>	<i>Ubicación</i>
<i>Agua</i>	129 "La Cuenca Hidrográfica del Canal y las Esclusas de Nivel Alto: Cambios demográficos Previsibles"	Carmen A. Miró G.	abril de 1995	Datos	Inédito	7	CELA
	143 Informe. Hacia un manejo integrado de los Recursos Hídricos en Panamá	Adames, Abdiel J.	septiembre, 1999	datos		62	CELA
	163 Hydrosystems Engineering & Management	Mays, Larry W. y Yeou-Koung, Tung	1992	Datos	McGraw-Hill	530	HARZA
	164 Water Supply and Pollution Control	Viessman, Warren Jr. y Hammer, Mark J.	1993	Datos	Harper Collins College	860	HARZA
	165 Identifying the Conservation Opportunities in the Commercial, Industrial and Institutional Sector	Sweeten, Jon G., P.E. y Chaput, Ben		Datos	Metropolitan Water District of Southern Ca. / ERI		HARZA
	166 Advantages of Advanced Water Demand Forecasting Methods	Davis, William Y. y Dziegielewski, Benedykt		Teoría			HARZA

<i>Descriptor principal</i>	<i>ID Título</i>	<i>Autor</i>	<i>Fecha</i>	<i>Naturaleza</i>	<i>Publicó</i>	<i>Pág</i>	<i>Ubicación</i>
<i>Agua</i>	167	Monitoring Locally When Controlling Globally	Knox, Kimberley M.		Teoria		HARZA
	168	Panama Canal Reconnaissance Study Identification, Definition and Evaluation of Water Supply Projects	Panama Canal Commission y US Army Corps of Engineers (Mobile District)	2000	Datos		HARZA
	169	Panama Now: Portraits of the Nation	Labrut, Michele; Mendez, Roberto; James, Theodore; Benson, Carla Elena y Weise, Neil	1997	Datos	Focus Publications	var. HARZA
	170	Republica de Panamá, Ministerio de Economía y Finanzas. Unidad Técnica de Políticas Públicas	Ministerio de Economía y Finanzas	1999	Datos	Ministerio de Economía y Finanzas	HARZA
	171	Optimización del Uso Racional del Recurso AGUA a través del control de fugas en la ciudad de Panamá	Villarreal, Amilcar; Diaz, Irasema; DeOorio, Guadalupe y Garcés, Gycela	Agosto, 1998	Datos		27 HARZA
	172	Proyecto Monitoreo De La Cuenca Del Canal	USAID, STRI, ANAM	Junio, 1999	Datos		120 HARZA

<i>Descriptor principal</i>	<i>ID Título</i>	<i>Autor</i>	<i>Fecha</i>	<i>Naturaleza</i>	<i>Publicó</i>	<i>Pág</i>	<i>Ubicación</i>
<i>Agua</i>	173 Compendio de los Sistemas de Acueductos y Alcantarillados	IDAAN	1998	Datos	República de Panamá	s/n	HARZA
	174 Visión Nacional 2020	Programa de Las Naciones Unidas para el Desarrollo: Panamá	1998	Datos		65	HARZA
	175 Seminario Taller Sobre Bayano	Buendía, A., Candanedo, C., Muschett, I., Perez, B., y Tovar, J.	1986	Datos		27	HARZA
	176 Boletín Demográfico	Naciones Unidas	1998	Datos		161	HARZA
	177 Informe Nacional Sobre la Gestión del Agua en Venezuela. Agua Potable y Saneamiento	González Landazábal, Angela B.	Enero, 2000	Datos	UNESCO / Global Water Partnership	33	HARZA
	178 Informe Nacional Sobre la Gestión del Agua en Colombia. Agua Potable y Saneamiento	Arias Uribe, Raúl	Enero, 2000	Datos	UNESCO / Global Water Partnership	33	HARZA

<i>Descriptor principal</i>	<i>ID Título</i>	<i>Autor</i>	<i>Fecha</i>	<i>Naturaleza</i>	<i>Publicó</i>	<i>Pág</i>	<i>Ubicación</i>
<i>Agua</i>	179 A Gestao da Agua no Brasil. Agua Potável e Saneamento	Tucci, C., Hespanhol, I., y Cordeiro Netto, O.	Enero, 2000	Datos	UNESCO / Global Water Partnership	26	HARZA
	180 Bases de Datos. El Agua Potable en América Latina (www.unesco.org.uy/phi)	Programa Hidrológico Internacional de UNESCO para América Latina y El Caribe	s/f	Datos	UNESCO	s/n	HARZA
	181 Compendio Básico del Agua en México	Comisión Nacional del Agua	Septiembre, 1999	Datos	Comisión Nacional del Agua (México)	54	HARZA
	182 Indicators: Water and Wastewater Utilities, Second Edition	Banco Mundial	Mayo, 1996	Datos	Banco Mundial	57	HARZA
	183 Global Urban Indicators Database, Infrastructure	United Nations Centre for Human Settlements (Habitat)	1998	Datos	UNCHS (Habitat)	5	HARZA
	184 Policy Issues for the Water and Sanitation Sectors	Foster, Vivien	Agosto, 1996	Datos	Banco Interamericano de Desarrollo	24	HARZA

Descriptor principal	ID Título	Autor	Fecha	Naturaleza	Publicó	Pág	Ubicación
Agua	185 Do Cross-Subsidies Help the Poor to Benefit from Water and Wastewater Services ? Lessons from Guayaquil	Yepes, Guillermo	Febrero, 1999	Datos	UNDP, Banco Mundial	9	HARZA
	186 Freshwater Resources and Withdrawals, 1970-1998 / Sources and Technical Notes (www.wri.org)	World Resources Institute	1998-99	Datos	World Resources Institute	5	HARZA
	187 Entering the 21st Century. World Development Report 1999/2000	Banco Mundial	2000	Datos	Banco Mundial	300	HARZA
	188 The Biennial Report on Freshwater Resources (www.worldwater.org)	The World's Water	1998-99	Datos	The World's Water	6	HARZA
Ambiente	32 Proyecto monitoreo de la cuenca hidrográfica del Canal de Panamá. Reporte Anual Técnico	Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM). Smithsonian Tropical Research Institute (STRI)/USAID	Abril, 1999	Datos	ANAM/STRI/USAID	3	CELA
	33 Estrategia Nacional del Ambiente	Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM)	1999	Teoría	ANAM	7 vol.	ANAM

Descriptor principal	ID Título	Autor	Fecha	Naturaleza	Publicó	Pág	Ubicación
Ambiente	34	La cuenca hidrográfica del Canal de Panamá: prioridades y acciones recomendadas para su manejo integral	Instituto de Recursos Naturales Renovables (INRENARE). Proyecto MARENA	1993	Teoría	INRENARE	
	35	Ordenamiento y tenencia de la tierra para un desarrollo sustentable en la cuenca alta del río Bayano	Barrios, Marta M.	1997	Planes	Universidad de Panamá	117 Universidad de Panamá
	74	El Canal de Panamá. Los efectos sobre el medio ambiente	Jaén S., Omar	1990	teoría	Instituto de Estudios Nacionales (IDEN)	4 CELA
	105	Panamá: Evaluación de la Sostenibilidad Nacional	Centro de Estudios y Acción Social de Panamá (CEASPA), y World Wild Fund (WWF)	1997	Datos/teoría	CEASPA. Serie Realidad	137 CELA
Area de Estudio	11	Plan de usos del suelo y recursos naturales de la Región Interoceánica	Intercarib, S.A./ Nathan Associates Inc.	1996	Planes	Intercarib, S.A./ Nathan Associates Inc.	5 vol. CELA
	36	Evaluación ecológica de la cuenca hidrográfica del Canal de Panamá	Asociación Nacional para la Conservación Natural (ANCON)	1995	Datos	ANCON	88 CELA

<i>Descriptor principal</i>	<i>ID Título</i>	<i>Autor</i>	<i>Fecha</i>	<i>Naturaleza</i>	<i>Publicó</i>	<i>Pág</i>	<i>Ubicación</i>	
<i>Area de Estudio</i>	69	Current Watershed Boundary	Autoridad del Canal de Panamá (ACP)	s/f	Datos	ACP	s/n	ACP
	70	Traditional Watershed	Autoridad del Canal de Panamá (ACP)	s/f	Datos	ACP	s/n	ACP
	72	La cuenca del Canal de Panamá	Heckadon, Stanley (editor)	1986	Datos	s/e	380	CELA
	75	La Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá. Posibilidades de un Desarrollo Sustentable	Miró, Carmen; Uribe, Alvaro, y otros	1997	Datos	Coord. Regional de Investigaciones Econ. y Soc.	49	CELA
	77	Taller sobre Estrategias para la Región Interoceánica de Panamá	Intercarib-Nathan Associates	1996	Planes	Intercarib-Nathan Associates	s/n	CELA
	78	Transformación del medio geográfico en el área canalera	Lecompte, Dominique	1984	Teoría	En "Tierra y Hombre"	6	CELA

Descriptor principal	ID Título	Autor	Fecha	Naturaleza	Publicó	Pág	Ubicación	
Area de Estudio	87	Los grupos humanos de la cuenca del Canal	Herrera, Francisco	1992	Datos	En "Educación y Desarrollo Sostenible"	s/n	CELA
	88	Plan de Desarrollo Integral de la Subregión del Canal. Informe Final	Instituto de Estudios Nacionales (IDEN) Universidad de Panamá	1991	Planes	IDEN	5 volúmenes	CELA
	89	Informe de la Comisión de Estudios de Alternativas al Canal de Panamá	Comisión Tripartita. República de Panamá	1993	Planes	República de Panamá	20 vol.	CELA
	93	Documentación bibliográfica de la subregión del Canal de Panamá	Instituto de estudios nacionales (IDEN). Universidad de Panamá	1991	Datos	IDEN	183	CELA
	103	La ciudad de Panamá y su área metropolitana	Sandoya, Rebeca	1998	Datos	XI Congreso de Sociología	s/n	CELA
	104	Panamá, de ciudad a Metrópoli. Memoria del XI Congreso nacional de Sociología	Depto. de Sociología. Universidad de Panamá y, otros	1998	Datos/teoría	Universidad de Panamá	365	CELA

<i>Descriptor principal</i>	<i>ID Título</i>	<i>Autor</i>	<i>Fecha</i>	<i>Naturaleza</i>	<i>Publicó</i>	<i>Pág</i>	<i>Ubicación</i>
<i>Area de Estudio</i>	108 Desarrollo local de las áreas revertidas de Arraiján y Veracruz	Mendoza, Rolando	1998	Datos	Ministerio de Vivienda	61	CELA
	125 La Cuenca del Canal: deforestación, urbanización y contaminación. Proyecto Monitoreo de la Cuenca del Canal de Panamá (PMCC). Sumario Ejecutivo del Informe Final	Heckadon-Moreno, Stanley	1999	Datos	Smithsonian Tropical Research Institute (STRI)	120	CELA
<i>Canal</i>	110 El Canal de Panamá en el siglo XXI (Memoria/ponencias)	Encuentro Académico Internacional sobre el Canal de Panamá	1998	Datos	CELA	404	CELA
<i>Economía</i>	1 Programa de obras comunitarias 1999 por provincia, distrito y corregimiento	Ministerio de Economía y Finanzas	1999	Planes	Ministerio de Economía y Finanzas		Ministerio de Econ. Y Finanzas
	2 Programa de inversión local 1999 para la provincia de Colón, por distrito y corregimiento	Ministerio de Economía y Finanzas	1999	Planes	Ministerio de Economía y Finanzas		Ministerio de Economía y Finanzas
	3 Programa de inversión local 1999 para la provincia de Panamá, por distrito y corregimiento	Ministerio de Economía y Finanzas (MEF)	1999	Planes	MEF		MEF

Descriptor principal	ID Título	Autor	Fecha	Naturaleza	Publicó	Pág	Ubicación
Economía	4 Reporte económico. Economía panameña: evaluación del año 1999 y perspectivas para el año 2000	Cámara de Comercio, Industria y Agricultura de Panamá (CCIAP)	Enero, 2000	Datos	CCIAP	22	CCIAP
	5 Bases para una estrategia nacional de desarrollo	Asociación Panameña de Ejecutivos de Empresa (APEDE)	Abril, 1994	Teoría	APEDE	32	APEDE
	6 Propuesta del sector privado para una propuesta nacional de desarrollo	Consejo Nacional de la Empresa Privada (CONEP)	Marzo, 1999	Planes	CONEP	89	CONEP
	7 Desarrollo Social con Eficiencia Económica. 1997-1999	Ministerio de Planificación y Política Económica (MIPPE)	Septiembre, 1997	Planes	MIPPE	39	MIPPE
	8 Propuesta para el desarrollo Integral de Panamá	Fundación ANDE	Junio, 1998	Planes	Fundación ANDE	34	Cámara de Comercio, Industrias y Agricultura
	13 Plan Regional para el desarrollo de la Región Interoceánica. Resumen Ejecutivo	Intercarib S.A./Nathan Associates Inc.	Junio, 1996	Planes	Intercarib S.A./Nathan Associates Inc.	74	CELA

<i>Descriptor principal</i>	<i>ID Título</i>	<i>Autor</i>	<i>Fecha</i>	<i>Naturaleza</i>	<i>Publicó</i>	<i>Pág</i>	<i>Ubicación</i>
Economía	47 El ahorro y sus determinantes en la economía panameña. 1979-1993	Jované, Juan	enero, 1997	Teoría	Ctro. de Capacitación y Desarrollo Social	69	CELA
	49 Programa de Desarrollo y Modernización de la economía	Ministerio de Planificación y Política Económica (MIPPE)	Octubre, 1991	Planes	MIPPE	37 págs. 8 anexos	CELA
	50 Plan Nacional de Desarrollo (1976-1980). Objetivos, políticas y metas globales y regionales	Ministerio de Planificación y Política Económica (MIPPE)	1976	Planes	MIPPE	213	CELA
	81 Encuesta Socio-económica en la Región Metropolitana	Montero, Luis O.	1983	Datos	MIPPE	10	CELA
	90 Esquema de una política industrial para la República de Panamá	Ureña, Abdiel	1973	Planes	Facultad de Administración Pública y Comercio	9	CELA
	92 Planificación económica en Panamá	Capodónico C., J.T.	1961	Planes	Editorial Graf. Uguina, España	142	CELA

<i>Descriptor principal</i>	<i>ID Título</i>	<i>Autor</i>	<i>Fecha</i>	<i>Naturaleza</i>	<i>Publicó</i>	<i>Pág</i>	<i>Ubicación</i>
<i>Economía</i>	94 Informe Económico 1970	Dirección General de Planificación y Análisis (DGPA)	1970	Datos	DGPA	s/n	CELA
	95 Informe Económico 1972	Dirección General de Planificación y Análisis (DGPA)	1972	Datos	DGPA	s/n	CELA
	96 Plan Nacional de Desarrollo	Ministerio de Planificación y Política Económica (MIPPE)	1976	Planes	MIPPE	s/n	CELA
	97 Estrategia para el Desarrollo nacional, 1970-1980	Ministerio de Planificación y Política Económica (MIPPE)	1978	Planes	MIPPE	179	CELA
	98 Proyecto nacional de Desarrollo de Panamá	Ministerio de Planificación y Política Económica (MIPPE)	1980	planes	MIPPE	106	Ministerio de Economía y Finanzas
	99 Bases para el Desarrollo económico y social de Panamá	Ministerio de Planificación y Política Económica (MIPPE)	1980	planes	MIPPE	s/n	Ministerio de Economía y Finanzas

<i>Descriptor principal</i>	<i>ID Título</i>	<i>Autor</i>	<i>Fecha</i>	<i>Naturaleza</i>	<i>Publicó</i>	<i>Pág</i>	<i>Ubicación</i>
<i>Economía</i>	100 Informe Económico 1974	Ministerio de Planificación y Política Económica (MIPPE)	1974	Datos	MIPPE	s/n	Ministerio de Economía y finanzas
	101 Resumen del informe económico de 1975	Ministerio de Planificación y Política Económica (MIPPE)	1975	Datos	MIPPE	s/n	Ministerio de Econ. y Finanzas
	102 Resumen del informe económico de 1977	Ministerio de Planificación y Política Económica (MIPPE)	1977	Datos	MIPPE	s/n	Ministerio de Econ. y Finanzas
	106 Regiones de Desarrollo Socioeconómico de Panamá 1980-1990	Herrera J., Ligia	1994	Datos	CELA	140	CELA
	107 Algunos Indicadores económicos de la República de Panamá: 1955-1960	Escala, Virginia	1961	Datos	Dirección de Estadística y Censo. Contraloría	s/n	CELA
	113 Country Assistance Strategy of the World Bank Group for the Republic of Panama	The World Bank	Octubre, 1998	Planes	The World Bank		Ministerio de Econ. y Finanzas

<i>Descriptor principal</i>	<i>ID Título</i>	<i>Autor</i>	<i>Fecha</i>	<i>Naturaleza</i>	<i>Publicó</i>	<i>Pág</i>	<i>Ubicación</i>
<i>Economía</i>	114 Panama: A Dual Economy in Transition.	The World Bank	Julio, 1995	Teoría	The World Bank. Report N°13977-PAN	s/n	CELA
	124 Panamá en Cifras 1994-1998	Dirección de Estadística y Censo (DEC) Contraloría General de la República	Noviembre, 1999	Datos	DEC	272	CELA
	128 Directorio Industrial	Sindicato de Industriales de Panamá (SIP)	1998	Datos	Sindicato de Industriales de Panamá (SIP)	109	SIP/ CELA
	131 Compendio Estadístico. 1998	Autoridad Marítima de Panamá (AMP)	Septiembre, 1999	Datos	AMP	159	CELA
	133 Cifras Preliminares del Producto Interno Bruto de la República de Panamá: año 1999	Contraloría General de la República. Dirección de Estadística y Censo	febrero de 2000	Datos	Boletín N°1/2000	20	CELA
	134 Cifras Preliminares de la Balanza de Pagos de Panamá: Año 1998	Contraloría General de la República. Dirección de Estadística y Censo	marzo de 1999	Datos	Boletín N°3/99	11	CELA

Descriptor principal	ID Título	Autor	Fecha	Naturaleza	Publicó	Pág	Ubicación
Economía	135 Clasificación Industrial Nacional Uniforme de Todas las Actividades Económicas. Clave Numérica. Basada en la Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las Actividades Económicas (CIU), Revisión 3	Contraloría General de la República, Dirección de Estadística y Censo	enero, 1990	Método	DEC	141	CELA
	136 Industria Manufacturera. 1997	Contraloría General de la República. Dirección de Estadística y Censo (DEC)	Enero de 2000	datos	DEC	78	CELA
	137 Una Política de Competitividad Industrial: 2000-2005	Sindicato de Industriales de Panamá (SIP)	Marzo, 1999	Planes	SIP	90	CELA
	142 Lineamientos para un Programa de Promoción de la Equidad, Superación de la Pobreza y Apoyo a la Transformación Productiva	Instituto de Estudio Naciones (IDEN). Universidad de Panamá	junio, 1999	Planes	IDEN. Carta Socioeconómica. Año 4 N°1	62	CELA
	144 Informe Económico Anual. 1999	Ministerio de Economía y Finanzas. Dirección de Análisis y Políticas Económico	Diciembre 1999	Datos	MEF	64	CELA

Descriptor principal	ID Título	Autor	Fecha	Naturaleza	Publicó	Pág	Ubicación
Economía	145 Plan de Desarrollo Económico, Social y Financiero con Inversión en Capital Humano	Ministerio de Economía y Finanzas (MEF)	marzo, 2000	Planes	MEF	20	CELA
	150 Listado de los establecimientos en los distritos de Colón, Arraiján, Capira, La Chorrera, Panamá y San Miguelito, según actividad económica: Año 1996 (En base al Directorio Industrial)	Dirección de Estadística y Censo. Directorio Industrial	marzo, 2000	Datos	Dirección de Estadística y Censo	332	CELA
	152 Cuentas Nacionales 1990-95; 1995-98.	Contraloría General de la República		Datos	Contraloría General de la República		Contraloría General de la República
	153 Censos Económicos Nacionales de 1993	Contraloría General de la República. Dirección de Estadística y Censo	1993	Datos	Contraloría General de la República.	5 volúmenes	CELA
	156 La sostenibilidad del desarrollo vigente en América Latina	Sunkel, Osvaldo	1998	Teoría	UNICEF. Documento de Trabajo N°4		CELA
	157 Balance Preliminar de la Economía Latinoamericana en 1982	Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)	Enero, 1983	Datos	Notas Sobre Economía y el Desarrollo de A.L. N°373		CELA

<i>Descriptor principal</i>	<i>ID Título</i>	<i>Autor</i>	<i>Fecha</i>	<i>Naturaleza</i>	<i>Publicó</i>	<i>Pág</i>	<i>Ubicación</i>
<i>Economía</i>	158 Balance Preliminar de la Economía de América Latina y el Caribe 1990.	CEPAL	Diciembre, 1990	Datos	Notas sobre Economía y el Desarrollo N°500/501		CELA
	159 Balance Preliminar de la Economía de América Latina y el Caribe 1990	CEPAL	Diciembre 1992	Datos	Notas sobre la Economía y el Desarrollo N°573/538		CELA
	160 Informe del Contralor General de la República	Contraloría General de la República de Panamá (CGR)	Marzo, 1998	Datos	Contraloría General de la República		Contraloría General de la República
	162 INFORME FINAL. Proyecto de Fortalecimiento a la Acuicultura. (Componente de Panamá)	Programa Regional de Apoyo al Desarrollo de la Pesca en el Istmo Centroamericano (PRADEPESCA)	Junio, 1996	Datos	PRADEPESCA, 1997	317-461	CELA
<i>Organización Social</i>	146 Política y Estrategia de Desarrollo Social. 2000-2004	Ministerio de Economía y Finanzas (MEF)	Marzo, 2000	Planes	MEF	80	CELA
<i>Población</i>	17 Frontiers of Population Forecasting	Lutz, Wolfgang; Vaupel, James W. & Ahlburg, Dennis A. (editors)	1999	Teoría	Population Council	199	CELA

Descriptor principal	ID Título	Autor	Fecha	Naturaleza	Publicó	Pág	Ubicación
Población	18 Métodos para proyecciones demográficas	Centro Latinoamericano de Demografía (CELADE) y CIDR	Noviembre, 1984	Método	CELADE/CIDR		CELA
	19 Métodos para proyecciones subnacionales de población	CELADE/DANE	Noviembre, 1989	Método	CELADE/DANE		CELA
	20 Nuevas fronteras de la demografía	Bourgeois-Pichat, Jean	1985	Teoría	CELADE		Ministerio de Economía y Finanzas
	21 Proyecciones de la población total del país por sexo, según grupos de edad: años 1990-2025.	Dirección de Estadística y Censo (DEC). Contraloría General de la República	Abril, 1993	Datos	DEC	24	CELA
	22 Proyecciones de la población total de la República por área, según sexo y grupos de edad: años 1980-2015	Dirección de Estadística y Censo (DEC). Contraloría General de la República	Septiembre, 1997	Datos	DEC. Boletín Especial N°6 de Estadística Panameña	36	CELA
	23 Evaluación del Censo Nacional de Población de 1980 y proyección de población por sexo y edad: años 1950-2025. Informe Metodológico	Dirección de Estadística y Censo (DEC). Contraloría General de la República	Mayo, 1983	Datos	DEC	168	CELA

Descriptor principal	ID Título	Autor	Fecha	Naturaleza	Publicó	Pág	Ubicación
Población	24 Proyecciones de la población total de la República, por sexo y grupos de edad: años 1960-2000	Dirección de Estadística y Censo (DEC). Contraloría General de la República	1974	Datos	DEC		CELA
	25 Resultado Finales Ampliados. Lugares poblados de la República (vol. I). Censos Nacionales de Población y Vivienda, 1990	Dirección de Estadística y Censo (DEC). Contraloría General de la República	Diciembre, 1991	Datos	DEC	700	CELA
	26 Características generales de la población. Censo 1990.	Dirección de Estadística y Censo (DEC). Contraloría General de la República	1992	Datos	DEC		CELA
	27 América Latina: Proyecciones de población: 1970-2050	Centro Latinoamericano de Demografía.	Julio, 1998	Datos	CELADE. Boletín Demográfico N°62	161	CELA
	28 Population Growth and Demographic Structure	United Nations	1996	Teoría	United Nations		
	29 World Population Prospects: The 1998 Revision. Vol. I: Comprehensive Tables. Vol.II: Sex and Age	Department of Economic & Social Affairs. Population Division	1999	Datos	United Nations	Vol. I, 627. Vol. I, 883.	CELA

Descriptor principal	ID Título	Autor	Fecha	Naturaleza	Publicó	Pág	Ubicación
Población	30 Impacto de los grupos sociales en la cuenca hidrográfica del Canal de Panamá. El caso de Chilibre	Góngora, Nilva y Sanjur, Amelia	1997	Teoría	Universidad de Panamá	24	Universidad de Panamá
	51 Proyección de la Población total de la República, por provincia y distrito, según sexo y grupos de edad: años 1990-2000.	Dirección de Estadística y Censo (DEC). Contraloría General de la República	mayo, 1996	datos	DEC. Boletín Especial N°3	85	CELA
	52 Proyección de la Población total de la República, por provincia, según sexo, y grupos de edad: Años 1990-2015	Dirección de Estadística y Censo (DEC). Contraloría General de la República	Diciembre, 1994	datos	DEC. Boletín Especial N°2	36	CELA
	53 América Latina: Proyecciones de Población Urbana y Rural 1970-2025.	Centro Latinoamericano de Demografía (CELADE)	Enero, 1999	Datos	CELADE. Boletín Demográfico N°63	256	CELA
	126 Proyecto de Monitoreo de la Cuenca del Canal. Componente de Poblaciones Humanas. Informe Final 1999.	Amelia Sanjur (Coord.)	1999	Datos	ANAM. STRI. USAID	330	CELA
	127 Manuals on methods of estimating population. Manual VIII. "Methods for Projections of urban and Rural Population"	Department of Economic and Social Affairs	1974	Métodos	United Nations. Population Studies, N°55	125	CELA

<i>Descriptor principal</i>	<i>ID Título</i>	<i>Autor</i>	<i>Fecha</i>	<i>Naturaleza</i>	<i>Publicó</i>	<i>Pág</i>	<i>Ubicación</i>
Población	147 América Latina Fecundidad	Centro Latinoamericano de Demografía (CELADE)	Julio, 1996	Datos	CELADE. Boletín Demográfico N°58	151	CELA
	148 PRODEM. Manual del Usuario (versión 2.0)	Centro Latinoamericano de Demografía (CELADE)	Octubre, 1991	Método	CELADE. Serie A, N°225	188	CELA
	151 Proyecto de Monitoreo de la Cuenca del Canal. Componente de Poblaciones Humanas (IV)	Sanjur, Amelia (Coord.)	1999	Datos	ANAM. STRI. USAID	303	CELA
	161 The Sex and Age Distribution of the World Populations. The 1996 Revision	United Nations. Department of Economic and Social Affairs. Population Division	1997	Datos	United Nations	884	CELA
Pobreza	111 Panamá. Estudio sobre Pobreza. Prioridades y Estrategias para la Reducción de la Pobreza. Vol. I: Informe Principal	Banco Mundial. Departamento de Desarrollo Humano. Región de América Latina y el Caribe.	Junio, 1999	Datos	Banco Mundial	57	CELA
	115 Nuevo Enfoque estratégico frente a la pobreza: 1998-2003	Ministerio de Economía y Finanzas (MEF)	Julio, 1999	Teoría	MEF, segunda edición	s/n	CELA

Descriptor principal	ID Título	Autor	Fecha	Naturaleza	Publicó	Pág	Ubicación
Pobreza	130 "Pobreza y Neoliberalismo en Panamá"	Beluche, Olmedo	Agosto, 1997	Teoría	COPIASA, S.A.	170	CELA
	132 Perfil y Características de los Pobres en Panamá. Encuesta de Nivel de Vida -ENV 1997	Ministerio de Economía y Finanzas (MEF). Dirección de Políticas Sociales	Marzo de 1999	Datos	MEF/PNUD	87	CELA
	138 Distribución del Ingreso en Panamá	de Jong, Niek y Vos, Rob	s/f	Datos	MEF/ Institute of Social Studies	22	CELA
	139 Mapa de Pobreza: Metodología para su elaboración. Informe Técnico	Ministerio de Economía y Finanzas. Dirección de Políticas Sociales	Julio, 1999	Datos	MEF	31	CELA
	140 "Desigualdad en Panamá", en Estudio sobre Pobreza (Vol.2 Anexo 10)	Sobrado, Carlos	1999	Datos	Banco Mundial	s/n	Ministerio de Economía y Finanzas
	141 Poverty Theory and Policy: A Study of Panama	Sahota, Gian S.	1990	Datos	Johns Hopkins University Press		CELA

<i>Descriptor principal</i>	<i>ID Título</i>	<i>Autor</i>	<i>Fecha</i>	<i>Naturaleza</i>	<i>Publicó</i>	<i>Pág</i>	<i>Ubicación</i>
<i>Pobreza</i>	154	Panamá estudio sobre Pobreza. Prioridades y estrategias para la reducción de la pobreza. Vol. II: Anexos	Banco Mundial	28 de junio de 1999	Datos	Banco Mundial. Informe N°18801PAN	
	155	Tras el velo de la pobreza	Gómez, Alcides y Duque Martha	1998	Teoría	IICA. Bogotá, Colombia.	CELA
<i>Prospectiva</i>	31	Visión nacional 2020. Repensando el país	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)	Octubre, 1998	Teoría	Panamá: PNUD	65 CELA
	45	Heaven Forbid. Scenario for the Future 1	Myers, Norman	1999	Teoría	People & the Planet	CELA
	68	Which World? Scenarios for the 21st Century	Hammond, Allen L.	September, 1998	Teoría	World Research Institute (WRI)	320 CELA
	112	Programa de Desarrollo Social: Período 1994-1999	Ministerio de Planificación y Política Económica (MIPPE). Dirección de Políticas Sociales	Marzo, 1998	Planes	MIPPE	s/n CELA

<i>Descriptor principal</i>	<i>ID Título</i>	<i>Autor</i>	<i>Fecha</i>	<i>Naturaleza</i>	<i>Publicó</i>	<i>Pág</i>	<i>Ubicación</i>
Turismo	9 Plan maestro de desarrollo turístico de Panamá, 1993-2000	Organización de Estados Americanos (OEA) y el Instituto Panameño de Turismo (IPAT)	1993	Planes	OEA/IPAT	68	IPAT
	12 Plan Estratégico para el Desarrollo Turístico de Fuerte Amador. Informe Final. Estudios Económicos	EDSA	Febrero, 1996	Planes	EDSA	37	CELA
	14 Plan de Desarrollo para el área de Sherman-San Lorenzo, sector Atlántico Oeste	URBIO, S.A.	Octubre, 1999	Planes	URBIO	2 vol.	CELA
	15 Strategic Plan for a Visitor Destination at Colon's Historic Waterfront.	Harrison Price Company. International Tourism and Resort Advisors (INTRA). RACESTUDIO.	August, 1997	Planes	Panama Government Tourist Bureau	171	CELA
	16 Estudio de desarrollo turístico en el área costera de la República de Panamá. Informe Final	Yachiyo Engineering Co., LTD	1995	Planes	Yachiyo Engineering Co., LTD	56	IPAT
	116 Proyecto Turístico de Amador	Gobierno de Panamá	Febrero, 1990	Teoría	Gobierno de Panamá. Decreto Ejecutivo N°66	s/n	Ministerio de Economía y Finanzas

<i>Descriptor principal</i>	<i>ID Título</i>	<i>Autor</i>	<i>Fecha</i>	<i>Naturaleza</i>	<i>Publicó</i>	<i>Pág</i>	<i>Ubicación</i>
Urbanismo	10 Plan de usos de suelos del area del Canal	Intercarib, S.A./ Nathan Associates, Inc.	Junio, 1996	Planes	Intercarib, S.A./ Nathan Associates Inc.		CELA
	46 Plan de Desarrollo Urbano de las Areas Metropolitanas del Pacífico y del Atlántico	Dames & Moore	1997	Planes	Ministerio de Vivienda (MIVI)	4 volúmenes	MIVI
	76 Desarrollo Urbano y medio ambiente. El área metropolitana	Riba, Jorge R.	1990	teoría	IDEN	4	CELA
	79 La formación inicial del área metropolitana de Panamá	Uribe, Alvaro	1988	Teoría	Medio Ambiente y Urbanización	7	CELA
	80 Plan Nacional de Desarrollo Urbano y Vivienda	Kourany S., George y Pacheco, Rubén	1986	Planes	Ministerio de Vivivenda (MIVI)	116	CELA
	83 El crecimiento de la Región Metropolitana. Implicaciones	Ministerio de Planificación y Política Económica (MIPPE)	1980	Datos	MIPPE	37	CELA

<i>Descriptor principal</i>	<i>ID Título</i>	<i>Autor</i>	<i>Fecha</i>	<i>Naturaleza</i>	<i>Publicó</i>	<i>Pág</i>	<i>Ubicación</i>
<i>Urbanismo</i>	84 La planificación Urbana y regional: Conceptos y términos	Sosa, Tomás	1979	Teoría	s/e	75	CELA
	85 La ciudad fragmentada	Uribe, Alvaro	1989	Teoría	CELA	92	CELA
	86 Computer applications for Urban Development Management	Uribe, Alvaro	1989	Método	Housing Studies, Rotterdam	46	CELA
	91 El Desarrollo urbano-regional de Panamá. 1940-1983	McKay, Alberto	1984	Teoría	en "Tierra y Hombre"	6	CELA
	109 Crisis Urbana y Movimientos Sociales	Cabrera A., Magela	1993	Datos	FUNDAVICO	125	CELA

Harza-Bibliografía Final

<i>Descriptor principal</i>	<i>ID Título</i>	<i>Autor</i>	<i>Resumen</i>
Agro	149 V Censo Agropecuario	Dirección de Estadística y Censo. Contraloría General de la República	El Censo Agropecuario es el inventario completo, en una fecha dada, de todas las unidades de explotación agropecuaria o fincas de un país o región, mediante el cual se obtiene para cada una de ellas información sobre sus principales características. Los volúmenes del Censo Agropecuario son: Vol. I: Resultados Básicos; Vol. II: Características de los Productores y Explotaciones Agropecuarias; Vol. III: Tenencia y aprovechamiento de la Tierra; Vol. IV: Cultivos anuales y temporales; Vol. V: Cultivos permanentes; Vol. VI: Características de la actividad pecuaria; Vol. VII: Áreas Especiales.
Agua	37 La cuenca hidrográfica del Canal de Panamá: evaluación y tendencia del balance hídrico en el período 1961-1991 y sus perspectivas de aprovechamiento para el desarrollo económico	Bouche, Edna y Lozano, Bernardino	Breve descripción de la cuenca y de las comunidades que se encuentran dentro del área de estudio. Realiza un recuento analítico (histórico) de la demanda de agua proveniente de la cuenca por tipo de uso: municipal, energía eléctrica, excurrentia, edafotranspiración, etc. Breve análisis de factores que inciden e incidirán sobre la oferta y demanda del agua de la cuenca, y realiza proyecciones tanto de demanda como de oferta al año 2010 por uso de agua. Realiza un balance hídrico para años secos o precipitaciones mínimas, máximas y normales.
	38 República de Panamá. Estudio de Caracterización del Sector Agua y Alcantarillado	Banco Mundial. Hallcrow Management Sciences Ltd.	Analiza proceso de concesión administrativa del IDAAN, por 30 años, para la Región metropolitana (Panamá y Colón), Chiriquí y Provincias Centrales. Realiza proyecciones de población servida por el IDAAN al año 2028 y una proyección de demanda para áreas de interés por tipo de consumidor (residencial, industrial, comercial y público). Contienen algunos indicadores: habitantes/conexión, porcentaje de conexiones con medidores, etc. Analiza los servicios prestados por el IDAAN a nivel nacional y por provincia. Además contiene un listado de estudios e informes (pág. 14-43), que discrimina según su relevancia o no. 194 de los 219 estudios e informes listados son considerados relevantes.
	39 Evaluación de la cantidad y calidad del recurso agua en la cuenca del río Bayano	Buendía A., et al	Estudio en 2 partes. Primera, describe y hace un análisis histórico de la cantidad de agua que entra y sale por afluente y mes que entra y sale de la Cuenca. En la segunda, evalúa la calidad de agua. Realiza un balance hídrico de las aguas de la cuenca para 1977-1986.
	42 Importancia de la cuenca hidrográfica del Canal de Panamá para el desarrollo actual y futuro del sector servicio	Vargas V, Aracelis, et al	Definición del área de estudio e importancia de la cuenca hidrográfica para el Canal de Panamá, crecimiento demográfico, la industrialización del área. Se analizan las principales actividades económicas del sector terciario y su vinculación a la cuenca del canal (Canal de Panamá, Zona Libre de Colón, Centro Financiero Internacional, el sector marítimo y el desarrollo del sector portuario). Se analizan algunas alternativas para el desarrollo del Canal y el proceso de modernización, globalización, libre comercio, apertura y sus efectos sobre el canal y la cuenca.

Descriptor principal	ID Título	Autor	Resumen
Agua	43 Plan maestro de abastecimiento de agua de la ciudad de Panamá. Urbanismo, población y demanda de agua	Société des Eaux de Marseille	<p>Desarrolla 5 puntos: zona de estudio, análisis urbano y tendencias de desarrollo, demografía, demanda de agua y observaciones importantes. Calcula el comportamiento de la población que será abastecida de agua potable por las redes de distribución de las plantas potabilizadoras de Chilibre y Miraflores entre 1985 y 2000. Se plantea que el polo Oeste (Arraiján, especialmente) es el que muestra una tasa de crecimiento más fuerte (6.5% entre 1990 y 2000), y el de menor crecimiento los corregimientos del área Oeste de la Ciudad, que corresponden al área vieja (San Felipe, Santa Ana, Calidonia, Curundú, Chorrillo, Bella Vista, Betania, Pueblo Nuevo, San Francisco, Río Abajo y Parque Lefevre).</p> <p>En cuanto a la demanda de agua se estimó el consumo y el rendimiento al 2000, resultando un total de 844,470m³ por día, equivalentes a 223.4 millones de galones/día. Requiriendo, la potabilizadora de Miraflores, una producción de 172.4 mg/d adicionales.</p> <p>El anexo recoge la proyección de la población total de la provincia de Panamá, sus distritos y corregimientos para 1990 y el 2000, tomando en cuenta 3 alternativas de crecimiento (alta, media y baja). Se recomienda tomar en cuenta una proyección de crecimiento medio, de 1,116,484 en 1990 y 1,415,728 en 2000 para la Provincia, aún cuando se presentan algunas diferencias respecto a corregimientos. En general, los cálculos realizados condujeron hacia estimaciones ligeramente superiores a las oficiales.</p>
	48 Manejo Integral de la Cuenca del Río Bayano, Sub Cuenca del Río Majé y áreas adyacentes al Embalse. Informe Final.	Consortio Louis Berger International Inc. & Delca Consultores, S.A	<p>El informe de dos tomos, fue producido por el Consortio Louis Berger International Inc. y Delca Consultores S.A., para la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM). El primero incluye secciones temáticas, descriptivas y analíticas en un diagnóstico con elementos biofísicos, socioeconómicos e institucional-legal, para formular un programa de inversiones para el ordenamiento y manejo integral de los recursos naturales renovables de la Cuenca del Río Bayano, con participación comunitaria. Se detecta como informaciones relevantes las secciones dedicadas al agua (sección 6); la población (sección 11) y la situación socioeconómica y sus perspectivas (sección 22). El segundo tomo contiene 16 anexos de cuadros, gráficas e instrumentos de apoyo al primero. Contiene información sobre la población ubicada en la cuenca alta del Bayano (14 comunidades indígenas y 84 no indígenas) sus condiciones sanitarias, comunicaciones, escuelas y acueductos; cabezas de ganado y actividades económicas.</p>
	117 "Evaluación de Recursos Hidráulicos (Aguas aprovechables) para Panamá".	Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos de América (Distrito de Mobile)	<p>Preparado para el Comando Sur. Describe los principales recursos "hidráulicos" de Panamá. Identifica oportunidades y necesidades de agua. Sugiere enfoques factibles a corto y largo plazo de desarrollo de recursos hidráulicos. Contiene mapas para aguas subterráneas y aguas superficiales.</p>
	143 Informe. Hacia un manejo integrado de los Recursos Hídricos en Panamá	Adames, Abdiel J.	<p>Informe presentado al Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe (CATHALAC), con una serie de acciones y proyectos relacionados con los recursos acuáticos del país, para servir de base a futuras acciones.</p>

Descriptor principal	ID Título	Autor	Resumen
Ambiente	32 Proyecto monitoreo de la cuenca hidrográfica del Canal de Panamá. Reporte Anual Técnico	Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM). Smithsonian Tropical Research Institute (STRI)/USAID	Consta de 4 partes: distribución, diversidad y estructura de los bosques, y usos actuales del suelo; el monitoreo de los animales vertebrados; los factores que afectan la disponibilidad y calidad de aguas, y la dinámica de las poblaciones humanas y su impacto ambiental. Aporta datos estadísticos de las dos últimas décadas. El tercer componente presenta elementos como: hidrografía de la cuenca; cambios del régimen hidrológico como resultado de la deforestación, así como un modelo hidrológico "Topmodel" para estimar los caudales de los ríos de la cuenca. El cuarto componente, identifica los lugares poblados geográficamente ubicados en la cuenca desde 1950 - 1990, con proyecciones de población hasta el 2020, así como un análisis de crecimiento para determinar tasa de crecimiento anual de la cuenca por sector. También investiga las características socioeconómicas y demográficas de los grupos sociales de la Cuenca; identifica los procesos de poblamiento en áreas de recepción y de expulsión, y áreas críticas de deterioro ambiental.
	35 Ordenamiento y tenencia de la tierra para un desarrollo sustentable en la cuenca alta del río Bayano	Barrios, Marta M.	Ordenamiento en la Cuenca Alta del río Bayano, incluye los corregimientos de Cañita y El Llano, en el Distrito de Chepo. Observa las características físico-biológicas de la Cuenca del río Bayano, así como aspectos jurídicos. Detalla aspectos socio-económicos y del crecimiento demográfico del área y en las áreas de desarrollo urbano potencial.
Area de Estudio	11 Plan de usos del suelo y recursos naturales de la Región Interoceánica	Intercarib, S.A./ Nathan Associates Inc.	Plan para el desarrollo sustentable de los recursos naturales de la Región Interoceánica. Entre los principios rectores de este Plan: atender el crecimiento demográfico y económico de los próximos 25 años. Contiene mapas, donde se identifican recursos y se les asigna usos. Identifica áreas protegidas, áreas de producción rural (actuales y propuestas), áreas urbanas, de operación y expansión del canal, áreas con limitaciones de uso, turísticas, entre otros usos.
	36 Evaluación ecológica de la cuenca hidrográfica del Canal de Panamá	Asociación Nacional para la Conservación Natural (ANCON)	Información biológica y ecológica del área de la cuenca. Evalúa los problemas presentes en zonas aledañas a las zonas protegidas, incluyendo las de amortiguamiento y el impacto de la población sobre las mismas. Recopila datos acerca de las características socio-económicas del área: población, actividades de desarrollo de la cuenca, usos agrícola de la tierra, principales proyectos de desarrollo de la cuenca del Canal (carreteras transistmica, Penonomé-Colón, Corredor Norte), Plan de desarrollo Urbano y Plan Maestro de Turismo (1993-2002). Sólo datos generales.
Economía	4 Reporte económico. Economía panameña: evaluación del año 1999 y perspectivas para el año 2000	Cámara de Comercio, Industria y Agricultura de Panamá (CCIAP)	Evaluación de la economía nacional: creció en 1999 aproximadamente en 3.5%, que significa una desaceleración de 4.1% con respecto a 1998, esto debido, principalmente, a los fenómenos del Niño y la Niña; a la crisis financiera mundial; a la "mancha blanca" que afectó la producción camaronesa, al proceso electoral; la subida de aranceles de algunos productos agropecuarios y al incremento del precio del petróleo. El desempleo disminuyó 1.8%, mientras que la inflación se incrementó debido a los productos importados. Para el año 2000, se pronostica una tasa de crecimiento entre el 3 y 4%.

Descriptor principal	ID Título	Autor	Resumen
Economía	5 Bases para una estrategia nacional de desarrollo	Asociación Panameña de Ejecutivos de Empresa (APEDE)	<p>Pretende demostrar en forma resumida la importancia de sentar las bases para formalizar concertadamente un estrategia nacional de desarrollo sostenible. APEDE; propone un crecimiento económico y una transformación cualitativa. Señala, que el sector terciario no logra las transformaciones necesarias de acuerdo a las actuales exigencias económicas. Se requiere transformaciones profundas, donde el Estado debe pasar a ser solo "orientador" eliminando las distorsiones y desregularizando la economía. Debe fomentar un ambiente favorable para las inversiones: infraestructura, recursos humanos capacitados, innovación tecnológica y la regulación de los recursos naturales y medio ambiente. Propone áreas de crecimiento como el sector marítimo y el turismo</p>
	6 Propuesta del sector privado para una propuesta nacional de desarrollo	Consejo Nacional de la Empresa Privada (CONEP)	<p>Plantea que la forma más eficiente de asignar recursos para el desarrollo integral de la Nación es apoyarse en los mecanismos de mercado, complementándolos con el desarrollo del marco institucional que asegure el eficiente funcionamiento de la economía de mercado. Una política macroeconómica es necesaria para elevar los niveles de productividad, pero son las bases microeconómicas (empresas y mercado) las que determinarán el aumento de la productividad y la competitividad. Propone áreas de desarrollo como: Sistema multimodal de transporte; comercio, creación del ALCA; industria, servicios financieros, turismo, sector agropecuario, pesca, minería, construcción, pequeña y mediana empresa, Ciudad del Saber, investigación y desarrollo.</p>
	7 Desarrollo Social con Eficiencia Económica. 1997-1999	Ministerio de Planificación y Política Económica (MIPPE)	<p>Se inicia con un breve diagnóstico de la economía: desarrollo imperfecto de los mecanismos propios de una economía de mercado. Plantea 2 rondas de reformas económicas: La primera, se inició en 1994, con objetivos generales, la reducción de la pobreza y la promoción del desarrollo económico sostenido; Objetivos específicos planteados: reconversión del sistema educativo; aumento de la productividad, el empleo y los ingresos del sector agropecuario; programa de inversiones orientado a la infraestructura; programas sociales a sectores más pobres (vivienda y salud), y promover la integración del sector agropecuario al mercado internacional. La transformación del sistema económico debe llevar a verdadero mercado competitivo, en el que los precios los determinen la oferta y la demanda, en un mercado libre, con un arancel de importación bajo, sin restricciones de entrada, sin cuotas de importación. Sin controles de precios.</p> <p>La segunda ronda: Una vez evaluado los 3 primeros años se define una de serie de 14 políticas para un cambio estructural de la economía nacional</p>
	49 Programa de Desarrollo y Modernización de la economía	Ministerio de Planificación y Política Económica (MIPPE)	<p>El Programa incluye: a) Modernización del Estado. Se refiere al programa de privatización del sistema portuario y las telecomunicaciones; la reforma de empresas públicas como el IRHE y el IDAAN; se da tratamiento especial al sector público financiero, al programa de inversiones públicas y a la modernización de la gestión pública en general; b) Política económica de los sectores agropecuario, industrial y laboral en general; la política comercial y la reforma tributaria; c) Estabilización financiera y deuda externa, se introduce como una política de racionalización del gasto público, el programa de retiro voluntario, las privatizaciones y un programa de transferencia interinstitucional; las reformas al seguro social y la negociación de la deuda; d) Programa de compensación social, considerando aspectos sociales, de salud, alimentación y nutrición, educación, vivienda, a los menores en circunstancias difíciles y la creación de un fondo de emergencia social. Por último, incluye un capítulo dedicado al Canal de Panamá; las áreas revertidas y el medio ambiente. Se refiere a las leyes que velan los bienes revertidos y por la buena administración futura del Canal. En medio ambiente, señala algunas prácticas que inciden negativamente en el manejo del Canal, pero no se contempla ninguna medida para contrarrestarlas.</p>

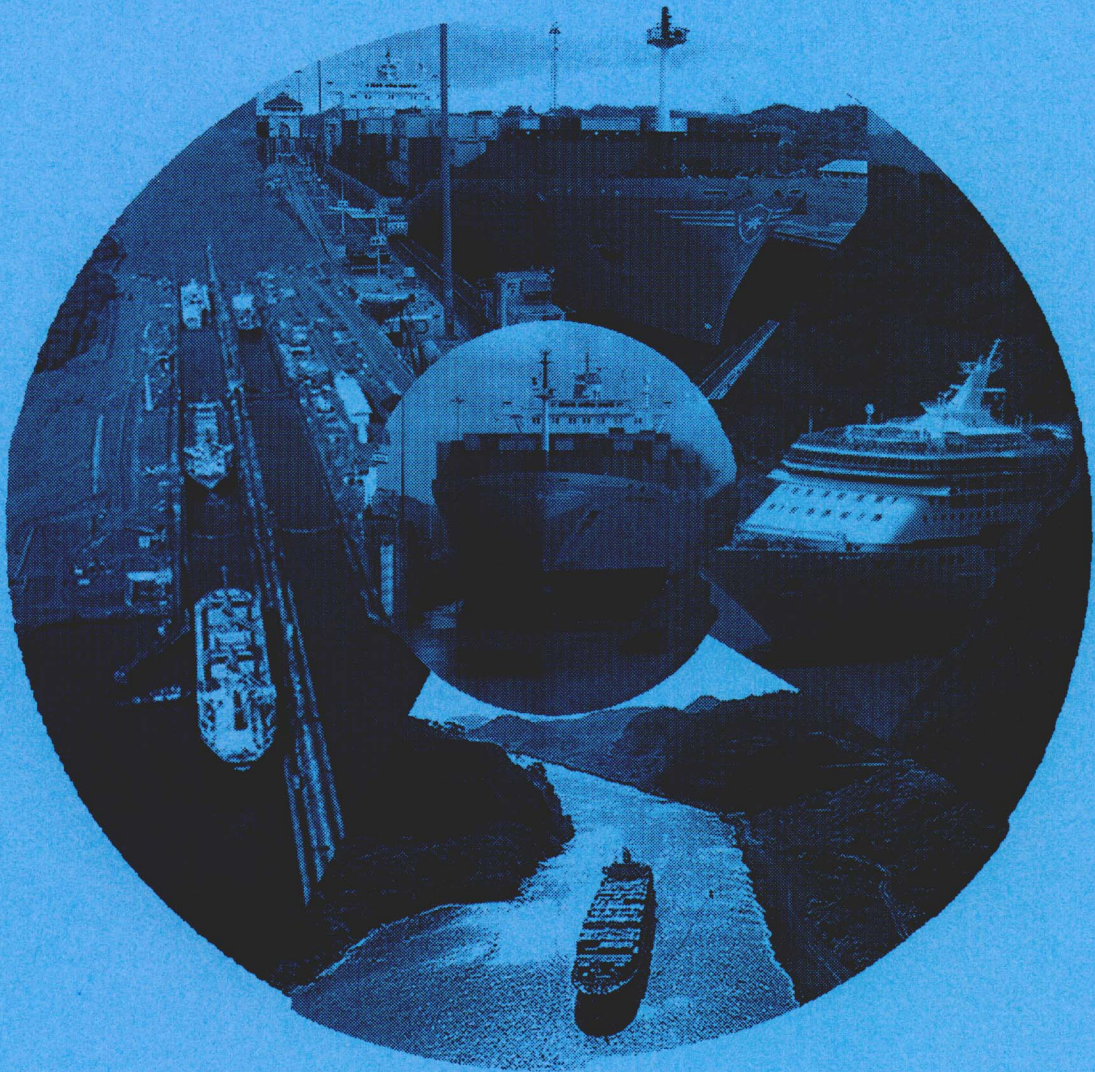
Descriptor principal	ID Título	Autor	Resumen
Economía	50 Plan Nacional de Desarrollo (1976-1980). Objetivos, políticas y metas globales y regionales	Ministerio de Planificación y Política Económica (MIPPE)	Este Plan se presenta en 2 volúmenes resumidos. El primero está dispuesto en 12 capítulos que incluyen los objetivos, metas y las políticas globales y regionales del Plan. Se le da mayor importancia a los aspectos económicos y sociales. El segundo incorpora los temas planteados en el primero en sus aspectos sectoriales. Ninguno de los dos volúmenes incluye los asuntos económicos, físicos, sociales y administrativos del Canal de Panamá debido, según se indica, a que "no se cuenta con una fecha fija para que los resultados de las negociaciones puedan incorporarse dentro de las proyecciones del acontecer nacional. Los Tratados Torrijos Carter, aún no se habían firmado.
	106 Regiones de Desarrollo Socioeconómico de Panamá 1980-1990	Herrera J., Ligia	Es la segunda edición (la Ira. Edición hace el análisis para 1970-1980). Delimita geográficamente regiones homogéneas en sus características sociales. Establece cómo se han modificado los niveles de desarrollo relativo logrados en el país entre 1980 y 1990 por las distintas regiones y los distritos que la componen.
	124 Panamá en Cifras 1994-1998	Dirección de Estadística y Censo (DEC) Contraloría General de la República	Publicación anual de la Dirección de Estadística y Censo de la Contraloría General de la República. Contiene información sobre Situación Física; Situación Demográfica; Situación Económica (Producción agropecuaria, pesca, estructura industrial, producción manufacturera, construcción, electricidad y gas, comercio, transporte, comunicaciones, balanza de pagos, cuentas nacionales, finanzas públicas, precios, banca, seguros, registro mercantil, consumo, producción y compra de agua, otros); Situación Social (seguridad social, servicios de salud, trabajo y salarios); Situación Cultural, y Situación Política, Administrativa y de Justicia. Para el Estudio Harza-CELA se han utilizado distintas ediciones de esta publicación.
	128 Directorio Industrial	Sindicato de Industriales de Panamá (SIP)	Contiene listado alfabético de miembros del SIP y de la Industrias de la República por orden alfabético con sus direcciones y teléfonos. Contiene también, listado de Industrias en la República por rama de actividad industrial y por productos que elaboran las empresas industriales.
	136 Industria Manufacturera. 1997	Contraloría General de la República. Dirección de Estadística y Censo (DEC)	En base a la Encuesta Anual Entre Empresas No Financieras, presenta información sobre: número de establecimientos, personal empleado, remuneraciones pagadas, incremento bruto del activo fijo, y otras características generales. Para el estudio se han utilizado datos de estas encuestas desde el año 1985 hasta 1997. Para los años 1986 y 1995, no se obtuvieron datos porque la Dirección de Estadística y Censo no realizó en esos años encuestas.

Descriptor principal	ID Título	Autor	Resumen
Economía	142 Lineamientos para un Programa de Promoción de la Equidad, Superación de la Pobreza y Apoyo a la Transformación Productiva	Instituto de Estudio Naciones (IDEN). Universidad de Panamá	Estudia los desafíos más importantes que enfrenta nuestra sociedad y plantea un conjunto de propuestas que aportan una visión y una metodología para el logro de un Desarrollo Sostenible. Define 5 grandes retos: 1) equidad y pobreza; 2) El desafío de la consolidación nacional y la reinserción internacional; 3) la inseguridad social; 4) la democratización, y 5) el reto del Medio Ambiente. Plantea 8 objetivos generales y señala un conjunto de políticas para dos grandes áreas: 1) desarrollo del recurso humano y lucha contra la pobreza, y 2) Apoyo a la producción sostenible.
Población	30 Impacto de los grupos sociales en la cuenca hidrográfica del Canal de Panamá. El caso de Chilibre	Góngora, Nilva y Sanjur, Amelia	Muestra cómo inciden los diferentes grupos sociales sobre el medio ambiente, en el corregimiento de Chilibre. Realiza una recopilación de datos estadísticos que han servido para constatar la realidad socio-económica de los distintos grupos sociales. Muestra que los trabajadores y campesinos producen un impacto mínimo comparado con el grupo capitalista.
	148 PRODEM. Manual del Usuario (versión 2.0)	Centro Latinoamericano de Demografía (CELADE)	PRODEM 2.0, es la segunda versión para microcomputadores de un conjunto de métodos demográficos y matemáticos para elaborar y desagregar a diversos niveles geográficos de un país PROyecciones DEMográficas de Población. PRODEM es un software diseñado por CELADE con el apoyo de Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional (ACDI), y el Fondo de Población de Naciones Unidas (FNUAP).
	151 Proyecto de Monitoreo de la Cuenca del Canal. Componente de Poblaciones Humanas (IV)	Sanjur, Amelia (Coord.)	El "Componente de Poblaciones Humanas", se refiere a los grupos sociales que habitan la Cuenca del Canal y el impacto que han tenido sobre los recursos naturales, con el respaldo de una base de datos creada a partir de los Censos de 1950 a 1990. El informe está dividido en 5 capítulos. El primero, "La población en la Cuenca del Canal 1950-1990", realiza un análisis demográfico y estima el crecimiento de la población de la Cuenca hasta el año 2020. Indica que de mantenerse las tasas de crecimiento, en el 2010 se duplicaría la población de la Cuenca. El segundo, "La población en los Parques Nacionales", analiza la población residente dentro y fuera de las áreas protegidas, 6 áreas protegidas que representan el 38% de la superficie de la Cuenca. El tercero, "Chilibre y Chilibrillo: las subcuencas de mayor poblamiento de la Cuenca del Canal", es un estudio del uso del suelo y la cobertura vegetal en un área de 175Km ² y 57,060 habitantes en 1990, donde coinciden la mayor concentración de población y la mayor degradación ambiental, debido a la influencia del corredor transistmico que concentra el mayor número de empresas industriales y agroindustriales de la Cuenca. El cuarto capítulo, "Estudio de calidad del agua en las subcuencas de los ríos Chilibre y Chilibrillo", plantea la necesidad de introducir correctivos urgentes para evitar la contaminación de estos dos ríos. El último capítulo, "Santa Rosa: un corregimiento en decrecimiento en la Cuenca del Canal", presenta el caso de 1 de los 27 corregimientos dentro de la cuenca en que la población está decreciendo: 4 en la provincia de Colón, 11 en el sector Oeste de la provincia de Panamá y 13 en el sector oeste del Canal.

Descriptor principal	ID Título	Autor	Resumen
Pobreza	111 Panamá. Estudio sobre Pobreza. Prioridades y Estrategias para la Reducción de la Pobreza. Vol. I: Informe Principal	Banco Mundial. Departamento de Desarrollo Humano. Región de América Latina y el Caribe.	Evalúa el nivel actual de pobreza, desnutrición y desigualdad en Panamá y sus factores determinantes. Examina el impacto del gasto público y de las políticas del Gobierno sobre los pobres en sectores claves. Delinea las principales prioridades y pasos necesarios para materializar en acciones la Estrategia del Gobierno frente a la Pobreza. Se basa principalmente en la primera Encuesta de Niveles de Vida. El estudio también se basa en los resultados de una Encuesta cualitativa del Capital Social. El estudio determina: 1) que la pobreza es un problema generalizado; 2) con varios focos de expresión regional clave; 3) que existe una fuerte relación entre pobreza y desnutrición infantil; 4) que Panamá es uno de los países con mayor desigualdad en el mundo, entre otras conclusiones.
Prospectiva	31 Visión nacional 2020. Repensando el país	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)	El documento establece una visión de Panamá al 2020, algunas metas y objetivos operacionales, que se incluyen en cuadro (Pág. 12). Sugiere creación de mecanismo de monitoreo, con la elaboración periódica de informes sobre el Estado de la Nación. Este documento fue firmado por representantes de los partidos políticos, centros académicos públicos y privados, entre ellos el CELA, como también por representantes de la Sociedad Civil.
Turismo	9 Plan maestro de desarrollo turístico de Panamá, 1993-2000	Organización de Estados Americanos (OEA) y el Instituto Panameño de Turismo (IPAT)	Documento técnico. Contiene visión completa del patrimonio turístico que define con exactitud el espacio turístico, la situación pasada, el presente y las alternativas de proyección e inversión futura.
	12 Plan Estratégico para el Desarrollo Turístico de Fuerte Amador. Informe Final. Estudios Económicos	EDSA	Presenta los ingresos que puede generar el proyecto de Fuerte Amador al 2019, por lo que hace un cruce de variables entre las cuales están: turistas de cruceros que atravesarán el canal, visitas diurnas nacionales, visitas por negocios o turismo, entre otras.
	14 Plan de Desarrollo para el área de Sherman-San Lorenzo, sector Atlántico Oeste	URBIO, S.A.	Estudio para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y culturales del área de Fuerte Sherman, San Lorenzo (Declarado patrimonio histórico de la humanidad por UNESCO en 1980). Contiene información sobre la inversión pública y privada, número de empleos permanentes e indirectos, que generarán los proyectos. Realiza estudio de demanda estimada de la región de Colón y la oferta propuesta de alojamiento al año 2005 en esta área. Realiza proyecciones de crecimiento y tendencia de la población de Fuerte Sherman para el año 2005. Realiza, también, un inventario de los acueductos y sus infraestructuras existentes en las 9 áreas de estudio.

Descriptor principal	ID Título	Autor	Resumen
Turismo	15 Strategic Plan for a Visitor Destination at Colon's Historic Waterfront.	Harrison Price Company. International Tourism and Resort Advisors (INTRA). RACESTUDIO.	Realiza una proyección al año 2005 de la posible afluencia de turistas, según procedencia a las costas de Caribe, comparándolas con otros focos de turismo a nivel internacional. Se identifican 6 posibles mercados de turismo para las costas de Colón. Realiza proyecciones de demanda al año 2000 y 2005 por tipo de mercado utilizando como supuesto, el concepto de máximo y mínimo. Realiza una proyección de ingresos del proyecto utilizando el concepto de consumo mínimo por tipo de turista. Calcula el área existente y necesaria en mts. cuadrados para cubrir la nueva demanda. Contiene datos históricos de la afluencia de turistas a Panamá por tipo y clase de turista y por vía de acceso.
	16 Estudio de desarrollo turístico en el área costera de la República de Panamá. Informe Final	Yachiyo Engineering Co., LTD	Condiciones presentes y futuras del desarrollo turístico de las Areas Canaleras y sus alrededores. Un plan de desarrollo turístico por área, incluye la región metropolitana, costa caribeña de Colón. Contiene proyecciones de demanda turística al año 2010 por zona. Realiza análisis económico para medir rentabilidad de la inversión en el turismo o enumera estrategias para el desarrollo potencial turístico de Panamá
	116 Proyecto Turístico de Amador	Gobierno de Panamá	Decreto Ejecutivo N° 66 del 23 de febrero de 1990. Declaró el área como zona turística
Urbanismo	10 Plan de usos de suelos del area del Canal	Intercarib, S.A./ Nathan Associates, Inc.	Consta de 5 volúmenes, 1 de los cuales es el resumen ejecutivo. En la pág. I-13 plantea los objetivos generales y específicos de dicho plan, entre los cuales llama la atención el que menciona las necesidades de infraestructura para eficiente utilización de estas áreas (divididas en 6 subregiones). Elabora proyecciones de población al año 2020, hace un diagnóstico de las infaestructuras existentes.
	46 Plan de Desarrollo Urbano de las Areas Metropolitanas del Pacífico y del Atlántico	Dames & Moore	Apunta a dos objetivos: Fortalecer la capacidad de planificación y regulación del desarrollo urbano, elaborando un plan que facilite y racionalice, la integración del Area del Canal a las Areas Metropolitanas. Incorpora las propuestas presentadas dentro del Plan de Conservación de los Recursos Naturales de la Región de la Cuenca del Canal (Plan Regional) y del Plan General de Uso de Conservación y Desarrollo del Area del Canal (Plan General). Dentro del Plan, los estudios de diagnóstico y proyecciones (al año 2020), incluyeron análisis más prolijos de los contextos económico, ambiental y de transporte: señalando a nivel regional, la importancia que el desarrollo urbano ocurra en las áreas dotadas de servicios básicos de infraestructura, desanimando el poblamiento dentro de la Cuenca del Canal y, a nivel urbano (metropolitano), descentralizar el desarrollo, equilibrando la atracción de los centros urbanos actuales -en Panamá-y, -en Colón-, y revitalizar el centro actual y equilibrarlo con nuevos focos de actividad económica en su periferia.

Appendix B
Baseline Report
Demographics and Economics



Centro de Estudios Latinoamericanos “Justo Arosemena” (CELA)

**INFORMACION DEMOGRAFICA, SOCIAL Y
ECONOMICA BASICA (Histórica y actual)
(BASELINE)**

Parte A

Panamá, junio de 2000

INDICE

	Pág.
I. Introducción	1
II. El Area de Estudio	2
III. La Población	4
IV. Lo social y lo político	5
1) Tendencias a largo plazo	6
2) La desigualdad	9
3) Panorama futuro	12
4) Medio siglo de crecimiento económico y desarrollo social en Panamá	14
5) Escenarios futuros de Evolución de la Riqueza (2060)	19
i) Los factores del desarrollo económico	19
ii) Estructuras políticas	20
iii) Escenarios	20
V. Lo económico	22
1) La evolución económica, 1970-1995.	22
1.1) Agotamiento del modelo de sustitución de importaciones y algunas de sus principales consecuencias.	22
1.2) Las transformaciones a partir de los 70 y algunas de sus principales consecuencias.	24
1.3) La economía después de la invasión.	25
2) El ciclo económico reciente y perspectivas	25
2.1) Estructura económica:	25
2.2) Estructura de la demanda de bienes y servicios	27
2.3) Mercado laboral	28
3) Fuentes de crecimiento futuro	29
ANEXO A	
ANEXO B	
ANEXO C	

Indice de Cuadros

	Pág.
Cuadro 1. Tasa Global de Fecundidad, Esperanza de Vida al Nacer, por sexo y Tasa de Crecimiento en la República de Panamá. Años 1950-55 a 1995-2000	4
Cuadro 2. Población Urbana de la República por Provincia: Censos de 1940 a 1990 y Porcentaje Urbano por Provincia. 1940 y 1990	5

Cuadro 3. Coeficiente Gini de la Distribución del ingreso en la República Panamá, 1970-1997	10
Cuadro 4. Distribución del ingreso y desigualdad en 4 países. Participación (%) de los pobres y de los ricos	11
Cuadro 5. Indicadores de la desigualdad en el ingreso en Panamá, por área de residencia de la población, 1997	11
Cuadro 6. Producto Nacional Bruto (PNB) e Ingreso Per Cápita en la República de Panamá, 1950-1998 (precios de mercado)	16
Cuadro 7. Tasa de Crecimiento de la Población y del PIB en la República de Panamá, 1950-1998 (Precios de mercado)	16
Cuadro 8. Población Económicamente Activa (PEA) y desocupados en la República de Panamá, 1950-1998	16
Cuadro 9. Producción Manufacturera y Valor de las Construcciones en Panamá, 1950-1996 (Precios de mercado)	17
Cuadro 10. Analfabetismo en la República de Panamá y en los Distritos de Panamá y Colón, 1950-1998	17
Cuadro 11. Población estudiantil y de docentes en la República de Panamá, 1950-1997	17
Cuadro 12. Población estudiantil y presupuesto de la Universidad de Panamá, 1950-1998	18
Cuadro 13. Mujeres Jefes de Hogar, según niveles de Educación en la República de Panamá, 1950-1990	18
Cuadro 14. Esperanza de Vida al Nacer y mortalidad infantil en la República de Panamá, 1950-1998	18
Cuadro 15. Población asegurada, beneficiaria y pensionados en la República de Panamá. 1960, 1980, 1990 y 1998	18
Cuadro 16. Panamá: Tasa de crecimiento del PIB. 1991-92 a 1997-98 y evolución del Ciclo económico.	25
Cuadro 17. Estructura de la economía de Panamá. Promedio 1980 – 1997 (porcentaje del PIB)	26
Cuadro 18. Crecimiento anual de ramas seleccionadas. 1997	27
Cuadro 19. Dinámica del Gasto Agregado (promedio 1991-96)	27
Cuadro 20. Coeficiente de apertura externa	28
Cuadro 21. Costo de la mano de obra e indicadores de productividad industrial, según país – año 1997-	29
Cuadro 22. Ahorro Nacional Neto/Financiamiento de la acumulación Bruta de Capital	29
Gráfica 1. Crecimiento anual del Producto Interno Bruto (PIB) de la República de Panamá. Años seleccionados (en porcentaje)	23
Figura 1. Porcentaje de la riqueza en el quintil más pobre según crecimiento económico y política de desarrollo.	21

I. Introducción

1.-Una mirada retrospectiva a lo que era Panamá, y el Area de Estudio (AE), hace 60 años es útil para formarse una idea acerca de la incertidumbre sobre los posibles cambios en diversas esferas de la vida nacional, e internacional, que condicionarían las variaciones futuras de largo plazo (año 2060) en el orden demográfico, socioeconómico, tecnológico y ambiental, vinculadas a la demanda futura de agua.

En 1940, a 25 años de haberse puesto en operación el Canal interoceánico, la población de todo el Istmo ascendía a unos 623 mil habitantes, suma que hoy la contendría su Capital holgadamente. Este centro urbano sobrepasaba entonces los 110 mil habitantes, cantidad que pronto será inferior al número de personas residentes en Arraiján, lugar habitado por solo 1,400 personas hace 60 años.

Si en 1940 se hubiese emprendido la tarea de proyectar la población del país y la de el AE se habría tenido un punto de partida caracterizado, por un lado, por una precaria documentación estadística, y por otra parte, por la vigencia de elevados niveles de fecundidad y de mortalidad y que, si acaso hubieran permitido plantearse conjeturas “optimistas” acerca de la declinación *deseada*, más que probable, en el caso de la mortalidad, basadas principalmente en la esperanza de que labores de saneamiento, especialmente en el área de tránsito canalero, y de mejoramiento de higiene condujesen a disminuir enfermedades infecciosas y contagiosas, algunas de alta letalidad. En una época en la cual los métodos para prevenir embarazos eran muy limitados y los nacimientos solo podían evitarse mediante el aborto, y en la que quizá la percepción dominante al nivel micro y macro social favoreciese familias numerosas (porque “gobernar es poblar”), difícilmente alguien hubiese sugerido alternativas de disminución de la fecundidad en proyecciones demográficas. De haberse intentado proyectar la población al año 1990, probablemente se habría llegado a un total de 2,629,000 habitantes al extrapolar geométricamente a base de una tasa de 2.88%, observada entre los censos de 1930 y 1940. Es decir, se habría obtenido un total que sobrepasaría en 236 mil personas al observado según el Censo de 1990, o sea, un 10% de más. En cambio, de haberse mantenido la proporción del tamaño de la población del AE respecto a la población total que se observó en 1940, se habría arribado con los datos del Censo de 1990 a un total de 790 mil habitantes, que se queda por debajo de la realidad en 371 mil personas, lo que significaría una diferencia de 31%. Incluso si aquella proporción se aplicase a la extrapolación antes mencionada, produciría una subestimación en 1990 de más de 200 mil personas. Todo esto habría ocurrido, de haber continuado, por ejemplo, las políticas públicas vigentes en 1940, las tendencias de crecimiento demográfico observadas en el período 1930-1940 y la distribución espacial de la población observada aquel año, o sea, solamente factores de cambio endógenos. Como queda demostrado por la realidad, las tendencias demográficas aparentemente “fuertes” no lo eran tanto como para no ser modificadas sustancialmente en el espacio de 50 años. Una actitud *preactiva* (de esperar el futuro) basada en tales cálculos habría producido acaso la adopción de medidas contradictorias.

Este simple ejercicio ayuda a ilustrar sobre la incertidumbre que podría rodear a los resultados de ciertos cálculos, máxime cuando se expande el período, o se aleja su horizonte, *como calcular el crecimiento demográfico del Area de Estudio para los próximos 60 años (en realidad, 70 años,*

ya que los resultados del Censo de 2000 sólo estarán disponibles acaso a finales de este año) y se pretendiera subdividir esta proyección en corregimientos.

La consideración adecuada de factores de cambio endógenos supone enfrentar tremendos desafíos, para la elaboración de pronósticos sobre la población a largo plazo. A la dificultad señalada, la debida identificación, evaluación y aprovechamiento del conocimiento de factores de cambio exógenos, podría significar exigencias que rebasen lo razonable metodológicamente para producir tales cálculos. Con las limitaciones que imponen los datos disponibles en lo que sigue se ha hecho esfuerzos por examinar el comportamiento de algunos factores endógenos y exógenos que no solo contribuyen al conocimiento de la "línea de base" (Base Line) si no que también aportan elementos para juicios sobre el futuro.

II. El Area de Estudio

El Area de Estudio comprende a un total de 75 corregimientos, de los cuales 61 pertenecen a 6 distritos de la Provincia de Panamá y 14 al Distrito de Colón de la provincia de igual nombre, que ocupan una superficie de 6,611.7 kilómetros cuadrados, o sea, menos de 9% del total de la República. Sin embargo, en ese territorio se concentraba algo más de la mitad de la población del país, según el Censo de 1990. Esta situación es reflejo de que dentro de su perímetro se encuentra el principal núcleo urbano, la Ciudad Capital, además de las Ciudades de Colón, La Chorrera y Arraiján, que a su vez explican que el 80% del total de la población urbana del país se concentre allí.

Los corregimientos del Área de Estudio presentan situaciones muy disímiles en términos demográficos, espaciales, sociales y económicos. Así el Corregimiento de Arosemena, en el Distrito de La Chorrera, tenía en 1990 solamente 340 habitantes, mientras que el de Belisario Porras, del Distrito de San Miguelito, tenía más de 119 mil. En el año mencionado había 4 corregimientos que rebasaban la cifra de 50 mil habitantes, 36 no alcanzaban a los 5 mil y 11 tenían una población inferior a los mil habitantes. (Ver Anexo A). Por otra parte, se tiene casos de corregimientos cuya superficie es inferior a un kilómetro cuadrado, como San Felipe y El Chorrillo en la Ciudad de Panamá y otros que no alcanzan los 2 kilómetros cuadrados, como Santa Ana, Calidonia y Curundú, también en la Capital, Mateo Iturralde y Victoriano Lorenzo, en San Miguelito y los Barrios Norte y Sur de la Ciudad de Colón. Esos nueve pequeños corregimientos con apenas 11 kilómetros cuadrados (0.4 % de la superficie total del AE) sumaban en 1990, sin embargo, un total de 186 mil habitantes, o sea, un 16 % de la población total del Area de Estudio. En contraste, se observa los casos de tres corregimientos: Chilibre y Ancón, del Distrito de Panamá, y Cristóbal, del Distrito de Colón, que sumaban 2,370 kilómetros cuadrados (90 % del AE), pero concentraban menos del 5 % de la población total del Área de Estudio.

La heterogeneidad del conjunto de corregimientos también se manifiesta en materia de bienestar relativo de sus poblaciones. Así, por ejemplo, en 1990 la mediana de ingresos mensual de los hogares alcanzaba valores inferiores al monto del costo de la canasta básica de alimentos en 40 de los corregimientos, cuya población constituía el 10 % del total del AE. Parece importante hacer notar que 24 de esos corregimientos están comprendidos total o parcialmente dentro de la Cuenca Hidrográfica Tradicional del Canal, ocupando un 77 % de la superficie de ésta, lo que de cierta manera debe alertar sobre el potencial depredador encubierto por las circunstancias económicas de su población. Dicho de otra manera, en algo más de las tres cuartas partes de la Cuenca Hidrográfica Tradicional del Canal, por lo menos la mitad de los hogares residentes allí

viven en condiciones de pobreza extrema. *(De paso, acaso también podría señalarse la relativamente escasa irradiación física de progreso dentro del AE de parte de los enclaves Canal y Zona Libre)*. Pero dentro del AE también existían 9 corregimientos en la Ciudad Capital con mediana de ingresos mensual por arriba de los 500 dólares, incluso de más de mil dólares en dos de ellos.

En realidad, en 1990, Panamá, San Miguelito, Colón y Arraiján eran los distritos con más bajos niveles de pobreza. La población de los corregimientos de estos distritos incluidos en el AE, representaba 44 % del total de la República y cerca del 90 % de la población del AE. Si se añadiera el Distrito de La Chorrera, que es el quinto con más bajo nivel de pobreza, esta última proporción se elevaría a 96 %. Esto, no significa ausencia de pobreza en el AE, sino que la misma afecta proporcionalmente a menor cantidad de hogares, lo que explica el por qué ha sido y es foco de atracción migratoria para los habitantes del resto del país. Ciertamente, la mayor concentración de capital físico, financiero y humano se registra en esta parte del territorio nacional. Un indicador de esto último lo sugiere el hecho de que del total de personas de 6 años y más de edad con algún año de enseñanza secundaria o universitaria aprobado, en el país, casi medio millón, o sea, por lo menos un 64% residía en el AE (Esto excluyendo datos de los corregimientos del AE pertenecientes al Distrito de Chepo y los de Arraiján, Capira y La Chorrera).

A esta situación se corresponde, de modo general, un comportamiento demográfico traducido en menores niveles de fecundidad que dan como resultado la observación de familias de tamaño más reducido, que se refleja *grosso modo* en menores promedios de personas por vivienda ocupada, por un lado y en más elevadas medianas de edad de su población, por el otro. Puede indicarse a este último respecto que los corregimientos pertenecientes a la Capital a excepción de Curundú (12), presentaban en 1990 medianas de edad de por lo menos 25 años, todos. También el corregimiento de Ancón del Distrito de Panamá tenía una mediana de 27 años. En esos corregimientos, situados en un estadio avanzado de la transición demográfica se concentraba un tercio de la población del AE.

La consideración de los elementos señalados antes, así como razones de continuidad y contigüidad geográficas y de formas de desarrollo urbano, condujo a la conformación de zonas integradas por conglomerados de corregimientos dentro del AE. Para cada uno de los corregimientos de las ocho zonas constituidas se presenta información estadística (Anexo A) relativa a tamaño demográfico, superficie territorial, densidad demográfica, mediana de ingresos mensual de los hogares, promedio de personas por vivienda ocupada, población por grandes grupos de edad y medianas de edad, como un intento de aportar datos para aproximarse a una caracterización de ellas. La organización de las 8 zonas que conforman el AE condujo a una jerarquización, en general, por tamaño de la población desde la Zona 1, integrada por 9 corregimientos aledaños al Lago Gatún, con 14,556 habitantes estimados para el año 2000, hasta la Zona 8 que reúne 10 corregimientos ubicados en áreas periféricas de la Ciudad de Panamá y en la que se estima habitan en la actualidad 656,258 habitantes.

Entre estos dos extremos se encuentran la Zona 2, integrada por 3 corregimientos al Este de la Ciudad de Panamá, con 23,294 habitantes; la Zona 3 que incluye 6 corregimientos del Distrito de Colón y uno del de Panamá, ubicados a lo largo de la carretera Transistmica y que reúne 80,740 personas; las Zonas 4 y 5 con 6 corregimientos de Arraiján y 22 de La Chorrera y Capira, respectivamente, situados al Oeste del Canal y que contienen, respectivamente, 145,926 y 152,344 habitantes; la Zona 6 integrada por los 2 Barrios de la Ciudad de Colón y otros 4

corregimientos del Distrito, con una población de 136,624 personas.

Finalmente las Zonas 7 y 8 que reúnen, la primera, 11 corregimientos de la Ciudad Capital y el de Ancón del Distrito de Panamá con 338,516 habitantes, y la segunda, por 5 corregimientos periféricos de la Ciudad de Panamá y los 5 corregimientos del Distrito de San Miguelito que como queda dicho, totalizan 656,258 personas.(Ver **Anexo B**)

III. La Población

Panamá levantó su décimo censo nacional de población el 14 de mayo de 2000, alcanzando un total de 2.85 millones de habitantes, de acuerdo con estimaciones oficiales. Desde la fecha de su primer censo en 1911 hasta 2000 la población aumentó de 111 mil hasta 2.85 millones de habitantes. Durante ese lapso experimentó ritmos de expansión característicos de la *transición demográfica*. Hasta alrededor del final de la II Guerra Mundial, sus incrementos reflejaban la vigencia de elevados y relativamente constantes niveles de fecundidad y mortalidad con influencias declinantes de la migración internacional. Luego, la rápida disminución de la mortalidad, acompañada de una fecundidad que se mantuvo alta y que pudo incluso aumentar, determinó una aceleración en el crecimiento hasta cerca de 1965, cuando a partir de entonces se observa un proceso de reducción de la fecundidad que aun se mantiene y que ha frenado el incremento demográfico relativo y continúa reduciéndolo. Las cifras del **Cuadro 1** que sigue, referidas a tasas globales de fecundidad y esperanzas de vida al nacer desde 1950 hasta 2000, confirman lo indicado últimamente.

Cuadro 1. Tasa Global de Fecundidad, Esperanza de Vida al Nacer, por sexo y Tasa de Crecimiento en la República de Panamá. Años 1950-55 a 1995-2000

Año	TGF	Esperanza de vida (EVN) (en años)			Tasa de Crecimiento (por mil)
		T	H	M	
1950-1955	5.68	55.26	54.35	56.22	25.47
1955-1960	5.89	59.34	58.35	60.37	28.36
1960-1965	5.92	61.99	60.91	63.12	29.04
1965-1970	5.62	64.27	63.08	65.52	29.02
1970-1975	4.94	66.46	64.98	68.01	26.86
1975-1980	4.05	69.07	67.17	71.06	24.67
1980-1985	3.52	70.80	68.62	73.09	21.15
1985-1990	3.20	71.74	69.43	74.17	20.17
1990-1995	2.88	72.87	70.85	75.00	18.57
1995-2000	2.63	74.01	71.78	76.35	16.38

Fuente: Para TGF, CELADE, Boletín Demográfico No. 58, Santiago de Chile, Julio 1996.
Para EVN y Tasa de Crecimiento, CELADE, Boletín Demográfico No. 61, Santiago de Chile, Enero 1998

Como reflejo de esa historia demográfica, Panamá tuvo inicialmente estructuras de edad muy jóvenes con un predominio de poblaciones infantiles determinantes de edades medias inferiores a los 20 años y un peso relativo bajo de la población en edad de retiro económico. Esta situación se ha ido transformando gradualmente y en la actualidad se advierte la entrada a un estadio de

envejecimiento demográfico, que previsiblemente se acentuará en los próximos años. (Ver columnas 7a, b y c del Anexo A)

La población de Panamá se asienta sobre un territorio de 75,517 kilómetros cuadrados, que comprende a nueve provincias, la división político-administrativa principal. Su densidad demográfica ascendía en 1990 a casi 31 habitantes por kilómetro cuadrado, registrando la Provincia de Panamá, la más habitada de la República, el valor más elevado (90 hab/km²) y la Provincia de Darién, la de mayor extensión, y menor población, la más baja densidad (menos de 3 hab/km²). En conjunto, de las provincias en las que se sitúa el Área de Estudio (AE), Panamá y Colón suman 16,777.1 kilómetros cuadrados, o sea, un 22 por ciento del total de la superficie del país y ambas concentran algo más de 1.55 millones de habitantes, (54% del total) según el Censo de 2000.

Hace 60 años un tercio de la población de Panamá residía en lugares urbanos y los mayores grados de urbanización se observaban en las provincias de Panamá y Colón con 72 y 57 por ciento, respectivamente. Ese proceso, alimentado vigorosamente por corrientes migratorias originadas en áreas rurales, cuyos niveles de pobreza condicionan determinantes de diverso orden para escapar de la misma, ha mantenido su curso en ascenso. La población panameña ya era predominantemente urbana en el año 1990, cuando sus casi 1.3 millones de habitantes representaban un 54 por ciento del total del país. Entonces la Provincia de Panamá tenía ocho de cada diez de sus habitantes residiendo en lugares urbanos de la misma y en Colón la urbanización había crecido escasamente a un 59 por ciento, revelando la pérdida relativa del dinamismo de ese proceso, probablemente ligada a condiciones económicas deprimidas durante las últimas dos o tres décadas. Los datos del **Cuadro 2** siguiente permiten apreciar resumidamente la situación en 1990 y la evolución de la urbanización panameña al nivel de provincia desde 1940, que pone de relieve la aparición y crecimiento de centros urbanos también fuera del cordón interoceánico.

Cuadro 2. Población Urbana de la República por Provincia: Censos de 1940 a 1990 y Porcentaje Urbano por Provincia. 1940 y 1990

Provincia	Año							
	1940		1950	1960	1970	1980	1990	
	Nº	%					Nº	%
TOTAL	210,525	33.8	589,627	446,213	679,370	910,580	1,251,555	53.7
Bocas del Toro	3,667	22.2	4,546	5,980	14,999	17,745	27,832	29.8
Coclé	6,738	12.1	9,788	17,678	26,264	35,907	44,748	25.8
Colón	44,393	56.8	52,204	59,598	69,418	72,514	98,925	58.7
Chiriquí	16,138	14.5	25,592	42,779	61,406	90,135	125,503	33.9
Darién	0	0	0	0	1,742	1,623	1,502	3.4
Herrera	4,790	12.6	9,770	12,259	23,034	32,308	40,963	43.7
Los Santos	4,080	8.2	5,270	6,669	7,810	10,108	15,974	20.7
Panamá	125,055	72.1	174,604	289,328	456,004	617,333	852,922	79.5
Veraguas	5,664	6.7	7,923	11,922	18,693	32,997	43,186	21.2

Fuente: Contraloría General de la República. Censos Nacionales.

IV. Lo social y lo político

El objetivo de esta sección es desarrollar escenarios socio-económicos de las Areas Metropolitanas de Panamá y Colón, que incluye la región interoceánica, con los elementos que caracterizarán al país en 2060. El esfuerzo se efectúa en el marco de un estudio más amplio sobre la demanda de agua en el área mencionada¹. La tarea pareciera difícil, si no imposible, en la medida en que los imponderables son muchos más que los factores que se conocen para hacer una proyección a largo plazo. Por estas razones se advierte que el objetivo que se persigue no pretende alcanzar dimensiones cuantitativas. Más bien, se destacarán elementos cualitativos.

A continuación se presentan cuatro apartados. En primer lugar, un breve enunciado sobre lo que se entiende por tendencias a largo plazo y sobre las limitaciones cuando se trabaja con ellas. En segundo lugar, una propuesta metodológica que descansa sobre el concepto de desigualdad como factor que puede explicar las tendencias generales hacia el futuro. En tercer lugar, se pasa revista de la tendencia histórica observada en el crecimiento y desarrollo económico-social de Panamá en el período 1950-2000. Por último, en cuarto lugar, una presentación de los factores socio-económicos principales y las estrategias políticas cuyas diversas combinaciones pueden determinar los escenarios nacionales y del AE de 2060.

1) Tendencias a largo plazo

Según Hammond², *“making wise choices about the future is not easy. Indeed, most of us individually, preoccupied with the problems of today, don't think much about tomorrow. And collectively, society has little in the way of organized attempts at foresight – the short-term of the quarterly profit statement and the next election all too often dominate economic and political attention”*.

Hammond señala que para construir un escenario de un futuro lejano es imprescindible conocer las tendencias de su población y de las riquezas que produce ese conjunto humano. *“What are the long term trends that will shape the next half century? It clearly matters how many people inhabit Earth, how much and what they consume, and whether they are rich or poor – so demographic and economic trends are fundamental”*.

Igual importancia, según Hammond, hay que darle al desarrollo de las nuevas tecnologías (fuerzas productivas) que pueden transformar rápidamente un escenario para servir de puerta para una nueva configuración social. *“Another key determinant of the future is technological innovation. Radical shifts in technology can engender sweeping social and economic changes. And just as the harnessing of the steam energy ushered in the industrial revolution, we are now living in the middle of a profound transformation brought about by the revolution in information*

¹ Actualmente, las estadísticas panameñas señalan que el 95% de los hogares urbanos del país tiene acceso a agua potable. Para la ciudad de Panamá (área urbana del distrito del mismo nombre) se calcula que prácticamente toda la población cuenta con este servicio público. La calidad y la disponibilidad continua del mismo puede variar de acuerdo con el sector y los niveles socio-económicos de la población. Además, se han efectuado estudios que muestran que existen fallas en el sistema que les permiten a algunos sectores acceder al servicio de agua sin pagarlo. A su vez, la empresa que presta el servicio admite que un alto porcentaje del agua que se produce se pierde por fallas técnicas del sistema.

² Hammond, Allen 1998, Which World? Scenarios for the 21st Century, Washington: World Resources Institute, p306.

technologies. The next fifty years will very likely also see major shifts in energy technologies and radically new possibilities created by biotechnology, high-tech materials, and other frontier areas”.

Un tercer elemento presentado por Hammond para contribuir a la construcción de escenarios en el futuro es la evolución de la relación entre los procesos productivos y el ambiente. *“Environmental changes could also prove critical, especially if they threaten human health or irreversibly alter the environment for future generations”.*

Hammond también le brinda a la institucionalidad política cierta importancia. Tampoco ignora la importancia que tiene el movimiento actual de liberación de la mujer. *“Political and social transformations are important as well: the further spread of democracy, for example, or significant improvements in the status of women could make a big difference to the world of the future”.*

Hammond se refiere igualmente a las trágicas guerras que marcan la historia internacional reciente y no reciente que pueden afectar los escenarios del futuro. *“And finally, it matters whether the world is at war or at peace, whether the societies are secure or threatened by widespread violence and instability. All these factors deserve careful scrutiny to see where current trends are headed, toward what kind of world they point”.* (p64)

Resumiendo, Hammond destaca cuatro tendencias que deben ser objeto de análisis:

- i. Demographic and economic trends.
- ii. Technological innovation (information technologies).
- iii. Environmental changes.
- iv. Political and social transformations (Democracy, Women’s status, War and Peace)

Las tendencias que muestran los procesos sociales y económicos actuales son difíciles de modificar sin que ocurran antes acontecimientos significativos. Estos, a su vez, inciden sobre las estructuras existentes de manera lenta. Según Hammond, *“in a certain sense trends are destiny in that they contain clues to – and constraints on – the shape of the future. Some trends have enormous momentum and will not be easily altered.”* (p65)

Al final, Hammond le confiere gran importancia a las amenazas que la Sociedad enfrenta y que determinarían su futuro: *“If the twentieth century was dominated by war and the threat of external aggression, the twenty-first century may be defined by terrorism, crime, and large-scale population movements, economic and environmental threats, and social instability. These emerging threats thus constitute a critical trend”.* (p104)

Difícilmente el escenario de “terrorismo, crimen, migraciones masivas, amenazas a la economía y al ambiente e inestabilidad social” podría ser utilizado en la investigación del Área de Estudio por carecer de información que permitiera calificarlo. Un posible escenario es el que se intentó construir para Panamá en la década de los 90.

Visión nacional 2020

A fines de la década de 1990 la oficina del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) en Panamá reunió a un grupo de personalidades del país para elaborar una “visión

nacional 2020”. Según el informe publicado por el PNUD,³ el grupo “estableció como elementos claves (para construir ese escenario) un conjunto de cinco factores: la autodeterminación, la institucionalidad democrática, el desarrollo económico, la equidad y la sostenibilidad”.

El grupo del PNUD subrayó la importancia de la institucionalidad política para garantizar la estabilidad de cualquier escenario futuro. Esta noción, parece tener importancia para los analistas de países con menos desarrollo económico, como es el caso de Panamá. Según el PNUD, en Panamá “existen grandes debilidades de carácter institucional, que deben superarse para alcanzar una democracia plena, que requiere el cumplimiento del Estado de derecho, la aceptación sin prejuicio de su multiculturalidad y de la descentralización política administrativa, así como de la superación definitiva de la influencia norteamericana en el país”.

La estabilidad política sumada a las ventajas relativas de la economía panameña, le permite al PNUD llegar a escenarios optimistas. “Si sumamos las ventajas actuales del país, fortalecidas por la entrega del Canal y sus bienes a manos panameñas, resulta obvio valorar que el aprovechamiento y desarrollo dinámico de las mismas permitiría situarlo (Panamá) como un centro único por su particularidad, en el quehacer científico mundial de las ciencias tropicales, terrestres y marítimas...”

La oficina de las Naciones Unidas también le atribuye al turismo un papel importante en ese escenario del futuro. “Motivar la llegada de altos componentes de visitantes nacionales y extranjeros interesados en el turismo ecológico, que actual y tendencialmente desplaza aceleradamente al turismo de playa y diversión”.

A continuación un resumen de los elementos claves identificados por el PNUD para construir un escenario para el 2020

Auto determinación	Institucionalidad democrática	Desarrollo económico	Ética y equidad	Sostenibilidad
Protección de los derechos fundamentales	Participación ciudadana	Economía de mercado con equidad	Elevar calidad de vida	Mantenimiento del patrimonio natural
Fortalecimiento de la paz internacional	Desarrollo comunitario	Desarrollo de las ventajas comparativas	Salud integral	Recuperación urbana
Respeto a la soberanía	Autonomía de los pueblos indígenas	Mejorar recursos humanos	Educación	Cumplimiento de los compromisos internacionales
Rechazo a la violencia	Modernización del sistema electoral	Desarrollo económico prioritario	Vivienda	
Neutralidad	Modernización de la administración política	Transformación agraria sostenible	Desarrollo urbano integral	
	Descentralización de la gestión pública	Reglas de juego estables	Equidad	
	Transparencia en las finanzas públicas		Empleo	
	Cumplir con la Constitución Política			
	Erradicar la corrupción			
	Desmilitarización			

De igual manera, el PNUD percibe que estos cambios introducirían un nuevo escenario en la forma en que se enfoca el problema educativo del país. “Esta visión, dice, abre un nuevo camino

³ PNUD, 1998, Visión nacional 2020. Repensando el país, Panamá: PNUD.

de especialización en el campo de la educación, que implica transformaciones importantes en el quehacer formativo del país en todos los niveles”.

Para alcanzar los objetivos identificados en el marco del escenario que se propone, el PNUD señala que es “necesario e indispensable continuar el camino democrático, mejorando sus instituciones, superando sus debilidades en el campo del cumplimiento de la ley y dándole a la comunidad nacional e internacional la certeza jurídica necesaria para consolidar la visión del desarrollo económico y social”.

El PNUD agrega que Panamá puede convertirse en el centro de actividad económica más importante de América latina, “sustentado en la existencia actual de una enorme riqueza medio ambiental y la existencia del puente geográfico, que permite un tránsito muy amplio de personas y barcos a través del Istmo panameño. Estas ventajas implican impulsar un amplio desarrollo portuario, los servicios marítimos, la banca y el turismo, integrado a este objetivo económico estratégico el comercio, la agricultura y la industria”. (p40)

El PNUD señala también que “las oportunidades de crecimiento económico antes descritas, resultarían incompletas sin una visión de desarrollo sostenible, que permita que ese crecimiento alcance a todos los sectores y todos los territorios del país en forma equitativa y sostenible, que supere la ilusión de una sociedad liberal únicamente reducida a un conjunto de mercados y un estado centralista, paralizador de las iniciativas ciudadanas”. (p40)

2) La desigualdad

Un estudio del Banco Mundial señala que uno de los problemas principales que enfrenta Panamá, a largo plazo, es la desigualdad que caracteriza a los diferentes grupos sociales.⁴ Un consultor del Banco, plantea que “la evidencia internacional indica que la desigualdad es un obstáculo para reducir la pobreza a largo plazo. Esto ocurre por dos razones: en primer lugar, una mayor desigualdad en el ingreso conlleva una menor inversión en capital físico y humano y, por lo tanto, el crecimiento económico es más lento y esto a su vez se traduce en una mayor pobreza y, en segundo lugar, la evidencia comparativa entre países implica que una mayor desigualdad conduce a una menor tasa de reducción de la pobreza y que esto sucede bajo cualquier tasa de crecimiento”. El Consultor efectuó un estudio sobre el caso de Panamá y concluyó que “en 1997 el ingreso promedio per cápita fue de B/2,292, variando entre B/174 en el quintil inferior y B/7,178 en el quintil superior. El estudio se basa en medidas entrópicas de desigualdad que permiten la desagregación de la desigualdad sobre la base de diversas características del hogar. Según el Consultor, “la población se dividió de acuerdo a siete características: ubicación geográfica, servicios básicos del hogar, tamaño y composición del hogar, empleo, tierra agrícola, educación”; lo que le permitió afirmar que, en el caso de Panamá “la educación es el principal factor determinante de la desigualdad. El número de años de escolaridad del jefe de hogar o su compañera es la subdivisión que mejor explica la desigualdad nacional. Además, el número de niños en el hogar, el área geográfica y el acceso a servicios básicos son también factores determinantes de la desigualdad en Panamá. Ellos explican cerca de tres cuartas partes de la desigualdad... (pp4-7)

⁴ Sobrado, Carlos 1999, “Desigualdad en Panamá”, en Panamá. Estudio sobre pobreza (Vol. 2. Anexo 10), Washington: Banco Mundial.

Equidad en la distribución de la riqueza

El factor principal para construir un escenario cualitativo es la equidad. Sobrado, hace énfasis en la desigualdad y su impacto sobre cualquier proyección a largo plazo. En otras palabras, una distribución equitativa de la riqueza que la sociedad panameña produce sería un factor principal a considerar en cualquier intento de construir un escenario para un futuro lejano.

En Panamá, sin embargo, medida por el Índice de Gini⁵ la desigualdad en la distribución del ingreso ha tendido a tornarse más regresiva en los últimos 30 años, según datos del cuadro 3 a continuación:

Cuadro 3. Coeficiente Gini de la Distribución del ingreso en la República Panamá, 1970-1997

Año	Coeficiente Gini	Fuente:
1970	0.53	Boletín N°572 de la CGR, 1974
1983	0.56	Encuesta de Hogares de 1983, CGR
1990	0.55	Gian S. Sahota, 1990, <i>Poverty Theory and Policy: A Study of Panama</i> , Johns Hopkins University Press
1995	0.57	PNUD, citado por UNICEF, 1997
1997	0.60	Carlos Sobrado, <i>op. cit.</i> (Basado en la ENV-1997)

El Banco Mundial señala que “Panamá es uno de los países con mayor desigualdad en el mundo. El índice Gini basado en la distribución del ingreso alcanzó 0.60 en 1997. Los más pobres de Panamá son muy pobres y los más ricos son muy ricos. El quintil más pobre recibe el 1.5 por ciento del ingreso total, el quintil más rico recibe el 63 por ciento”⁶. El Cuadro que se incluye en página 11 permite apreciar como se compara la distribución del ingreso en Panamá con la de otros tres países de América Latina (Brasil, Guatemala y Chile). Al juzgar estos datos que muestran a Panamá en una de las situaciones más desfavorables, debe tenerse presente las observaciones contenidas en Gómez y Duque⁷ en el sentido de que “un excelente indicador de desigualdad está dado por el cociente entre la participación en el ingreso de los quintiles cinco (ricos) y uno (pobre) para expresar el número de veces que un grupo percibe más ingreso que otro, en los extremos de la distribución”. La utilización de este cociente como indicador, según Deininger y Squire, (que son citados por Gómez y Duque), subsana en parte el hecho de que una medida agregada de desigualdad como el coeficiente de Gini no tiene un único mapa de sucesos que ligue un cambio en el coeficiente con la distribución de ingresos subyacentes. Es decir una transferencia del quintil más rico a los grupos intermedios puede estar asociada con el mismo cambio en el indicador agregado que un incremento de la participación del quintil más pobre a expensas de los grupos intermedios”. (p16), que es precisamente lo que se ha hecho en el Cuadro (4) que aparece a continuación se hace la comparación entre el Coeficiente Gini y la relación último decil/primer decil y Panamá resulta en una posición de mayor desigualdad (84), la más alta entre los 4 países, mientras que a base del Coeficiente Gini estaba en el 3er lugar en la desigualdad (56.6).

⁵ Ver en Anexo C breve descripción del Índice de Gini.

⁶ Banco Mundial, 1999, Panamá. Estudio sobre pobreza (Vol. 1. Informe principal), Washington: Banco Mundial.

⁷ Gómez, Alcides y Duque, Martha, 1998, Tras el velo de la pobreza, Bogotá: IICA.

**Cuadro 4. Distribución del ingreso y desigualdad en 4 países.
Participación (%) de los pobres y de los ricos**

País	Primer decil 10% más pobre	Primer quintil 20% más pobre	Ultimo quintil 20% más rico	Ultimo decil 10% más rico	PNB per cápita US\$1994	Ultimo decil/ primer decil	Coefficiente Gini
Brasil	0.7	2.1	67.5	51.3	2,970	73	63.4
Guatemala	0.6	2.1	63.0	46.6	1,200	78	59.6
Panamá	0.5	2.0	59.8	42.2	2,580	84	56.6
Chile	1.4	3.5	61.0	46.1	3,520	33	56.5

Fuentes: Banco Mundial y PNUD, 1996 y 1997.

En el mismo informe del Banco Mundial se señala que “la desigualdad más alta se da en las áreas rurales”, aunque se admite que “la desigualdad es más evidente en las áreas urbanas como Colón, donde la estrecha yuxtaposición física del sector moderno, dinámico y adinerado (contrasta) con las barriadas pobres...” (p10) Datos obtenidos de la Encuesta de Niveles de Vida en que se basan las afirmaciones del mencionado Informe las confirman como lo evidencian las cifras del siguiente cuadro:

**Cuadro 5. Indicadores de la desigualdad en el ingreso en Panamá,
por área de residencia de la población, 1997**

	Total	Urbana	Rural	No indígena	Indígena
Indice Gini del ingreso total	0.60	0.53	0.58	0.56	0.56
Quintil 1	1.5	3.0	1.5	1.8	2.6
Quintil 2	5.3	7.2	6.0	6.7	6.6
Quintil 3	10.4	12.3	11.6	12.3	11.3
Quintil 4	20.1	21.1	20.5	20.7	19.8
Quintil 5	62.7	56.4	60.4	58.4	59.7
Q2/Q1	3.5	2.4	4.0	3.7	2.5
Q5/Q4	3.1	2.7	3.0	2.8	3.0
Q5/Q1	41.8	18.8	40.3	32.4	22.9

Fuente: MIPPE. Dirección de Políticas Sociales, 1997, Encuesta de niveles de vida, Panamá.

Según el gobierno panameño,⁸ “el quintil de la población más rica en Panamá, consume en promedio 15 veces más y percibe 41.8 veces más ingresos que el quintil de la población más pobre. Cuando se pasa del primer al segundo quintil se dobla el consumo total y se triplica el ingreso, eso mismo sucede cuando se pasa del cuarto al último quintil”.

El coeficiente Gini presenta para el país en su conjunto es del orden de 0.49 para el consumo y 0.60 para el ingreso.

⁸ MIPPE, 1999, Perfil y características de los pobres en Panamá, (Encuesta de niveles de vida - 1997), Panamá: MIPPE-PNUD.

Un informe del BID que, a su vez, cita un estudio de CEPAL estableció que, el ingreso medio per cápita del 40 por ciento de la población más pobre en 1992, era 11 veces más bajo que el ingreso del 10 por ciento de la población más rica.

“Esta marcada desigualdad en la distribución de la riqueza nacional se ve corroborada por otros estudios. En este sentido, señala Beluche⁹, el PNUD ha estimado que el 40 por ciento de la población panameña más pobre sólo recibe el 8 por ciento de la riqueza nacional. En los 30 distritos más pobres de Panamá, en las que habita el 19 por ciento de la población, el ingreso per cápita es menor a 850 dólares por año”. (pp87-89)

3) Panorama futuro

El Banco Mundial promueve un conjunto de objetivos que el gobierno panameño ha reconocido como prioritarios, “entre los que se incluyen: a) fijar prioridades entre los grupos de pobreza, b) reasignar el gasto público como medida de máxima prioridad, c) descentralizar y promover la participación para lograr eficacia en la prestación de los servicios, d) implementar reformas específicas de política para disminuir las disparidades de activos, e) usar y desarrollar explícitamente mecanismos de focalización y f) asignar recursos para monitorear la pobreza y la aplicación de la Estrategia”. (pp45-46)

Hay autores, sin embargo, como Osvaldo Sunkel¹⁰ que sostienen que estas “reformas económicas” han conducido a agudizar la situación de pobreza en la región latinoamericana. Además, han contribuido a empeorar la distribución de la riqueza en la región. Igual que el Banco Mundial, Sunkel plantea la necesidad de una estrategia. Para este autor esta estrategia estaría dirigida fundamentalmente a frenar el incremento de la desigualdad. El aumento de la inequidad hace “imperiosa (la) necesidad que el Estado asuma la responsabilidad de contribuir a plantear una visión estratégica nacional de mediano y largo plazo con el fin de servir de marco orientador para reordenar y mantener los incentivos y castigos coherentes con esa visión, y comprometer mediante el diálogo y la concertación, a todos los sectores sociales y políticos con esa estrategia”.

Sunkel indica que la crisis no es de un país o de alguna región. Inicia su análisis examinando la situación internacional actual señalando los cuatro factores que la caracterizan: “En el plano internacional cuatro de las características centrales son el crecimiento mediocre de la economía, la incontrolable volatilidad financiera, la extrema debilidad de la institucionalidad pública internacional y el empeoramiento sostenido de la distribución del ingreso mundial”.

En relación con la región latinoamericana, este autor plantea que “Las principales características socioeconómicas, políticas y culturales de América Latina, invariablemente persistentes en el tiempo, son la heterogeneidad, la diversidad, los contrastes, la fragmentación” y Sunkel se pregunta si “¿se acentuarán o se atenuarán dichas características con los profundos procesos nacionales e internacionales de reorganización económica, reestructuración sociopolítica, reforma institucional y transformación cultural en que estamos inmersos?” Sunkel opina que el panorama futuro se presenta bastante sombrío, calificando de “impresionante (el) cuadro de reducción generalizada y prolongada de las inversiones, el empleo, los ingresos y el consumo durante la década pasada, (que) ha configurado una situación de abrumadora expansión de una

⁹ Beluche, Olmedo, 1997, Pobreza y neoliberalismo en Panamá, Panamá.

¹⁰ Sunkel, Osvaldo, 1998, La sostenibilidad del desarrollo vigente en América latina, Bogotá: UNICEF (Documento de Trabajo N°4).

‘nueva pobreza’, superpuesta a la histórica”. Por el otro, destaca como “uno de los elementos más significativos... la insuficiencia del gasto público social en la mayoría de los países. Esto se ha traducido en un grave deterioro en la infraestructura de las instalaciones educacionales y de salud pública, en una reducción impresionante de los niveles salariales de los profesionales y trabajadores de distintas categorías en estos sectores, con un fuerte deterioro de las clases medias y obreras organizadas, en la aguda escasez y muchas veces falta absoluta de insumos corrientes y de equipos e instrumentos esenciales para cumplir las funciones educacionales y de atención de salud...”

Un tercer elemento que “ha afectado severamente a los sectores sociales, según Sunkel, ha sido la privatización de los servicios de salud y de educación y previsión social. Estas políticas han promovido el desarrollo de empresas privadas que otorgan prestaciones de estos servicios, de calidad generalmente buena, pero que no pueden cubrir a la parte de la población que posee niveles de ingresos insuficientes para enfrentar los pagos correspondientes”.

Para hacer frente a los retos del presente y del futuro, Sunkel plantea que es “esencial impregnar las políticas económicas y la institucionalidad pública de solidaridad mediante una amplia participación social, la descentralización, el fortalecimiento de los movimientos sociales y de los actores sociales más débiles así como las organizaciones no gubernamentales”.

Todavía hay muchos economistas y otros científicos sociales que consideran el crecimiento económico como la receta que puede remediar todos los problemas sociales. Según Gómez y Duque,¹¹ “en el imaginario de los economistas es dominante la concepción neoclásica del crecimiento según la cual éste elimina la pobreza en el largo plazo mediante la “filtración” o “goteo” de los beneficios del crecimiento a todo el cuerpo social”.

Como consecuencia dicen los autores, “el debate ético en torno a la redistribución de la riqueza, pertenecería más al dominio de la política que al de la economía, y no hay lugar para amenazas al equilibrio, pues según la concepción dominante, la dotación inicial de recursos es tratada como variable exógena... la dimensión ética, si la hay, estaría restringida a la justicia en el intercambio”.

Para esta primera concepción, mientras mayor sea el ingreso per cápita del país, más igualitaria será en un futuro la distribución del ingreso. Su receta predilecta, dicen Gómez y Duque “se resume en que hay que ser pacientes y esperar hasta mañana”. Los autores presentan, a su vez, una alternativa para elaborar una política que contribuya a mejorar la distribución de la riqueza. “En la segunda concepción, minoritaria, e inicialmente desde la otra orilla (keynesiana) se invierte la causalidad: se postula que mientras más igualitaria sea la distribución del ingreso, más alto será el ingreso per cápita del país. La argumentación cambia: el ingreso relativo de los obreros tiene que mejorar porque de lo contrario caerá la demanda agregada, la producción, la inversión y el empleo. En esta concepción del crecimiento distributivo la equidad sería la prioridad en la lucha contra la pobreza, mientras que el crecimiento económico es la resultante de políticas que afectan la distribución primaria de la riqueza...” (pp2-3)

¹¹ Gómez, Alcides y Duque, Martha. Op. Cit.

4) Medio siglo de crecimiento económico y desarrollo social en Panamá

Contrastes y contradicciones

Panamá presenta características sociales y económicas de desarrollo relativo. Cuenta con una población joven pero que se encuentra en proceso de envejecimiento siguiendo patrones similares a países industrializados. Igualmente, su población tiene una esperanza de vida al nacer moderadamente alta comparada a la de los países de la región. Tiene un nivel de escolaridad relativamente alto y una población universitaria que en proporción supera a la existente en los países vecinos.

En las áreas urbanas¹² el acceso a los servicios de salud es universal y más del 98% de las viviendas cuentan con agua potable, y 3% tienen pisos de tierra. En 1998 el 55% de la población económicamente activa (PEA) estaba protegida por el seguro social y el 64% de la población era beneficiaria de esa institución.

La productividad de los trabajadores es la más alta en el área centroamericana y del Caribe. Así mismo, los niveles salariales son elevados en términos regionales.

Sin embargo, el desempleo crónico que caracteriza la fuerza de trabajo panameña se remonta a mediados del siglo XX. La tasa de desempleo del 13.5% es acompañada por un sector informal que ofrece refugio a otro 25% de la PEA. Aproximadamente otro 15% de la PEA se encuentra en el sector público. Además, el 15% de la PEA está constituida por campesinos pobres de subsistencia (entre los cuales se concentra la población económicamente activa indígena).

La estructura de empleo y la débil demanda de fuerza de trabajo contribuye a crear niveles de pobreza que no son coherentes con los niveles de producción de la economía ni con los niveles de productividad de los trabajadores. Según el gobierno panameño, el 37 por ciento de la población vive en condiciones de pobreza. El 13 por ciento vive en condiciones de indigencia. Como ya se mencionó, también, el 20 por ciento de la población con menos ingresos sólo tiene acceso al 2 por ciento de la riqueza que se produce en el país.

En el período 1950 – 2000 Panamá experimentó cambios significativos en el orden económico, político y social. Para utilizar una metáfora, Panamá se transformó de un país rural pegado a un Canal interoceánico a un país con una economía nacional con un Canal. Por el lado político, una pequeña “elite transitista”, que dominó el país durante la primera mitad del siglo XX, cedió espacio a un conjunto de fuerzas políticas que lucha por el poder. Socialmente, una masa rural de campesinos de subsistencia se trasladó a la ciudad de Panamá durante la segunda mitad del siglo XX, donde ha sido marginada para formar una masa de trabajo informal.

¹² Se refiere a las localidades de 1,500 habitantes y más que reúnen las siguientes características: Servicio de luz eléctrica, acueducto público, sistema de alcantarillado y calles pavimentadas. Dichas localidades deben contar además, con facilidades para la asistencia a colegios secundarios, establecimientos comerciales, centros sociales y recreativos y aceras. Las características señaladas pueden corresponder a toda la localidad o una parte de ella. A la fecha del Censo de 1990 se identificaron 60 localidades urbanas en la República. Los datos citados proceden, el de salud del “Listado de Instalación, según Región de Salud, por distrito, corregimiento y lugar poblado donde está ubicado”, Ministerio de Salud (1995) y el Atlas Nacional de Salud y Ambiente, Panamá, 1995; los relativos a la vivienda del V Censo de Vivienda de 1990. Finalmente los correspondientes al Seguro Social se obtuvieron de Panamá en Cifras, Contraloría General de la República, noviembre 1999.

Varios procesos, producto de decisiones políticas tomadas en el período 1950 – 2000, influyeron sobre los cambios experimentados en el orden político, social y económico. Por un lado, la política de industrialización por medio de la sustitución de importaciones generó un éxodo del campo hacia la ciudad y una expansión urbana que, a veces, parecía descontrolada. La estructura económica fue transformada por la aparición de un mercado de trabajo. Desde el punto de vista social, nuevas instituciones como el consumismo, la educación y otras se adueñaron de las imaginaciones colectivas. Además, instituciones tradicionales como el Estado, el trabajo y la familia sufrieron transformaciones importantes.

Los cambios económicos y sociales desestabilizaron el orden político. Las luchas por la democracia (apertura de los partidos políticos), la soberanía (Canal de Panamá) y la equidad (distribución de la riqueza) movilizaron grandes sectores de la población. En este período se comprobó que las decisiones políticas, así como las instituciones sociales, inciden sobre la dinámica económica.

Mientras que los primeros 30 años de la segunda mitad del siglo XX fueron dominados por una política económica que protegía un mercado interno incipiente, los últimos 20 años introdujeron un elemento que ponía fin a la lógica “proteccionista”. La política de ajustes estructurales y la ideología neo-liberal hacen énfasis en el crecimiento hacia afuera, privilegiando la inserción de los productores nacionales en la economía internacional.

A su vez, la lucha por la soberanía alcanzó una nueva etapa en 1999 cuando EEUU transfirió la administración del Canal de Panamá al gobierno nacional. Al mismo tiempo, todas las tierras de la antigua Zona del Canal revirtieron a jurisdicción panameña.

El siglo XX panameño cerró con una nota contradictoria. Por un lado, contaba con un mercado interno que se estaba desmontando. Por el otro, contaba con oportunidades excepcionales para insertarse a escala mundial con la administración de la posición geográfica y el Canal de Panamá.

El producto nacional bruto (PNB) y el ingreso *per cápita* de Panamá creció en forma significativa en los cincuenta años anteriores al 2000 (Ver Cuadros 6 y 7). La estructura del empleo (Ver Cuadro 8) se transformó igualmente, así como la distribución del ingreso. El sector manufacturero, el de construcción y el agropecuario cambiaron significativamente (Ver Cuadro 9). Los niveles de educación, salud, nutrición y vivienda también se transformaron al igual que la previsión social. (Ver Cuadros 10 al 15)

Todos estos cambios fueron consecuencia de la política dirigida a construir un mercado interno. Igualmente, contribuyeron en forma significativa las “conquistas” panameñas para aprovechar las ventajas de la economía de tránsito (Canal de Panamá) bajo control norteamericano.

Las estadísticas mencionadas anteriormente son un instrumento muy valioso para determinar tendencias. Sin embargo, hay que tener en cuenta otros factores estructurales para entender los niveles de producción y consumo de la población.

Cuadro 6. Producto Nacional Bruto (PNB) e Ingreso Per Cápita en la República de Panamá, 1950-1998 (precios de mercado)

Año	Total (miles de balboas de 1960)	Total (miles de balboas de 1982)	Ingreso per cápita (balboas de 1982)
1950	259.2	n.d.	322*
1960	415.8	n.d.	396*
1970	894.5	n.d.	n.d.
1980	1,745.8	4,141.5	2,124
1990	1,868.4	4,522.0	1,979
1998	n.d.	6,932.9	2,509

*Balboas de 1960

n.d., no disponible

Fuente: Contraloría General de la República.

Cuadro 7. Tasa de Crecimiento de la Población y del PIB en la República de Panamá, 1950-1998 (Precios de mercado)

Años	Crecimiento anual del PIB (%)	Crecimiento anual de la población	Crecimiento anual del PIB per cápita
1950-60	4.8	2.94	2.0
1960-70	8.0	3.06	5.0
1970-80	4.5	2.37	2.1
1980-90	0.8	2.58	-1.7
1990-95	5.1*	1.92	3.2*

*Preliminares

Fuente: Contraloría General de la República.

Cuadro 8. Población Económicamente Activa (PEA) y desocupados en la República de Panamá, 1950-1998

Año	PEA	Desocupados	%
1950	264,000	31,900	12.1
1960	337,000	24,200	7.2
1970	475,681	33,781	7.1
1980	537,000	45,000	8.4
1990	828,000	96,000	11.6
1998	1,083,580	105,105	9.7

Fuente: Contraloría General de la República.

Cuadro 9. Producción manufacturera, valor y número de las construcciones en el Distrito de Panamá, 1950-1996 (Precios de mercado)

Año	Producción manufacturera (en millones de B./.)	Valor de las construcciones declaradas. Distrito de Panamá (miles de B./.)	Número de construcciones
1950	23.5	5,694	339
1960	64.5	10,315	257
1970	153.6	33,130	866
1980	182.1	99,915	952
1990	173.6	42,940	468
1998	n.d.	215,460	2,436

n.d., no disponible

Fuente: Contraloría General de la República.

Cuadro 10. Analfabetismo en la República de Panamá y en los Distritos de Panamá y Colón, 1950-1998 (En porcentaje)

Año	Total	Panamá	Colón
1950	28.3	10.6	9.3
1960	21.7	8.2	7.8
1970	17.8	8.0	8.9
1980	13.2	5.3	6.3
1990	10.7	4.3	5.7
1998	7.3*	n.d.	n.d.

* Preliminares

Fuente: Contraloría General de la República.

Cuadro 11. Población estudiantil y de docentes en la República de Panamá, 1950-1997

Año	Estudiantes	Educadores
1950	130,028	4,374
1960	211,434	7,471
1970	352,942	13,419
1980	582,700	23,770
1990	640,615	28,593
1997	754,506	36,624

Fuente: Contraloría General de la República.

Cuadro 12. Población estudiantil y presupuesto de la Universidad de Panamá, 1950-1998

Año	Estudiantes	Presupuesto (miles de B/)
1950	1,519	n.d.
1960	3,915	1,123
1970	7,553	5,799
1990	38,468	47,026
1998	59,894	84,830

n.d.: no disponible

Fuente: Contraloría General de la República

Cuadro 13. Mujeres Jefes de Hogar, según niveles de Educación en la República de Panamá, 1950-1990

Año	Mujeres jefes de hogar	% del total de jefes de hogar	% con educación universitaria
1950	28,355	20.0	0.6
1970	56,870	20.6	3.0
1990	117,109	22.3	17.2

Fuente: Marco A. Gandásegui, hijo, 1997, "La segmentación de la fuerza de trabajo y la discriminación de la mujer" *Lotería*, N°411, pp81-105.

Cuadro 14. Esperanza de Vida al Nacer y mortalidad infantil en la República de Panamá, 1950-1998

Año	Esperanza de vida al nacer (en años)	Mortalidad infantil (por mil)
1950	53.2	51.0
1960	60.8	58.0
1970	65.2	40.5
1980	70.1	26.3
1990	72.5	22.7
1998	74.1	21.3

Fuente: Contraloría General de la República.

Cuadro 15. Población asegurada, asegurados activos y pensionados en la República de Panamá, 1960, 1970, 1980, 1990 y 1998

Año	Población asegurada	Asegurados activos	Pensionados
1960	n.d.	74,370	3,135
1970	324,341	169,874	13,359
1980	976,030	329,464	44,494
1990	1,165,265	427,405	82,455
1998	1,769,773	599,682	115,194

n.d.: no disponible

Fuente: Contraloría General de la República.

5) Escenarios futuros de Evolución de la Riqueza (2060)

En 1950 habría sido algo difícil predecir que en los 50 años siguientes Panamá desarrollaría un mercado interno. Además, habría sido aún menos probable predecir que Panamá recibiría la responsabilidad de administrar el Canal 50 años más tarde.

En 1950 los sistemas de agua que servían a las ciudades de Panamá y Colón eran administrados por la Compañía (norteamericana) del Canal. No fue hasta mediados de esa década que se inauguró el Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN).

La industria incipiente, promovida por las demandas de la II Guerra Mundial, se dedicaba principalmente a la producción de bebidas y a la de cemento en la recién inaugurada fábrica. En los próximos 20 años la variedad de manufacturas que aparecieron en la ciudad de Panamá y sus alrededores cubría una amplia gama de actividades.

En lo relativo al Canal, el memorándum de 1955 acordado entre los gobiernos de Panamá y EEUU le aseguró a los ciudadanos del primer país acceso a empleos y generó un dinámico mercado de productos nacionales que podían ser vendidos en la entonces existente Zona del Canal. Posteriormente, los Tratados del Canal de 1977 contribuyeron nuevamente a la expansión del mercado nacional.

El desarrollo de estos factores sentó las bases para el surgimiento de la realidad social y económica que caracteriza a Panamá en la actualidad. La historia arroja una experiencia concreta para el medio siglo anterior a 2000.

No existen elementos suficientes que nos permitan determinar de antemano cuales serán los factores que influyan sobre el desarrollo de Panamá en los próximos 60 años. Sin embargo, hay algunos factores que se presentan actualmente con más probabilidad que otros para definir el desarrollo del país en el siglo XXI.

Hay cuatro factores que podrían influir sobre el desarrollo de Panamá en las próximas décadas. Cada uno de estos factores o la combinación de cualquiera de ellos incidirán sobre el desarrollo futuro de Panamá y las pautas de consumo de la población que reside en el Area de Estudio. Estos factores se encuentran insertos en estructuras políticas y sociales que también deben ser objeto de análisis.

A continuación se mencionan los factores que se supone impactarán el futuro desarrollo de Panamá y, especialmente, el Area de Estudio y las políticas en que se insertarán estos factores. Finalmente, se construirán los escenarios correspondientes a las diferentes alternativas de desarrollo.

i) Los factores del desarrollo económico

Cuatro son los factores que desde hace varios lustros han sido identificados como puntas de lanza del desarrollo económico panameño. En primer lugar, se destaca el Canal de Panamá que tiene como principal actividad el paso de barcos de un océano a otro. En el siglo XXI el Canal es un activo que se encuentra bajo administración panameña. La ampliación de los servicios que presta a la marina mercante mundial y la construcción de alternativas (como un tercer juego de

esclusas) constituyen áreas sensitivas donde se tienen que tomar decisiones que impactarán el país y, especialmente, el Area de Estudio.

En segundo lugar, también formando parte de la posición geográfica del país, se destaca la política marítima del país. La región interoceánica puede convertirse en un centro multimodal y, además, en una red de puertos que se puede extender al resto del país. Esta expansión está condicionada al crecimiento del comercio marítimo mundial así como al intercambio regional.

En tercer lugar, hay que destacar la industria turística. Panamá cuenta con un atractivo paquete de ofertas turísticas que incluye diversos aspectos: el tecnológico (Canal de Panamá), el histórico (imperios coloniales: España y EEUU), ecológico (bosques tropicales), el turismo de diversión (sol y playa), el antropológico (variedad étnica), el de cruceros y de negocios.

El cuarto factor, es el relativo al desarrollo de actividades industriales y agroindustriales, que presentan ventajas para un mercado interno y para la exportación.

ii) Políticas económicas

El crecimiento económico no implica necesariamente el desarrollo del país y del Area de Estudio, en particular. Las políticas de crecimiento económico pueden estar diseñadas para impedir el aprovechamiento de las nuevas oportunidades por parte de todos los sectores de la sociedad. En este sentido, se pueden identificar tres alternativas. Por un lado, una política de **crecimiento económico sin desarrollo**. Por otro, una política de **crecimiento con un desarrollo restringido**. Y finalmente, una política de **crecimiento económico con desarrollo sin restricciones**.

iii) Escenarios

Los escenarios se construyen sobre la base de los resultados que arrojan los cuatro factores de crecimiento identificados combinados con las políticas económicas seleccionadas. La distribución de los escenarios se efectuó teniendo en cuenta la distribución de la riqueza generada por el crecimiento económico y la política de desarrollo. Este ejercicio dio lugar a tres escenarios: Por un lado, un escenario caracterizado por una distribución no equitativa de la riqueza, consecuencia de un crecimiento económico relativamente bajo y una política de desarrollo inexistente. Por otro lado, un escenario caracterizado por una distribución poco equitativa de la riqueza, consecuencia de un crecimiento económico mediano y una política ambigua de desarrollo. Finalmente, un escenario caracterizado por una distribución equitativa de la riqueza, consecuencia de un crecimiento económico relativamente alto y una política de desarrollo equitativa. En la página siguiente se presenta el resultado de un ejercicio de construcción de 3 escenarios.

Según el gobierno nacional, en 2000 el 20 por ciento de la población más pobre se apropia del 2 por ciento de la riqueza que produce el país. Con una política de crecimiento económico sin desarrollo en los próximos 60 años es probable que en algunas circunstancias la distribución de la riqueza que le corresponde al 20 por ciento más pobre de la población se mantenga en el 2 por ciento o se eleve hasta el 3 por ciento. Con una política de crecimiento económico con desarrollo moderado la distribución de la riqueza que le corresponde al 20 por ciento más pobre de la población puede elevarse hasta al 5 o 6 por ciento. Mientras que con una política de crecimiento económico con desarrollo equitativo, la riqueza que le corresponde al 20 por ciento más pobre de la población puede elevarse hasta el 8 o 9 por ciento. La **Figura 1** recoge gráficamente estos posibles escenarios.

Figura 1
PORCENTAJE DE LA RIQUEZA EN EL QUINTIL MÁS POBRE
SEGÚN CRECIMIENTO ECONÓMICO Y POLÍTICA DE DESARROLLO
Proyectos que contribuyen a generar riqueza

Política Proyectos	Canal de Panamá	Centro marítimo	Turismo	Desarrollo industrial	Combinaciones sin industria	Combinaciones con industria	Crecimiento integral
Sin desarrollo	2	2	2	3	3		
Desarrollo mediano	3	3	3	3			8
Desarrollo equitativo						8	9

La **Figura 1** pretende calificar el desarrollo de Panamá, especialmente la región interoceánica, de los próximos 60 años; reflejando tres posibles escenarios de desarrollo que tendrían un impacto directo sobre el consumo de agua potable: Mientras más desigual la distribución de los frutos del crecimiento, menor la demanda de agua potable. En cambio, una distribución más equitativa de la riqueza generaría un consumo mayor de agua potable. Más aún, un desarrollo con equidad daría como resultado el más alto nivel de consumo de agua potable. Para lograr este objetivo se toman en consideración, primero, la experiencia de los últimos cincuenta años de desarrollo de Panamá. Se supone que la experiencia de la segunda mitad del siglo XX no se va a repetir. En cambio, se toman en consideración las actuales proyecciones de desarrollo realizadas por el gobierno para los próximos lustros. Sobre la base de estos dos elementos, se efectuó una proyección hasta 2060 considerando cuatro factores identificados por el gobierno panameño como generadores de crecimiento económico y cambio social (desarrollo).

La pertinencia de este ejercicio descansa sobre el supuesto de que la demanda de servicios y bienes (además, de territorio, participación política y otros elementos) será la consecuencia no solo del crecimiento demográfico o de la expansión económica. La demanda de servicios dependerá también de la forma en que los bienes y servicios que se produzcan en el futuro tiendan a ser distribuidos.

En la medida en que la distribución de los bienes y servicios (como agua potable) se concentren en los quintiles de mayor riqueza la demanda de estos productos será menor. Más aún, tratándose de productos como agua potable de una baja elasticidad – de un consumo que no aumenta en forma proporcional a los ingresos – una distribución más equitativa del ingreso hará que el consumo de agua potable de la población aumente en forma significativa.

Además, si el desarrollo futuro incluye un componente industrial y agro industrial el aumento del consumo de agua será aún más marcado. Se considera que el desarrollo industrial y agro industrial tiene elementos multiplicadores de empleo, ingresos y participación social.

V. Lo económico

1) La evolución económica, 1970-1995.

1.1) Agotamiento del modelo de sustitución de importaciones y algunas de sus principales consecuencias.

Durante la década de los 60 la economía panameña, que había venido desarrollándose de manera dinámica apoyada en el llamado modelo de “sustitución de importaciones” registró un crecimiento promedio anual del Producto Interno Bruto (PIB) del orden del 7%.

Ese modelo promovió la industrialización concediendo exoneraciones de equipo y materias primas a las empresas que se dedicaran a la manufactura y estableciendo aranceles altos para proteger sus productos. Esto creó un régimen de precios altos, lo que hacía pagar a los consumidores el costo de la “industrialización”. También se dieron altos costos de la mano de obra, ampliándose el desempleo abierto. En el lado positivo, la ampliación del mercado interno favoreció el desarrollo del sector agropecuario, que también fue protegido con aranceles altos, subsidios y precios elevados.

Puede tal vez afirmarse que el proceso de concentración del ingreso, que se ha hecho cada vez más regresiva¹³, como se señaló anteriormente, se inició en esos años, al amparo de las exoneraciones y protecciones brindadas por el Estado a un pequeño grupo de panameños y gravando de manera excesiva a la mayoría de la población.

En los 70 el modelo mostraba signos de agotamiento, bajando el promedio de crecimiento anual del PIB a un 5%, con oscilaciones indicativas de cierto grado de inestabilidad en la economía. Según la CEPAL, en el período 1970-74, el promedio de crecimiento anual del PIB, fue de 6.2%, bajando bruscamente en el período 1975-78 a sólo 2.8% para repuntar nuevamente en 1979 al promedio de la década anterior (7%)¹⁴. Durante 1980-82 la economía continúa creciendo, pero luego entra en una desaceleración que la lleva a una profunda recesión en los años 1983 y 1984, con crecimiento negativo del PIB (-0.1 y -0.4, respectivamente)¹⁵. La gravedad de la crisis fue señalada por Sahota¹⁶: el sector bancario que en 1970 había llegado a ser 6% de los negocios bancarios mundiales tenía en 1983 serios problemas; el desempleo que había subido a dos dígitos era el más alto desde los años de la Gran Depresión; el turismo que se había expandido con la actividad bancaria también bajó drásticamente, y el déficit del sector público subió a niveles inmanejables.

El desarrollo basado en el endeudamiento adoptado en los 70 para superar las dificultades del agotamiento del modelo anterior, también hizo crisis: no podía continuar obteniéndose crédito

¹³ Según documento publicado por el Ministerio de Economía y Finanzas (de Jong, Nicky Vos Rob "Distribución del Ingreso en Panamá", sin fecha), "la desigualdad en la distribución del ingreso en Panamá es la más alta en Latinoamérica..."Pág. 3

¹⁴ CEPAL, 1983. Notas sobre la Economía y el Desarrollo de América Latina. N° 373. Balance Preliminar de la Economía Latinoamericana en 1982. Enero de 1983.

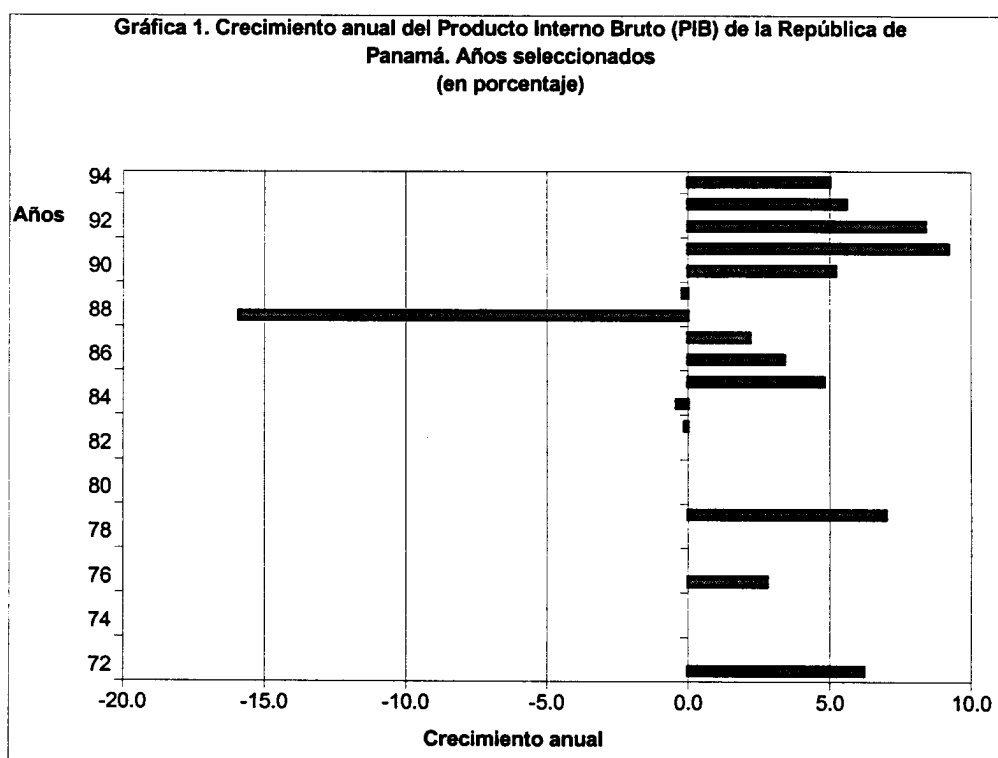
¹⁵ CEPAL, 1990. Notas sobre la Economía y el Desarrollo N° 500/501. Balance Preliminar de la Economía de América Latina y el Caribe 1990. Diciembre de 1990.

¹⁶ Sahota, Gian Singh, 1990. Poverty Theory and Policy. Op.Cit

barato y era indispensable hacer frente al servicio de la deuda externa. Los pagos de intereses sobre la deuda subieron a 1/3 de los ingresos totales. En 1983, para superar las dificultades, el gobierno conviene con el Banco Mundial el primer Programa de Ajuste Estructural, que no fue implementado en su totalidad, aunque en 1985 la economía mostró signos de recuperación, con un cierto grado de inestabilidad hasta 1987. Los porcentajes de crecimiento del PIB en esos tres años fueron: 1985, 4.8%; 1986, 3.4%, y 1987, 2.2%.¹⁷

A la inestabilidad política agravada en 1988, se agregan las sanciones económicas impuestas por los Estados Unidos que llevan a la economía a una verdadera debacle, al extremo de que el porcentaje de crecimiento del PIB cae ese año a -15.9%. Al año siguiente se produce la invasión del ejército norteamericano. Los desarreglos que esto trae aparejado impide la recuperación del PIB que todavía ese año continua decreciendo, entonces en un -0.2%.

Con el nuevo gobierno, se levantan las sanciones económicas, se recuperan fondos que habían sido dejados de pagar al gobierno panameño, se reanuda una serie de actividades industriales y comerciales que habían sido suspendidas o disminuidas, con lo que la economía inicia en 1990 una importante recuperación, que implicó un crecimiento del PIB de 5.2%, llegando al máximo en 1991, cuando fue de 9.2%. La tendencia positiva continuó, pero con un ritmo descendente, así: 1992, 8.4%; 1993, 5.6% y 1994, 5.0%.



¹⁷ CEPAL, 1992. Notas sobre la Economía y el Desarrollo N° 537/538. Balance Preliminar de la Economía de América Latina y el Caribe 1990. Diciembre de 1992.

1.2) Las transformaciones a partir de los 70 y algunas de sus principales consecuencias.

Apoyado en el crédito internacional fácil que eleva el endeudamiento, el gobierno impulsa transformaciones importantes, que amplían considerablemente las responsabilidades estatales y llevan a un rápido aumento de la administración pública. Se realizan grandes proyectos de infraestructura (Hidroeléctricas Fortuna, Estrella-Los Valles y Bayano). Se nacionaliza la producción de energía eléctrica, creándose el Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación (IRHE), haciendo depender la producción de electricidad principalmente de los recursos hídricos. Se estatiza la telecomunicación, estableciendo el Instituto Nacional de Telecomunicaciones (INTEL). La administración de acueductos y alcantarillados, que antes había estado en manos norteamericanas, se asigna al Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN), también responsable por la recolección de la basura en el Área Metropolitana, que luego se pasa a una Dirección autónoma. El IDAAN, sigue cobrando a los consumidores de agua una tasa creada para subvencionar en parte el costo de esa recolección.

Estas empresas de servicios públicos y sus programas, llevan al mejoramiento de los servicios públicos de agua, electricidad y comunicaciones. Igualmente se expandieron los servicios de educación, vivienda y saneamiento ambiental y salud. En este último, con el ánimo de ampliar el acceso de ciertos grupos de población a la atención médica, se promueve la integración de los servicios que prestan el Ministerio de Salud y la Caja de Seguro Social.

Se intensifica la utilización de la posición geográfica de Panamá, dándole gran ímpetu al modelo "transitista". Entre otras medidas, se organiza la actividad bancaria en un Centro Financiero Internacional; se moderniza y promueve la Zona Libre de Colón; se construye un oleoducto transístmico; se amplía y moderniza el Aeropuerto Internacional de Tocumen, e igualmente se modernizan las telecomunicaciones con el exterior.

Ampliando la incursión del Estado en el área productiva, se estableció una empresa para la producción de cemento (Cemento Bayano) y se inició la organización de otra para la extracción y exportación de mineral de cobre (Corporación Minera "Cerro Colorado"), que no llega a entrar en operación. En la misma tónica se promueve el desarrollo agropecuario mediante la creación de empresas agrarias (ingenios azucareros, elaboración de cítricos, fomento de la producción de la palma aceitera, la Corporación Bananera del Atlántico -COBANA-, para la producción y comercialización del banano). También se trata de estimular y proteger la producción campesina, mediante la creación de asentamientos campesinos y juntas agrarias.

En un esfuerzo por paliar el desempleo, que había crecido debido a la retracción de la inversión privada, se estableció un programa de empleo de emergencia.

Todas esas transformaciones y medidas estaban destinadas, a estimular la inversión pública para reemplazar a la privada que se había retraído considerablemente. El elevado nivel de endeudamiento permitió la construcción de las obras de infraestructura ya mencionadas y las inversiones en empresas. Lamentablemente, por falta de un control fiscal estricto se dieron irregularidades en el manejo de estos fondos. Una combinación de factores negativos, agotaron las posibilidades reales de desarrollo, llevando al país a la crisis de la deuda externa. Es esta situación la que hace crisis en 1983 y lleva al gobierno a introducir los programas de ajuste estructural, que no lograron sacar a la economía de la depresión en que había caído. En resumen,

puede decirse que el gobierno torrijista intentó aplicar en lo socioeconómico el llamado modelo de bienestar.

1.3) La economía después de la invasión.

Superado parcialmente el trauma que el conflicto político y la invasión por el ejército norteamericano produjo en la economía nacional, ésta comienza a recuperarse. Sin embargo, ella avanza sin una orientación clara. Las propuestas gubernamentales no logran disminuir el desempleo abierto y se mantienen los niveles de pobreza y marginación, que habían estado asociados a los intentos de aplicar un ajuste estructural.

El gobierno que se instaló el 1º de septiembre de 1994 llevó la economía a un proceso de transición destinada a implantar el modelo **neoliberal** de desarrollo. En la primera etapa de modernización del Estado y liberalización de la economía, se agudizó el desempleo (que según estimaciones oficiales, en la actualidad se calcula en alrededor de 13% de la población económicamente activa) y una exacerbación de la pobreza.

2) El ciclo económico reciente y perspectivas

La tasa de actividad económica del país, medida por el ritmo de aumento del PIB a precios constantes para los años 1991-92 a 1997-98 se presenta en el cuadro siguiente:

Cuadro 16. Panamá: Tasa de crecimiento del PIB 1991-92 a 1997-98 y evolución del Ciclo Económico.

Años	Tasa de crecimiento del PIB (porcentaje anual)	Ciclo Económico
1991-92	8.2	cima
1992-93	5.5	contracción
1993-94	2.9	contracción
1994-95	1.8	fondo
1995-96	2.8	recuperación
1996-97	4.7	cima
1997-98	3.9	contracción o fondo ...?

FUENTE: Contraloría General de la República, Dirección de Estadística y Censo, Panamá en Cifras, Noviembre 1999.

Aunque el ritmo de avance de la economía en su conjunto ha sido positivo a lo largo de la última década, de 4.3% anual en promedio, éste ha variado significativamente desde una tasa máxima de expansión de 8.2% a inicios de la década en 1991-92 a un fondo de 1.8% en 1994-95. En general esta regularidad reproduce una característica muy propia del ciclo económico de Panamá. Las fases de expansión (recuperación) tienden a ser más breves que las de contracción. A continuación se examinan las bases estructurales del comportamiento cíclico de la Economía de Panamá.

2.1) Estructura económica

La economía de Panamá refleja una estructura económica basada en un sector de servicios altamente diversificado, maduro y con amplias conexiones con el mercado mundial. Durante

los noventa, los servicios comerciales¹⁸ han representado algo más del 50.0% de la economía. Le sigue en importancia la producción de bienes¹⁹ (24.1%), los productores de servicios gubernamentales²⁰ que representan el 13.6% de la oferta global de bienes y servicios. Los servicios básicos²¹ y otros (cuentas de ajuste tales como derechos de importación, impuesto de transferencia de bienes muebles -ITBM-) son los sectores con menor contribución a la economía. El cuadro que sigue presenta los datos:

**Cuadro 17. Estructura de la economía de Panamá.
Promedio 1980 – 1997 (porcentaje del PIB)**

Estructura económica	Porcentaje
Servicios comerciales	53.8
Producción de Bienes	24.1
Servicios gubernamentales	13.6
Servicios Básicos	4.3
Otros	4.1
PIB TOTAL	100.0

Sin duda las economías nacionales más dinámicas son aquellas que mejor han logrado incorporarse a los circuitos globalizados que hoy dominan la producción y el comercio. Uno de los ejes centrales de este proceso de globalización de la economía mundial lo constituyen los servicios. Así, el comercio de servicios reconoce cuatro modos de prestación internacional:

- ↳ la prestación transfronterizada (servicios de datos, telecomunicaciones, servicios de cable, video, internet);
- ↳ la prestación con desplazamiento de consumidores (turismo, servicios portuarios-marítimos, etc.);
- ↳ la prestación con desplazamiento de proveedores (servicios profesionales, educación, formación profesional, etc.);
- ↳ mediante establecimiento de una presencia comercial (oficina de representación, subsidiarias, filiales de bancos o compañías de seguros, servicios de reexportación, etc.)

Ello hace que la política comercial que se diseña para la prestación de servicios no sólo se limita al manejo de medidas en la frontera (medidas arancelarias y para-arancelarias) -como suele ocurrir con el comercio de mercancías- sino que ha procurado, esencialmente, abordar una serie de cuestiones complementarias de política doméstica que afectan la operatividad de los proveedores de servicios establecidos en el territorio nacional.

En Panamá uno de los pilares del fuerte dinamismo sobre el cual descansa el desarrollo de los sectores comercio y servicios, comunicaciones, almacenamiento y reexportaciones, intermediación financiera, etc., son ventajas del sistema nacional de tributación para la inversión foránea.

¹⁸ Incluye comercio al por mayor y al por menor, hoteles y restaurantes, transporte, almacenamiento, comunicaciones, servicios de intermediación financiera, etc.

¹⁹ Incluye agricultura, ganadería, caza, silvicultura, pesca, minas y canteras, industrias manufactureras y construcción.

²⁰ Incluye administración pública, seguridad social, enseñanza, gobierno municipal, etc.

²¹ Incluye las ramas de suministro de electricidad, gas y agua.

Una de las consecuencias directas del régimen fiscal y tributario existente es que las actividades amparadas por él han tendido, en el pasado reciente, a crecer a un ritmo más alto que la economía en su conjunto, como puede apreciarse en el siguiente cuadro:

Cuadro 18. Tasa anual de crecimiento de ramas de actividad económica seleccionadas. 1997

Rama de Actividad Económica	Tasa de Crecimiento (en porcentaje)
<i>Comercio al por mayor en Zonas Francas</i>	15.4
<i>Hoteles y restaurantes</i>	5.4
<i>Transporte, almacenamiento y comunicaciones</i>	4.5
Transporte por vía terrestre, transporte por tuberías	4.6
Otras actividades complementarias del transporte por vía acuática	34.4
transporte regular por vía aérea	8.2
actividades de transporte complementarias y auxiliares; actividades de agencias de viajes	11.8
correo y telecomunicaciones	8.9
<i>Intermediación Financiera</i>	3.6

Fuente: Contraloría General de la República, Dirección de Estadística y Censo, Estadística Panameña, Boletín No. 2/98.

2.2) Estructura de la demanda de bienes y servicios

La fortaleza de los balances macroeconómicos del país se puede observar en la dinámica y tendencia de los indicadores relativos al comportamiento del gasto agregado en la Economía:

Cuadro 19. Dinámica del Gasto Agregado (promedio 1991-96)

Tipo de Gasto	Participación en el total del gasto agregado (en %)	Tasa de crecimiento promedio anual (en %)
Gasto Público	16.0	4.7
Consumo Privado	55.0	5.8
Inversión Bruta	24.8	18.5
Exportaciones Netas	4.2	-3.8

Fuente: Contraloría General de la República, Dirección de Estadística y Censo, Cuentas Nacionales, años seleccionados.

Como puede observarse el grueso de la demanda en la economía depende del comportamiento del gasto de consumo privado que constituye algo más del 50.0% de la demanda agregada en la economía. El gasto público, sujeto a los vaivenes de la coyuntura política, se ha situado recientemente debajo del gasto en bienes y la inversión, que suma el 24.8% del total del gasto agregado. Su tasa de expansión anual es, además, el más vigoroso del período (18.5%), superando con creces el ritmo de aumento de cualquier otro de los elementos del gasto macroeconómico. Ello permite concluir que la economía de mercado lideriza, con mucho, el

crecimiento económico. La relación déficit fiscal/PIB apenas alcanzó 1.3% en 1996. Esta evolución tiende a fortalecerse en el futuro.

Si bien las exportaciones netas de bienes y servicios (factoriales y no factoriales) ha tendido a decrecer (-3.8%), siendo menores que las importaciones, esto ha sido compensado con la entrada de capitales que han llegado a financiar el importante esfuerzo de expansión de la capacidad productiva realizado en el pasado reciente. Ello constituye una clara demostración de la confianza mostrada por el capital transnacional en las expectativas de crecimiento económico. La economía como un todo muestra un alto grado de inserción en la economía mundial, consolidándose el país como un centro internacional para el ejercicio de negocios globales. (Ver Cuadro 20)

Una nueva ley bancaria que entró en vigencia en junio de 1998, adecúa el régimen financiero a las exigencias de un entorno globalizado.

Cuadro 20. Coeficiente de apertura externa. Promedio 1992-96

Coeficiente	Promedio 1992-96
Relación Exportaciones/PIB (%)	94.2
Relación Importaciones/PIB (%)	95.1

Fuente: Contraloría General de la República, Dirección de Estadística y Censo, Cuentas Nacionales, años seleccionados.

2.3) Mercado laboral

La situación laboral del país responde a transformaciones en la estructura demográfica, y en los aspectos sociales y económicos que afectan la estructura del empleo.

Las altas tasas de fecundidad registradas en décadas pasadas, provocaron, un incremento de efectivos en las edades adultas, especialmente en las edades productivas, lo que implica una creciente presión sobre el mercado laboral; de allí la necesidad de crear nuevas fuentes de empleo que garanticen la inserción de esa población al mercado. La evolución reciente de las variables demográficas, especialmente la baja de la fecundidad, ha incidido principalmente en la disminución relativa de la población menor de 15 años.

Lo anterior se evidencia al comparar la tasa anual de crecimiento de la población total estimada para el periodo 1996-97 (1.65%) y la tasa de crecimiento estimada para la población de 15 años y más (2.19%).

Por otra parte, cabe mencionar que la distribución en el territorio nacional de la población de 15 años y más está relacionada con la migración interna, la que depende de elementos de orden natural, económico, social y geopolítico que en muchos casos se han determinado históricamente. Tanto es así, que mientras en la denominada Región Metropolitana, que concentra cerca del 60.0% de la ocupación total del país, se registra durante el periodo antes indicado un crecimiento demográfico anual de 2.6%, en el resto del país, este crecimiento es de 1.6%.

En cuanto al nivel de desocupación, se observa en 1997 una disminución de aproximadamente 2.3 puntos, pasando éste de 14.1% en marzo a 11.8% en noviembre. La disminución de este indicador se da con mayor intensidad y de forma continua en la Región Metropolitana, ya que en el resto del país, si bien registra una disminución, presenta fluctuaciones²².

Panamá, según las cifras que siguen posee el más alto índice de productividad por obrero industrial en la subregión y, compensa el costo más alto de su mano de obra.

Cuadro 21. Costo de la mano de obra e indicadores de productividad industrial, en Panamá y otros seis países de la región -año 1997-

PAIS	Costo de mano de obra a/ (por hora)		Productividad industrial por ocupado	
	En US\$	Indice	En US\$	Indice
Costa Rica	1.31	4.85	7,930.00	4.39
El Salvador	0.67	2.48	5,942.00	3.29
Guatemala	0.50	1.85	n.d	n.d
Honduras	0.50	1.85	1,807.00	1.00
Nicaragua	0.27	1.00	n.d	n.d
Panamá	1.35	5.00	8,734.00	4.83
R. Dominicana b/	0.57	2.11	5,286.00	2.93

a/A noviembre de 1997

b/Salarios Mínimos sin las cargas sociales

Fuente: Elaborado por el ETM/OIT, San José, Costa Rica. Con base en registros de los Ministerios de Trabajo y otras fuentes.

3) Fuentes de crecimiento futuro

El cuadro siguiente revela que Panamá posee una alta tasa de ahorro, lo cual le permite financiar parte importante de la Inversión Interna. Esto crea la posibilidad de encontrar amplios suministros de recursos financieros para complementar emprendimientos empresariales.

Cuadro 22. Ahorro Nacional Neto/Financiamiento de la acumulación Bruta de Capital, 1992-1996

AÑOS	Porcentajes con relación a precios corrientes
1992	78.2
1993	74.7
1994	77.4
1995	76.5
1996	78.6

Fuente: Contraloría General de la República, Dirección de Estadística y Censo, Panamá en Cifras, 1992-96, p.160

En Panamá funciona actualmente la Zona Libre de Colón (la primera del Hemisferio y la segunda más grande del mundo, después de la de Hong Kong); un centro bancario con más de

²² Informe del Contralor General de la República, Contraloría General de la República, 1 de marzo de 1998.

120 entidades nacionales y extranjeras; la Bolsa de Valores de Panamá (a pesar de su tamaño minúsculo, la tercera en crecimiento del mundo, según reportaje reciente de The Miami Herald); una marina mercante de naves y servicios de abanderamiento, y una gran red de telecomunicaciones (10.2 teléfonos por cada 100 habitantes, la tasa más alta de la región), además de servicios de telepuerto, satélites y dos operadores de telefonía celular (Bell South y Cable and Wireless).

El país forma parte de la Organización Mundial del Comercio (OMC). En el marco de la política económica de la Administración 1994-1999 se aprobó una amplia reducción arancelaria y se privatizaron importantes empresas del sector público. Se iniciaron negociaciones para firmar tratados comerciales con Chile y México. Todo ello le valió a Panamá (junto con Chile) recibir el más alto índice en el esquema de “libertad económica”, que recientemente preparó el Heritage Foundation, de los Estados Unidos²³.

En 1999 pasó a jurisdicción de Panamá la Base de Howard, el más importante complejo aeroportuario, habitacional y de almacenamiento de la antigua Zona del Canal que puede convertirse en un complemento de la red ferrocarrilera actualmente en construcción y portuaria, y vial, que en la actualidad experimenta un auténtico auge. Según entendidos este lugar podría constituirse en un centro multimodal y de transporte para Centroamérica y el Caribe, ya que contiene todos los servicios de apoyo logístico que se requerirían. Howard posee una pista de aterrizaje de 2,590.8 metros de largo, con hangares, terminal aéreo de pasajeros y centro de abastecimiento de combustible.²⁴

En 1997, 14 mil 747 naves transitaron por el Canal de Panamá, lo que en peajes representó más de 494 millones de dólares para la Comisión del Canal de Panamá. De ellos 85.4 millones recibió el Gobierno Central. Estas naves transportaron unas 190 millones de toneladas largas, que representan el 4% de toda la carga mundial. El 80% del total de carga que transita por el Canal tuvo origen o destino en algún puerto del Continente Americano.

En el aspecto marítimo, los puertos locales cobran cada día mayor importancia y, en un futuro, serán tan competitivos y atractivos como la vía interoceánica. Actualmente, en este sector se realizan obras por valor de unos mil 755 millones de dólares, en proyectos a ser realizados de ahora al 2005.

La taiwanesa Evergreen Container Port, que administra el puerto de Coco Solo en el Atlántico, realiza inversiones calculadas en 100 millones dólares. Otros 100 millones está invirtiendo MIT, de Estados Unidos, en el puerto de Manzanillo, también en el Atlántico. Por otro lado, la Ciudad de Colón se encuentra en medio de una gran transformación económico-espacial de proporciones históricas. En términos demográficos esto se refleja en el traslado dramático de la población del centro de la ciudad hacia áreas periféricas. Este traslado obedece, por un lado, a la persistente degradación de las condiciones ambientales en el centro de la ciudad y por otro, a la disponibilidad de tierra como resultado de los Tratados del Canal de 1997. Dado su potencial para el desarrollo físico, el corregimiento de Cristóbal se convertirá en el centro de población más importante de Colón dentro de los próximos veinte años. Cativá, Sabanitas y el corredor transísmico continuarán experimentando crecimiento demográfico, aunque a una tasa menor. Si

²³Suplemento Martes Financiero, Diario La Prensa, 14 de julio de 1998, p.15

²⁴ Ibidem, p. 14

se hacen esfuerzos sustanciales para lograr mejoras ambientales (suministro y tratamiento de agua, conservación de las viviendas y de la arquitectura) la Ciudad central (Barrios Sur y Norte) se estabilizarían en alrededor de 60 mil residentes. Preocupación especial existirá acerca de la adecuada protección de las fuentes de agua de beber en el Lago Gatún, actualmente localizadas en Sabanitas y Espinar.

El desarrollo económico ha sido afectado recientemente por una serie de factores que surgen de las oportunidades que presentan la integración territorial y los retos inherentes al cambiante sistema de comercio global. Durante la década pasada, cerca de 400 millones de dólares se invirtieron en la construcción y operación de facilidades portuarias industriales en Coco Solo y Cristóbal, ambas localizadas dentro de la antigua Zona del Canal. La Kansas City Railway está actualmente reconstruyendo la vía ferroviaria de Panamá-Colón como una facilidad moderna de despacho de contenedores que una al sistema de puertos en Balboa y Colón. Por el otro lado, la Zona Libre de Colón está experimentando dificultades relacionadas con una disminución de la actividad económica regional, el aumento de la competencia y la tendencia global hacia una mayor integración del mercado. Mientras que su estatus de “libre de impuestos” se torna crecientemente irrelevante, la Zona Libre evolucionará hacia un centro comercial y de transporte multimodal más abierto, dedicándose a un diverso conjunto de actividades económicas que incluirán el comercio al por mayor, las finanzas, el desarrollo de bienes raíces y el turismo. Clave para esta transformación será la construcción de una moderna facilidad de carga internacional en el aeropuerto existente (France Field) y la terminación de la autopista Panamá-Colón, como las últimas piezas de un sistema integrado multimodal para manejo de carga.

Facilidades urbanas para compras, la riqueza de la herencia arquitectónica y áreas cercanas protegidas, de una extraordinaria biodiversidad, hacen a Colón crecientemente atractivo a la industria turística. El puerto de Cristóbal pronto será desarrollado como un puerto de cruceros con capacidad para manejar barcos de hasta 5 mil pasajeros. La Kansas City Railway está actualmente estudiando la posibilidad de proveer el servicio de pasajeros entre Colón y Panamá a través de una sub-concesión. El potencial para recibir vuelos internacionales “charter” en un modernizado France Field aumenta el atractivo de Colón como un destino turístico importante. El grado en que todas estas actividades económicas impacten positivamente o negativamente sobre la sociedad depende a su vez del grado en que estén acompañadas por mejoras directas de las condiciones sociales básicas incluyendo educación, salud, vivienda, el ambiente, el ingreso personal y la capacidad colectiva de negociación.

Por su parte, la hongkonesa Hutchison trabaja, asimismo, en la ampliación de sus puertos (Balboa en el Pacífico y Cristóbal en el Atlántico), con una inversión calculada en 150 millones. Estos cuatro puertos moverán más de 2 millones de contenedores anuales, casi el doble del movimiento actual de carga. A guisa de comparación, Miami maneja 700 mil contenedores. La Kansas City Railway construye un ferrocarril interoceánico, a un costo de 80 millones de dólares²⁵.

La Autoridad del Canal, por su parte, invierte mil millones de dólares en el ensanche del Corte Culebra y en su programa de modernización (1992-2005) de la vía acuática. A partir de 1998 se ha dado inicio a los estudios de capacidad del Canal, lo cual contempla posibles nuevas fuentes

²⁵ Esta parte ha sido tomada de la entrevista hecha al empresario Carlos Ernesto González de la Lastra, de la Asociación Panameña de Ejecutivos de Empresas (APEDE) y aparecida en el Suplemento Martes Financiero del Diario La Prensa del 14 de julio de 1998, p. 13-15.

de agua, esclusas adicionales, ensanche y profundización de los canales de acceso, cuyos resultados y recomendaciones se espera a finales de 2001.

Todo parece indicar que el país que recuperó la Soberanía Nacional sobre todo su territorio el 31 de diciembre de 1999, tiene la potencialidad para convertirse en poco tiempo en un país del primer mundo.

ANEXO A

Zona y Corregimientos	Población 1990 (1)	Superficie Km2 (2)	Densidad h/Km2 (3)	Número de viviendas (4)	Mediana de ingreso mensual por hogar (B/.) (5)	Promedio de personas por vivienda (6)	Distribución porcentual de la población por edad (años) (7)			Edad mediana (8)	% de Actividad no agrícola (9)	Viviendas sin agua potable (10)
							7a -15	7b 15-59	7c 60 y +			
TOTAL AE	1,161,491	5819.9	199.6	167,207		6.9	32.0	60.5	7.5			
Zona 1	11,041	539.8	20.5	2,452		4.5	38.0	53.7	8.3			1354
Ciricito	2,108	68.4	30.8	418	90.3	5.0	44.3	49.2	6.5	18	72.1	278
Escobal	1,964	94.4	20.8	431	124.2	4.6	39.6	53.0	7.4	19	84.3	229
Arosemena	340	31.7	10.7	75	70.4	4.5	38.2	54.7	7.1	20	64.7	72
Iturraide	792	65.4	12.1	179	109.4	4.4	39.0	52.4	8.6	20	74.6	85
La Represa	650	30.2	21.5	165	89.1	3.9	33.1	56.9	10.0	22	69.6	80
Herrera	715	86.3	8.3	193	106.3	3.9	27.3	63.9	8.8	24	63.8	134
Mendoza	851	37.4	27.8	195	123.1	4.4	35.1	55.2	9.6	22	73.0	101
El Arado	1,696	60.5	28.0	391	153.0	4.3	32.5	58.4	9.1	23	73.9	133
Amador	1,925	65.5	29.4	405	86.2	4.7	40.5	50.2	9.3	19	70.0	242
Zona 2	15,302	839.5	18.2	3,627		4.2	35.4	57.5	7.1			635
San Martín	2,479	134.0	18.5	631	154.4	3.9	32.4	61.0	6.6	23	79.3	49
Chepo	8,971	445.0	20.2	2,083	118.4	4.3	35.3	57.1	7.6	22	87.0	301
Las Margaritas	3,852	260.5	14.8	913	119.5	4.2	37.5	56.3	6.2	21	77.2	285
Zona 3	51,068	1453.4	35.1	11,303		4.5	37.4	56.4	6.2			1795
Buena Vista	7,547	114.5	65.9	1,648	213.3	4.6	37.9	55.6	6.5	20	92.9	499
Limón	3,209	76.3	42.1	660	225.8	4.9	39.0	54.8	6.2	20	92.9	330
Nueva Providencia	1,253	20.3	61.0	297	213.5	4.2	40.6	54.1	5.3	19	95.3	57
Salamanca	2,675	197.0	61.7	621	100.4	4.3	39.0	52.8	8.2	20	76.9	172
San Juan	8,716	41.7	209.0	1,952	322.0	4.5	37.3	56.8	5.9	20	95.3	92
Santa Rosa	533	25.6	20.8	128	146.4	4.2	34.5	59.5	6.0	21	77.4	53
Chilibre	27,135	978.0	27.7	5,997	220.7	4.5	36.9	57.0	6.1	21	95.5	592
Zona 4	61,849	170.1	363.6	14,095	342.6	4.4	34.1	59.7	6.2	23		1036
Arraján	24,665	53.4	461.9	5,587	306.0	4.4	34.4	59.5	6.1	22	98.4	443
Juan D. Arosemena	13,418	48.3	277.8	3,026	414.2	4.4	32.5	60.4	7.1	23	98.4	183
Nuevo Emperador	2,319	24.4	95.0	546	181.9	4.2	34.8	56.2	9.0	23	88.3	174
Santa Clara	1,422	15.9	89.4	307	205.5	4.6	35.4	57.0	7.6	21	91.2	77
Veracruz	8,224	13.8	595.9	1,839	280.5	4.5	34.7	59.2	6.1	22	98.9	82
Vista Alegre	11,801	14.3	825.2	2,790	459.1	4.2	34.7	60.5	4.8	23	99.2	77

Zona y Corregimientos	Población 1990 (1)	Superficie Km2 (2)	Densidad h/Km2 (3)	Número de viviendas (4)	Mediana de ingreso mensual por hogar (B./) (5)	Promedio de personas por vivienda (6)	Distribución porcentual de la población por edad (años) (7)			Edad mediana (8)	% de Actividad no agrícola (9)	Viviendas sin agua potable (10)
							7a -15	7b 15-59	7c 60 y +			
Zona 5	111,114	1243.9	89.3	25,220		4.4	33.3	69.7	7.0			2939
La Chorrera	44,444	23.4	1899.3	10,236	n.d.	4.3	29.6	62.4	8.0	23	98.9	103
El Coco	7,767	14.6	532.0	1,841	257.3	4.2	34.5	60.3	5.1	22	98.1	130
Feuillet	1,372	19.8	69.3	336	193.3	4.1	33.4	57.6	9.0	23	92.2	15
Guadalupe	18,015	24.5	735.3	4,214	250.9	4.3	35.1	60.0	4.8	22	98.6	357
Hurtado	703	46.1	15.2	180	93.7	3.9	31.6	57.0	11.4	23	68.7	123
Los Diaz	858	29.3	29.3	196	97.9	4.4	35.4	56.1	8.5	22	52.2	24
Obaldía	559	35.4	15.8	134	80.9	4.2	37.4	50.8	11.8	23	65.0	59
Playa Leona	4,279	54.1	79.1	977	192.3	4.4	36.9	56.6	6.5	21	93.8	65
Puerto Caimito	3,623	31.4	115.4	820	234.9	4.4	36.7	58.4	4.9	21	95.8	13
Santa Rita	1,191	32.5	36.6	277	167.4	4.3	33.7	57.3	9.0	23	83.6	26
Capira	3,606	46.2	78.1	829	220.6	4.3	30.5	60.7	8.8	24	93.3	15
Caimito	1,319	43.3	30.5	290	71.4	4.5	37.7	54.1	8.2	20	95.8	89
Campana	1,363	73.8	18.5	314	131.3	4.3	31.2	60.0	8.8	23	94.0	23
Cermeño	1,511	92.2	16.4	362	106.6	4.2	38.0	52.6	9.4	21	81.1	50
Cirí de los Sotos	2,202	96.7	22.8	412	67.3	5.3	47.2	47.9	4.9	16	56.6	206
Cirí Grande	4,138	233.1	17.8	744	60.1	5.6	46.0	49.3	4.7	17	55.2	566
El Cacao	4,042	136.3	29.7	786	61.3	5.1	46.7	47.8	5.5	17	59.6	536
La Trinidad	2,160	110.4	19.6	451	59.3	4.8	43.6	50.3	6.1	18	57.2	316
Las Ollas Arriba	803	25.3	31.7	172	151.7	4.7	35.0	58.5	6.5	21	75.9	55
Lidice	3,840	44.4	86.5	860	159.9	4.5	35.8	56.5	7.7	21	85.0	143
Villa Carmen	956	6.3	151.7	217	262.9	4.4	29.3	60.6	10.1	24	93.1	8
Villa Rosario	2,363	24.8	95.3	572	211.9	4.1	32.0	58.6	9.4	23	93.1	17
Zona 6	112,903	866.2	130.3	27,927		4.0	35.2	56.9	7.9			670
Barrio Norte	30,385	1.1	27622.7	8,696	294.2	3.5	34.1	56.9	9.0	23	99.9	23
Barrio Sur	24,269	1.8	13482.8	6,775	297.3	3.6	32.2	58.2	9.6	24	99.9	17
Cativá	19,101	21.0	909.6	4,050	393.7	4.7	36.8	56.3	6.9	21	99.6	66
Cristóbal	15,178	728.0	20.8	3,413	466.7	4.4	38.4	56.5	5.1	21	98.3	180
Puerto Pilón	10,241	100.6	101.8	2,190	377.5	4.7	36.8	54.9	8.3	21	98.6	110
Sabanitas	13,729	13.7	1002.1	2,803	451.2	4.9	35.8	57.2	7.0	21	99.6	174
Zona 7	310,318	707.0	438.9	82,583		3.8	24.9	64.1	11.0			178
San Felipe	10,282	0.5	20564.0	2,912	340.3	3.5	24.3	64.7	11.0	27	99.7	0
El Chorrillo	20,488	0.4	51220.0	4,628	261.7	4.4	30.0	55.2	14.8	25	99.7	0
Santa Ana	27,657	1.3	21274.6	7,688	373.8	3.6	25.7	64.7	9.6	27	99.9	0
Calidonia	23,974	1.6	14983.8	6,906	434.6	3.5	23.7	62.6	13.7	28	99.8	0
Curundú	17,933	1.1	16302.7	4,415	232.1	4.1	35.4	58.9	5.7	21	99.7	0
Ancón	11,518	664.5	17.3	2,845	594.8	4.0	27.8	64.1	8.0	27	97.6	176
Bethania	46,611	8.6	5419.9	12,056	1040.2	3.9	20.7	66.4	12.9	29	99.7	0
Bella Vista	24,986	5.1	4899.2	7,546	1272.4	3.3	17.8	67.9	14.3	31	99.8	0
Pueblo Nuevo	21,289	5.8	3670.5	5,770	587.4	3.7	26.9	64.6	8.5	26	99.7	0
San Francisco	34,262	5.6	6118.2	9,191	843.4	3.7	21.9	65.8	12.3	29	99.8	0
Parque Lefevre	38,163	6.2	6155.3	9,958	621.1	3.8	25.9	63.4	10.7	27	99.7	1
Río Abajo	33,155	6.3	5262.7	8,668	454.1	3.8	27.3	62.1	10.6	27	99.8	1

Zona y Corregimientos	Población 1990 (1)	Superficie Km2 (2)	Densidad h/Km2 (3)	Número de viviendas (4)	Mediana de ingreso mensual por hogar (B/.) (5)	Promedio de personas por vivienda (6)	Distribución porcentual de la población por edad (años) (7)			Edad mediana (8)	% de Actividad no agrícola (9)	Viviendas sin agua potable (10)
							7a -15	7b 15-59	7c 60 y +			
Zona 8	487,896	791.8	616.2	107,449		4.5	33.5	61.1	5.4			2,318
Juan Díaz	73,809	35.6	2073.3	16,508	691.7	4.5	28.9	63.6	7.5	25	99.8	64
Pedregal	40,896	28.4	1440.0	9,163	326.5	4.5	33.4	60.8	5.8	22	99.7	195
Las Cumbres	56,547	106.0	533.5	12,603	302.4	4.5	35.8	59.2	4.5	21	98.7	637
Pacora	26,587	479.4	55.5	6,596	209.5	4.0	38.7	57.2	4.1	21	94.1	720
Tocumen	47,032	92.4	509.0	10,934	266.2	4.3	36.8	59.7	3.5	21	98.8	549
Amelia D. De Icaza	33,901	3.8	8921.3	7,106	379.1	4.7	30.7	63.9	5.4	23	99.7	14
Belisario Porras	119,400	20.0	5970.0	24,686	349.5	4.8	35.1	60.8	4.1	21	99.7	84
José D. Espinar	58,745	23.3	2521.2	13,296	575.9	4.4	34.0	60.8	5.2	23	99.7	41
Mateo Iturralde	13,662	1.1	12420.0	2,912	515.9	4.7	25.0	63.4	11.6	26	99.8	9
Victoriano Lorenzo	17,317	1.8	9620.6	3,645	435.9	4.7	28.7	63.3	8.0	24	99.8	5

n.d.: no disponible

FUENTE: Contraloría General de la República. Censo de Población y Vivienda de 1990. Volúmenes de Características Generales y de Lugares Poblados.

ANEXO B

ANEXO B

Población y número de viviendas del Area de Estudio, según Censo de 2000 y estimación de población Harza-CELA, año 2000 por Zona y corregimientos que la integran.

Zona y Corregimientos	Población Censo 2000*	Viviendas Censo 2000	Estimación Harza-CELA 2000**
TOTAL AE	1,487,028	371,097	1,548,258
Zona 1	12,934	3,030	14,556
Cirícito	2,392	514	2,686
Escobal	2,169	507	2,364
Arosemena	292	72	368
Iturralde	932	234	1,239
La Represa	707	174	730
Herrera	703	218	946
Mendoza	1,045	252	1,164
El Arado	1,999	495	2,229
Amador	2,695	564	2,830
Zona 2	20,853	5,268	23,294
San Martín	3,582	957	4,286
Chepo	12,746	3,160	13,947
Las Margaritas	4,525	1,151	5,061
Zona 3	73,911	18,120	80,740
Buena Vista	10,257	2,455	10,698
Limón	4,114	923	4,472
Nueva Providencia	3,085	678	2,820
Salamanca	2,935	716	3,433
San Juan	13,268	3,116	13,867
Santa Rosa	671	207	847
Chilibre	39,581	10,025	44,603
Zona 4	147,868	36,531	145,926
Arraján	63,753	15,809	68,247
Juan D. Arosemena	24,721	6,228	23,083
Nuevo Emperador	2,891	674	3,221
Santa Clara	1,719	391	1,714
Veracruz	16,206	3,604	15,981
Vista Alegre	38,578	9,825	33,680

Zona y Corregimientos	Población Censo 2000	Viviendas Censo 2000	Estimación Harza-CELA 2000**
Zona 5	146,769	35,814	152,344
La Chorrera	54,823	13,716	56,908
El Coco	14,095	3,521	14,425
Feuillet	1,638	452	1,841
Guadalupe	26,932	6,620	27,674
Hurtado	900	243	1,028
Los Diaz	857	218	1,069
Obaldía	556	132	624
Playa Leona	6,531	1,586	6,942
Puerto Caimito	7,558	1,790	6,320
Santa Rita	1,455	383	1,629
Capira	4,550	1,114	4,748
Caimito	1,443	343	1,515
Campana	1,707	412	2,055
Cermeño	1,787	430	2,019
Cirí de los Sotos	2,061	430	2,304
Cirí Grande	3,063	593	3,437
El Cacao	4,374	884	4,696
La Trinidad	2,297	480	2,424
Las Ollas Arriba	949	238	1,015
Lídice	4,693	1,083	5,026
Villa Carmen	1,288	333	1,402
Villa Rosario	3,212	813	3,243
Zona 6	131,979	33,714	136,624
Barrio Norte	24,155	7,380	25,972
Barrio Sur	17,874	5,327	19,476
Cativá	25,986	5,866	26,527
Cristóbal	36,149	8,586	34,935
Puerto Pilón	11,246	2,762	12,136
Sabanitas	16,569	3,793	17,578

Zona y Corregimientos	Población Censo 2000	Viviendas Censo 2000	Estimación Harza-CELA 2000**
Zona 7	297,459	84,912	338,516
San Felipe	6,312	2,083	8,206
El Chorrillo	22,189	6,692	28,128
Santa Ana	20,242	6,482	23,675
Calidonia	18,076	6,114	22,189
Curundú	18,646	4,942	19,000
Ancón	10,233	2,692	18,205
Bethania	44,016	12,982	51,021
Bella Vista	42,046	8,868	33,772
Pueblo Nuevo	17,837	5,348	20,450
San Francisco	34,137	10,351	43,729
Parque Lefevre	36,811	10,346	38,345
Río Abajo	26,914	8,012	31,796
Zona 8	655,264	153,708	656,258
Juan Díaz	87,265	21,854	91,388
Pedregal	45,033	11,221	46,089
Las Cumbres	92,624	21,895	93,118
Pacora	57,323	14,216	56,621
Tocumen	81,250	19,639	80,918
Amelia D. de Icaz	37,873	8,133	38,624
Belisario Porras	130,591	27,402	128,101
José D. Espinar	93,483	22,466	92,347
Mateo Iturralde	12,446	2,969	12,157
Victoriano Lorenz	17,376	3,913	16,895

* Cifras preliminares. Dirección de Estadística y Censo. Contraloría General de la República.

** Igual a la relación población por vivienda por las viviendas estimadas por CELA

ANEXO C

Anexo C

El Coeficiente (o Índice) de Gini se utiliza para medir el grado de desigualdad o de concentración que se dé en la distribución de cualquier fenómeno caracterizado por variables cuantitativas. Con frecuencia es utilizado para medir la desigualdad en la distribución del ingreso en una población. Este coeficiente se calcula midiendo las desviaciones que representan los valores trazados en una curva de Lorenz con respecto a la diagonal en un cuadrado, diagonal que representa gráficamente una distribución igualitaria del fenómeno que se mide. Los valores de la curva de Lorenz se ubican en el cuadrado indicando en el eje de las ordenadas (Y) el porcentaje acumulado del fenómeno que se mide (ej. el ingreso) y en el de las abscisas (X) el porcentaje acumulado de población que tiene el determinado fenómeno (ingreso).

El valor del coeficiente que oscila entre 0 y 1 (a mayor valor del coeficiente mayor grado de desigualdad) se obtiene midiendo el área comprendida entre la diagonal y la curva de Lorenz, para lo cual se utiliza la siguiente ecuación

$$CG = \left[\sum_{i=1}^k X_{i-1} \cdot Y_i \right] - \left[\sum_{i=1}^k X_i \cdot Y_{i-1} \right]$$

donde,

CG= Coeficiente de Gini

X_i = porcentaje acumulado de la Población

Y_i = porcentaje acumulado del ingreso

K= Número de categorías de ingreso

Centro de Estudios Latinoamericanos “Justo Arosemena” (CELA)

**INFORMACION DEMOGRAFICA, SOCIAL Y
ECONOMICA BASICA (Histórica y actual)
(BASELINE)**

**ParteB
(Final Tables)**

Panamá, junio de 2000

NUMERO DE EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS Y SUPERFICIE
EN LA REGIÓN METROPOLITANA DE PANAMÁ 1950-1991

B-29
B-30
B-31

Año	Total de explotaciones	Explotaciones con más de 1 ha.		
		Superficie	Total	Superficie
1950	8,941	111,930.70	8,941	111,930.70
1961	10,843	189,706.00	10,233	189,363.00
1971	13,011	218,752.00	9,422	218,019.00
1981	29,781	201,258.84	10,614	198,396.35
1991	46,218	225,429.80	12,513	213,715.33

Fuente: C.G.R. Censos agropecuarios de 1950 a 1991,
Características de los productores y explotaciones agropecuarias

NUMERO DE EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS POR DISTRITO
EN LA REGIÓN METROPOLITANA DE PANAMÁ 1950-1990

Año	Distritos						Total
	Arraján	Capira	La Chorrera	Panamá	San Miguelito	Colón	
1950	928	1,782	2,001	2,400	N/d	1,830	8,941
1960	1,139	2,199	2,568	3,142	N/d	1,795	10,843
1970	1,818	2,247	2,542	3,943	69	2,392	13,011
1980	5,077	3,568	6,911	10,339	76	3,810	29,781
1990	7,174	4,961	12,068	16,415	8	5,592	46,218

Fuente: Contraloría General de la República. Censos agropecuarios 1950-1991.
Vol. Características de los productores y explotaciones agropecuarias.

SUPERFICIE TOTAL DE EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS POR
DISTRITO EN LA REGIÓN METROPOLITANA DE PANAMÁ, 1950- 1990

Año	Superficie (en hectáreas)						Total
	Arraján	Capira	La Chorrera	Panamá	San Miguelito	Colón	
1950	7,994.40	19,451.00	25,500.10	40,532.30	N/d	18,452.90	111,930.70
1960	7,268.00	43,100.00	49,074.00	55,457.00	N/d	34,807.00	189,706.00
1970	10,258.00	39,598.00	51,055.00	79,415.00	3,198.00	35,228.00	218,752.00
1980	10,158.87	51,062.69	47,675.33	49,703.37	1,513.82	41,144.76	201,258.84
1990	11,657.98	56,501.35	50,085.96	60,148.45	817.79	46,218.27	225,429.80

Fuente: Contraloría General de la República. Censos agropecuarios 1950-1991.
Vol. Características de los productores y explotaciones agropecuarias.

NUMERO DE EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS CON UNA HECTÁREA Y MÁS POR DISTRITO EN LA REGIÓN METROPOLITANA DE PANAMÁ 1950-1990

Año	Distritos						Total
	Arraiján	Capira	La Chorrera	Panamá	San Miguelito	Colón	
1950	928	1,782	2,001	2,400	N/d	1,830	8,941
1960	1,043	2,146	2,496	2,787	N/d	1,761	10,233
1970	876	2,127	2,091	2,470	57	1,801	9,422
1980	991	2,696	2,018	2,795	21	2,093	10,614
1990	1,019	3,481	2,130	3,360	3	2,520	12,513

Fuente: C.G.R. Censos agropecuarios 1950-1991.

Vol. Características de los productores y explotaciones agropecuarias.

SUPERFICIE TOTAL DE EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS CON UNA HECTÁREA Y MÁS POR DISTRITO EN LA REGIÓN METROPOLITANA DE PANAMÁ, 1950- 1990

Año	Superficie (en hectáreas)						Total
	Arraiján	Capira	La Chorrera	Panamá	San Miguelito	Colón	
1950	7,994.40	19,451.00	25,500.10	40,532.30	N/d	18,452.90	111,930.70
1960	7,216.00	43,072.00	49,035.00	55,250.00	N/d	34,790.00	189,363.00
1970	10,080.00	39,561.00	50,946.00	79,126.00	3,195.00	35,111.00	218,019.00
1980	9,618.50	50,911.78	47,224.62	48,439.42	1,507.41	40,694.62	198,396.35
1990	11,089.89	56,273.01	49,338.97	50,551.84	817	45,644.62	213,715.33

Fuente: Contraloría General de la República. Censos agropecuarios 1950-1991.

Vol. Características de los productores y explotaciones agropecuarias.

**EVOLUCION DE LOS HOTELES DE PRIMERA DE
LA CIUDAD DE PANAMA: AÑOS 1990-1999 (P)**

BASIC

DETALLE	AÑOS									
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996a/	1997b/	1998	1999c/
Habitaciones en uso	1,353	1,597	1,656	1,662	1,652	1,648	1,686	2,035	2,273	2,456
Habitaciones disponibles	493,874	583,018	606,061	607,110	602,978	600,816	617,166	743,350	829,532	896,848
Habitaciones ocupadas	227,201	324,064	366,202	393,045	377,470	406,501	444,567	475,688	472,486	427,097
Personas ingresadas	91,456	144,178	212,589	221,335	230,191	216,495	239,872	274,323	273,374	247,266
Total de pernctaciones	277,822	424,944	499,988	551,561	522,758	545,910	615,115	658,523	615,149	577,817
% de ocupación	46.0	55.6	60.8	64.7	62.6	67.9	72.0	64.0	59.0	47.6
% doble de ocupación	22.3	31.1	35.8	40.3	38.5	34.3	38.4	38.4	30.2	35.3
D.M.E. (en días)	3.0	3.0	2.4	2.5	2.3	2.5	2.6	2.4	2.3	2.3

(P) Cifras preliminares

D.M.E. Duración Media de Estancia

a/ Se incluyó el hotel El Suites Central Park (Best Westwm)

b/ Se incluyeron los hoteles El Miramar Intercontinental, Radisson Royal Panamá y el Coubtry Inn Suites

c/ Se incluyó el Marriot Panamá y Bristol

Fuente: IPAT, sobre la base de la información suministrada por los hoteles de primera de la ciudad de Panamá

**EVOLUCION DE LOS HOTELES DE SEGUNDA DE
LA CIUDAD DE PANAMA: AÑOS 1990-1999 (P)**

BASIC

DETALLE	AÑOS									
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996a/	1997b/	1998c/	1999d/
Habitaciones en uso	1,289	1,326	1,529	1,542	1,403	1,378	1,601	1,666	1,713	1,966
Habitaciones disponibles	470,708	484,110	559,574	562,881	511,905	502,814	585,845	608,240	625,467	717,865
Habitaciones ocupadas	127,142	155,958	161,381	181,818	192,556	184,677	206,679	224,053	247,671	276,309
Personas ingresadas	104,923	118,639	133,124	156,211	150,544	150,543	155,547	176,677	206,550	228,414
Total de pernctaciones	203,960	264,631	290,530	327,109	337,890	328,806	341,238	376,782	459,011	516,253
% de ocupación	27.0	32.2	28.8	32.3	37.6	36.7	35.6	36.8	39.6	38.5
% doble de ocupación	60.4	69.8	80.0	79.9	75.5	78.0	63.5	68.2	85.3	86.8
D.M.E. (en días)	1.9	2.2	2.2	2.1	2.2	2.2	2.2	2.1	2.2	2.3

(P) Cifras preliminares

D:M:E Duración Media de Estancia

a/ Se incluyeron los hoteles Discovery, Villa del Mar y Marbella

b/ Se incluyeron los hoteles Andino, Lisboa y Los Arcos

c/ Se incluyó en el mes de junio al hotel Latino

d/ Se incluyeron el Tower House Suites y Costa del Sol

Fuente: IPAT, sobre la base de la información suministrada por los hoteles de segunda de la ciudad de Panamá

**EVOLUCION DE LOS HOTELES DE
LA CIUDAD DE PANAMA: AÑOS 1990-1999 (P)**

BASIC

DETALLE	AÑOS									
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996a/	1997b/	1998c/	1999d/
Habitaciones en uso	2,642	2,923	3,185	3,204	3,055	3,024	3,287	3,701	3,986	4,422
Habitaciones disponibles	964,582	1,067,128	1,165,635	1,169,991	1,114,883	1,103,011	1,203,630	1,203,011	1,454,998	1,614,713
Habitaciones ocupadas	354,343	480,022	529,583	574,863	570,026	591,178	653,246	699,741	720,157	703,406
Personas ingresadas	196,379	262,817	345,713	377,546	380,735	367,038	395,419	451,200	479,924	475,680
Total de pernотaciones	481,782	689,775	790,518	878,670	860,648	874,716	956,353	1,035,305	1,074,160	1,094,070
% de ocupación	36.7	45.0	45.4	49.1	51.1	53.6	54.3	51.8	49.5	43.6
% doble de ocupación	36.0	43.7	49.3	52.9	51.0	48.0	46.4	48.0	49.2	55.9
D.M.E. (en días)	2.5	2.6	2.3	2.3	2.3	2.4	2.4	2.3	2,24	2.3

(P) Cifras preliminares

D:M:E Duración Media de Estancia

Fuente: IPAT, sobre la base de la información suministrada por los hoteles de primera y segunda de la ciudad de Panamá

Proyección de Turistas por Area de Procedencia. República de Panamá. Años: 2000-2005

	2000	2001	2002	2003	2004	2005
TOTAL	594,000	635,580	686,426	755,069	845,677	972,528
AMERICAS	534,600	573,293	619,843	681,827	763,647	879,165
EUROPE	45,144	49,575	54,228	61,161	70,191	80,719
OTHERS	14,256	12,712	12,355	12,081	11,839	12,644

Fuente: IPAT. Departamento de Estadísticas. 1999

DETENIDOS EN LAS CIUDADES DE PANAMA Y COLON, 1985-1998

CIUDAD	AÑOS													
	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Panamá	6,450	7,139	5,854	6,492	4,556	4,606	10,496	12,736	13,967	13,089	13,193	16,412	15,175	15,330
Colón	1,538	1,557	1,363	1,496	279	2,925	2,925	3,356	3,889	2,297	2,003	1,885	1,853	1,804
Total	7,988	8,696	7,217	7,988	4,835	7,531	13,421	16,092	17,856	15,386	15,196	18,297	17,028	17,134
Total del país	20,326	21,169	21,259	19,827	13,786	18,851	32,463	40,833	42,753	41,016	48,689	51,828	50,720	51,924

Fuente: Panamá en cifras de los respectivos años

Empresas que actualmente procesan carne de pollo en el Area de Estudio*

Nombre de la Empresa Procesadora	Ubicación
Alimentos y Superconcentrados, División de Procesamiento de Aves	Panamá, Pedregal
Arce Avícola	Panamá, Juan Díaz
EDANJO, S.A.	La Chorrera
Empacadora Avícola, S.A.	Panamá
Pollos Chong	Panamá, San Miguelito
Pollos Finquero	La Chorrera

*Según listado suministrado por ANAVIP, existen actualmente 16 empresas procesadores de carne de pollo en la República.

FUENTE: Asociación Nacional de Avicultores de Panamá (ANAVIP), 1999

PROYECCION DEL CONSUMO DE CARNE DE POLLO EN PANAMA

BASIC

AÑO	(1)	Población Nacional (2)	Producción Nacional de Carne de Pollo en TM (3)	Consumo Nacional de Carne de Pollo Libras/Persona (4)	Demanda Esperada TM (5)	Contingente Arancelario negociado TM (6)	Producción Nacional Esperada TM (7)	Tasa de Crecimiento de la Producción Nacional (8)
1990		2,329,329	253,127.0	23.96				
1991		2,389,426	362,608.0	33.46				73.30%
1992		2,451,073	341,401.0	30.71				-5.80%
1993		2,514,311	422,450.0	37.04				23.70%
1994		2,579,180	480,480.0	41.07				13.70%
1995		2,645,723	536,943.0	44.74				11.80%
1996		2,713,983	553,051.0	44.92	55305.1			3.00%
1997	1	2,784,003		45.43	57367.2	324	57,043.2	3.10%
1998	2	2,855,831		45.94	59505.3	372	59,133.3	3.70%
1999	3	2,927,226		46.44	61667.5	420	61,247.5	3.60%
2000	4	3,000,407		46.95	63900.5	468	63,432.5	3.60%
2001	5	3,075,417		47.46	66206.7	516	65,690.7	3.60%
2002	6	3,149,227		47.97	68521.3	564	67,957.3	3.50%
2003	7	3,224,809		48.48	70908.9	612	70,296.9	3.40%
2004	8	3,302,204		48.98	73371.7	660	72,711.7	3.40%
2005	9	3,378,155		49.49	75837.6	708	75,129.6	3.30%
2006	10	3,455,852		50.00	78378.2	756	77,622.2	3.30%

(1) Año de ingreso a la OMC/GATT

(2) Censo de Población y Vivienda. Contraloría General de la República (1990), Tasa de crecimiento de 2.58%

Se asume que la Tasa de crecimiento disminuirá al 2.3% en año 2006

(3) Datos estadísticos del Ministerio de Desarrollo Agropecuario

(4) De 1990 a 1996, relación entre producción y población

De 1997 al año 2006, se estima que la población consume 50 libras pe-cápita

(5) Relación entre el Crecimiento de la Población y el Consumo

(6) Negociado en el GATT al 15% de arancel

(7) Demanda esperada menos el contingente

(8) de 1990 a 1995, datos estadísticos

FUENTE: Asociación Nacional de Avicultores de Panamá (ANAVIP)

BASIC

**Sacrificio de Ganado Bovino en el Area de Estudio,
según Región de Salud. Año: 1999**

REGION	CANTIDAD DE ESTABLECIMIENTOS	Total de Bovinos Sacrificados
Colón	1	7,217
Pmá. Metropolitana	1	63,488
Pmá. Este	1	2,948
Pmá. Oeste	1	11,741
TOTAL AE	4	85,394
TOTAL REPUBLICA	16	296,742

FUENTE: Ministerio de Salud. Dpto. de Protección de Alimentos.
Sist. Nacional de Información. 1999

**Sacrificio en Mataderos de Aves en el Area de Estudio,
según Región de Salud. Año: 1999**

BASIC

REGION	CANTIDAD DE ESTABLECIMIENTOS	Total de Aves Sacrificadas	
		Número	Porcentaje
Pmá. Metropolitana	3	37,598,623	94.8
San Miguelito	1	1,038,411	2.6
Pmá. Oeste	2	1,039,271	2.6
TOTAL AE	6	39,676,305	100.0
TOTAL REPUBLICA	18	45,702,343	
Porcentaje del Area de Estudio	33		86.8

FUENTE: Ministerio de Salud. Dpto. de Protección de Alimentos.
Sist. Nacional de Información. 1999

Número de Estanques Psicolos y Superficie que ocupan. Distrito de Capira. 1999*

TIPO	TOTAL		SISTEMA					
	N°	Superficie	Extensivo		Semi-intensivo		Intensivo	
			N°	Superficie (M2)	N°	Superficie (M2)	N°	Superficie (M2)
Embalse	9	87,500	6	64,500	1	7,000	2	16,000
Estanque	18	9,040	9	4,640	8	4,300	1	100
TOTAL	27	96,540	15	69,140	9	11,300	3	16,100

* Según la Agencia de Capira, existen 22 productores. De los cuales 1 está inactivo.

FUENTE: MIDA. Agencia de Capira. Información actualizada a diciembre de 1999.

**Superficie reforestada Privada y Estatal de las
Provincias de Panamá y Colón. Antes de 1992 y 1992 a 1998*
(en Hectáreas)**

BASIC

PROVINCIA	ANOS								Total
	Antes de 1992	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	
COLON	210	160	90	115	300	429	730	805	2,839
PANAMA	859	238	355	910	1,500	1,568	2,040	971	8,441
TOTAL	1,069	398	445	1,025	1,800	1,997	2,770	1,776	11,280
TOTAL REPUBLICA	11,046	1,411	2,093	2,333	4,786	5,347	4,387	3,215	34,618
% RESPECTO REPUBLICA	9.7%	28.2%	21.3%	43.9%	37.6%	37.3%	63.1%	55.2%	32.6%

* Los Proyectos de Reforestación se ubican principalmente en las Provincias de Chiriquí, Coclé, Panamá y Veraguas en la Vertiente del Pacífico y Colón en la Vertiente del Atlántico. Hasta diciembre de 1998, la superficie total reforestada privada y estatal en todo el territorio nacional alcanzaba las 34,618 hectáreas, el 32% correspondía a las Provincias de Panamá y Colón.

FUENTE: Departamento Nacional de Plantaciones Forestales, 1999. ANAM, Panamá

BASIC

**Número y Superficie de Estanques Piscícolas
localizados en Areas de influencia o aledañas a
la Cuenca del Canal dentro del AE,
según Distrito. Año 1999**

Provincia, Distrito y corregimiento	Número de Productores	Superficie (M ²)
TOTAL AE	42	161,086
COLON	1	500
Colon	1	500
PANAMA	41	160,586
Panamá	12	8,300
La Chorrera	24	136,550
Arraiján	5	15,736

FUENTE: Ministerio de Desarrollo Agropecuario.
Dirección Nacional de Agroindustrias. 1999

NON BASIC

**Número y superficie de Proyectos de
Reforestación en la Cuenca del Canal de
Panamá según Distrito y Corregimiento.
1999**

Provincia, Distrito y Corregimiento	Número de Proyectos	Superficie (hectares)
TOTAL	82	2,934.0
COLON	17	392.0
Colón	17	392.0
Buena Vista	3	76.0
Escobal	2	115.0
Puerto Pilón	1	30.0
Santa Rosa	2	25.0
Salamanca	4	84.0
San Juan	5	62.0
PANAMA	65	2,542.0
Panamá	33	990.1
Chilibre	19	562.7
Las Cumbres	8	241.4
Pacora	6	186.0
La Chorrera	27	1,377.1
Hurtado	2	33.0
Mendoza	3	43.0
Iturralde	7	137.5
Arosemena	4	167.5
Amador	4	850.1
El Arado	3	60.0
Guadalupe	1	16.0
Obaldía	1	40.0
Otros	2	30.0
Arraiján	2	110.0
Nuevo Emperador	2	110.0
Capira	3	64.8
Cacao	1	9.8
Lídice	1	5.0
Campana	1	50.0

FUENTE: Departamento Nacional de Plantaciones
Forestales, 1999. ANAM, Panamá

NON-BASIC

SUPERFICIE, PRODUCCION Y RENDIMIENTO DE ARROZ MECANIZADO POR REGIONES AGRICOLAS EN EL AREA DE ESTUDIO. AÑOS 1990-91 A 1998-99

Región Agrícola dentro del AE	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94	1994-95	1995-96	1996-97	1997-98	1998-99
Región de Capira									
Superf. Sembrada (hectares)	200	128	45	224	342	372	400	115	50
Superf. Cosechada (hectares)	169	128	45	224	342	315	407	95	50
Producción (quintales)	12,769	11	250	79,048	32,445	25,201	39,000	7,220	9,186
Rendimiento (quintales/ha)	75.56	90	56	85.04		85	98.02	75	32.07
Productores	2			2	3	7		2	1
Región de Buena Vista									
Superf. Sembrada (hectares)						65	250	350	336
Superf. Cosechada (hectares)						64	200	350	378
Producción (quintales)						6,297	24,000	26,992	17,739
Rendimiento (quintales/ha)						58.3	324	75.32	47.06
Productores						3		4	1
Región de Chepo									
Superf. Sembrada (hectares)	7,645.0	6,358.0	7,248.0	7,326.0	8,577.0	10,799.0	8,513.0	8,690.0	7,534.0
Superf. Cosechada (hectares)	7,592.0	6,358.0	7,163.0	7,326.0	8,421.0	10,480.0	8,311.5	7,495.0	7,534.0
Producción (quintales)	625,334	555		690,088	742,400	890,074	340,600	503,735	638,163
Rendimiento (quintales/ha)	82.53	84	902	94.2	89.16	84.93	84	61.21	93.58
Productores	104		6	53	68	68		52	38
TOTAL DE REGIONES AGRICOLAS EN EL AREA DE ESTUDIO									
Superf. Sembrada (hectares)	7,845.0	6,486.0	7,293.0	7,550.0	8,919.0	11,236.0	9,163.0	9,155.0	7,920.0
Superf. Cosechada (hectares)	7,761.0	6,486.0	7,208.0	7,550.0	8,763.0	10,859.0	8,918.5	7,940.0	7,962.0
Producción (quintales)	638,103	566	250	769,136	774,845	921,572	403,600	537,947	665,088
Rendimiento (quintales/ha)	158.09	174	958	179.24	89.16	228.23	506.02	211.53	172.71
Productores	106	0	6	55	71	78	0	58	40

FUENTE: Ministerio de Desarrollo Agropecuario. Dirección de Agricultura. 1999

Región Agrícola dentro del AE	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94	1994-95	1995-96	1996-97	1997-98	1998-99
Región de Capira									
Superf. Sembrada (hectares)						0	1		
Superf. Cosechada (hectares)						0	1		
Producción (cientos)						30	150		
Rendimiento (cientos/ha)						150	150		
Productores						3	3		
Región de Buena Vista									
Superf. Sembrada (hectares)		14		39	50.5	73	36.5	24.06	61
Superf. Cosechada (hectares)		12.5		35	50.5	73	34.5	24.06	61
Producción (cientos)		3,000		9,200	13,283	16,423	2,763	3,609	15,250
Rendimiento (cientos/ha)		250		260	265	225	225	150	250
Productores		15		35	56	38	84	69	106
Región de Chepo									
Superf. Sembrada (hectares)		68.3	74.39	61.85	55.86	103	105.72	85.66	110
Superf. Cosechada (hectares)		56	68	61.83	55.86	97	99.75	82.35	110
Producción (cientos)		16,128	17,680	17,812	15,640	13,482	16,958	16,430	33,000
Rendimiento (cientos/ha)		388	260	298	230	118	170	200	300
Productores		57	60	76	66	89	122	130	120
TOTAL DE REGIONES AGRICOLAS EN EL AREA DE ESTUDIO									
Superf. Sembrada (hectares)	0.0	82.3	74.4	100.9	106.4	176.0	143.2	109.7	171.0
Superf. Cosechada (hectares)	0.0	68.5	68.0	96.8	106.4	200.0	284.3	106.4	171.0
Producción (cientos)	0	19,128	17,680	27,012	28,923	30,055	19,871	20,039	48,250
Rendimiento (cientos/ha)	0	638	260	558	495	346	398	350	550
Productores	0	72	60	111	122	130	209	199	226

FUENTE: Ministerio de Desarrollo Agropecuario. Dirección de Agricultura. 1999

SUPERFICIE, PRODUCCION Y RENDIMIENTO DE PIÑA POR REGIONES AGRICOLAS EN EL
 AREA DE ESTUDIO. AÑOS 1990-91 A 1998-99

NON-BASIC

B-49

Región Agrícola dentro del AE	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94	1994-95	1995-96	1996-97	1997-98	1998-99
Región de Capira									
Superf. Sembrada (hectares)	335	335	350	377	350	330	463	628.5	500
Superf. Cosechada (hectares)	200	180	280	298	210	210	210	377.1	300
Producción (quintales)	240,000	180,000	280,000	345,574	273,000	273,000	252,850	414,810	375,000
Rendimiento (quintales/ha)	1,200	1,000	1,000	1,163	1,300	1,300	1,204	1,100	1,250
Productores	90	90	90	124	123	123	117	109	5
Región de Buena Vista									
Superf. Sembrada (hectares)	5	5	5	5	6.45	6.45	8.06	3.5	5
Superf. Cosechada (hectares)	3	3	3	0.6	3.87	3.87	8.06	2.1	3
Producción (quintales)	2,250	2,400	2,400	350	3,870	3,870	6,933	1,890	2,700
Rendimiento (quintales/ha)	850	800	800	353	1,000	1,000	1,000	900	900
Productores	10	10	10	10	21	21	30	22	30
Región de Chepo									
Superf. Sembrada (hectares)				2.47	10.62	11	8.62	9.3	6
Superf. Cosechada (hectares)				1.32	6.38	6	6	5.52	3.6
Producción (quintales)				2,063	7,635	7,920	7,200	6,624	4,320
Rendimiento (quintales/ha)				1199	1200	1200	1200	1200	1200
Productores				7	8	8	10	4	4
TOTAL DE REGIONES AGRICOLAS EN EL AREA DE ESTUDIO									
Superf. Sembrada (hectares)	340	340	355	384.47	367.07	347.45	479.68	641.3	511
Superf. Cosechada (hectares)	203	183	283	299.92	220.25	219.87	224.06	384.72	306.6
Producción (quintales)	242,250	182,400	282,400	347,987	284,505	284,790	266,983	423,324	382,020
Rendimiento (quintales/ha)	2,050	1,800	1,800	2,715	3,500	3,500	3,404	3,200	3,350
Productores	100	100	100	141	152	152	157	135	39

FUENTE: Ministerio de Desarrollo Agropecuario. Dirección de Agricultura. 1999

SUPERFICIE, PRODUCCION Y RENDIMIENTO DE SORGO POR REGIONES AGRICOLAS EN EL AREA DE ESTUDIO. AÑOS 1990-91 A 1998-99

NON-BASIC

B-50

Región Agrícola dentro del AE	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94	1994-95	1995-96	1996-97	1997-98	1998-99
Región de Capira									
Superf. Sembrada (hectares)	130	195	238	8	38	50	50	50	
Superf. Cosechada (hectares)	130	195	238	2	22	40	50	50	
Producción (quintales)	9100	13340	18529	12800	809	1600	3500	3800	
Rendimiento (quintales/ha)	70	67.55	54.38	56.78	35.36	40	70	76	
Productores	2	4	6	3	2	1	1	2	
Región de Buena Vista									
Superf. Sembrada (hectares)		2							
Superf. Cosechada (hectares)		1.5							
Producción (quintales)		24							
Rendimiento (quintales/ha)		16							
Productores		1							
Región de Chepo									
Superf. Sembrada (hectares)	332	84	72		3				
Superf. Cosechada (hectares)	278	74	72		3				
Producción (quintales)	12,830	2,438	4,650		165				
Rendimiento (quintales/ha)	45.04	32.95	32.08		55				
Productores	6	7		5	1				
TOTAL DE REGIONES AGRICOLAS EN EL AREA DE ESTUDIO									
Superf. Sembrada (hectares)	462.0	281.0	310.0	8.0	41.0	50.0	50.0	50.0	0.0
Superf. Cosechada (hectares)	408.0	270.5	310.0	2.0	25.0	40.0	50.0	50.0	0.0
Producción (quintales)	21,930	15,802	23,179	12,800	974	1,600	3,500	3,800	0
Rendimiento (quintales/ha)	115	117	86	57	90	40	70	76	0
Productores	8	12	6	8	3	1	1	2	0

FUENTE: Ministerio de Desarrollo Agropecuario. Dirección de Agricultura. 1999

SUPERFICIE, PRODUCCION Y RENDIMIENTO DE MAIZ MECANIZADO POR REGIONES AGRICOLAS EN EL AREA DE ESTUDIO. AÑOS 1990-91 A 1998-99

NON-BASIC

B-51

Región Agrícola dentro del AE	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94	1994-95	1995-96	1996-97	1997-98	1998-99
Región de Capira									
Superf. Sembrada (hectares)	94	31		22	83	146	129	15	23
Superf. Cosechada (hectares)	94	31		22	81	146	129		23
Producción (quintales)	4982	2174		1589	5248	9529	7794		1760
Rendimiento (quintales/ha)	53	79.13		72.23	69.23	55.27	60.42		76.52
Productores	11	2		6	6	7	6	2	9
Región de Buena Vista									
Superf. Sembrada (hectares)		7	18	20					
Superf. Cosechada (hectares)		5	18	20					
Producción (quintales)		214	1206	7,500					
Rendimiento (quintales/ha)		42.8	62	75					
Productores		2	1	1					
Región de Chepo									
Superf. Sembrada (hectares)	194.3	7							
Superf. Cosechada (hectares)	194.3	7							
Producción (quintales)	10,014	560							
Rendimiento (quintales/ha)	51.54	80							
Productores	50	3							
TOTAL DE REGIONES AGRICOLAS EN EL AREA DE ESTUDIO									
Superf. Sembrada (hectares)	115.0	59.0	39.0	63.0	104.0	167.0	150.0	36.0	44.0
Superf. Cosechada (hectares)	5,176.3	2,186.0	18.0	1,609.0	5,248.0	9,529.0	7,794.0	0.0	1,760.0
Producción (quintales)	14,996	2,948	1,206	9,089	5,248	9,529	7,794	0	1,760
Rendimiento (quintales/ha)	104.54	201.93	62	147.23	69.23	55.27	60.42	0	76.52
Productores	61	7	1	7	6	7	6	2	9

FUENTE: Ministerio de Desarrollo Agropecuario. Dirección de Agricultura. 1999

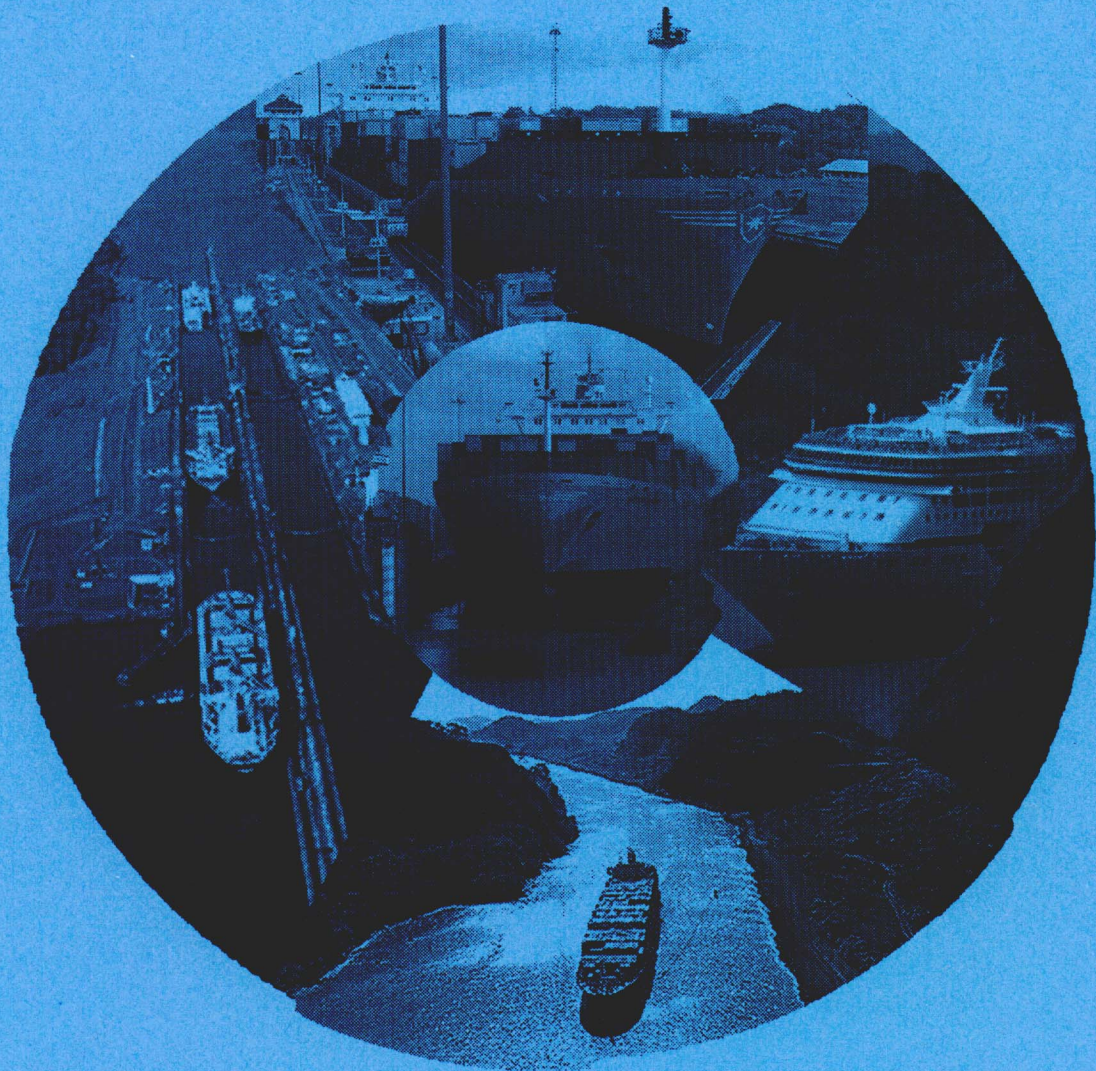
Características Generales del Movimiento de Contenedores en
Puertos ubicados en el Area de Estudio. Años 1994-1998

Detalle	Año				
	1994	1995	1996	1997	1998(p)
SEGUN TIPO DE OPERACION (En Unidades)					
TOTAL	226,899	306,551	361,396	497,264	707,079
Desembarqu	115,853	154,331	183,561	251,518	356,053
Embarque	111,046	152,220	177,835	245,746	351,026
SEGUN TIPO DE OPERACION (En TEU's)					
TOTAL	358,828	486,701	587,774	809,478	1,155,428
Desembarqu	183,196	245,196	297,982	409,283	581,709
Embarque	175,632	241,505	289,792	400,195	573,719
SEGUN TIPO (En Unidades)					
TOTAL	226,899	306,551	361,396	497,264	707,079
Llenos	144,392	204,051	255,879	352,017	472,124
Vacios	82,507	102,500	105,517	145,247	234,955
SEGUN TAMAÑO (En Unidades)					
TOTALES	226,899	306,551	361,396	497,264	707,079
20'	100,961	134,053	144,708	195,351	273,083
40'	119,947	164,846	206,998	292,163	419,611
43'	558	544	379	138	0
45'	5,433	7,108	9,311	9,612	14,385

(p) Preliminar

Fuente: Autoridad Marítima de Panamá. Compendio Estadístico, 1998. Septiembre 1999

Appendix C
Assessment of Water
Supply Facilities



APENDICE C DEFINICION DE LAS CONDICIONES ACTUALES DE EXTRACCION Y USO DE AGUA EN LA CUENCA DEL CANAL

C.1 Introducción

La estimación de los requerimientos de demanda futura relacionados con actividades del Canal así como de las necesidades inherentes al desarrollo industrial y poblacional asentada dentro y en los alrededores de la cuenca tradicional del Canal y la recientemente anexada cuenca occidental (Area de Estudio) requiere la consideración y evaluación apropiada de una serie de aspectos importantes relacionados con la demografía de la región, tendencias de desarrollo urbano, características socioeconómicas y la identificación/evaluación de los puntos de extracción de agua para fines de uso industrial y consumo humano dentro del Area de Estudio.

El alcance de trabajo diseñado por Harza contempla la ejecución coordinada de tareas de trabajo dirigidas específicamente a obtener proyecciones confiables de demanda a largo plazo mediante la utilización de metodologías adecuadas y la mejor información disponible. La Tarea de Trabajo No.4 (TO4.4) – esta enfocada a la definición de las condiciones actuales de funcionamiento de aquellos sistemas de abastecimiento de agua ubicados dentro del Area de Estudio y la evaluación de los niveles de extracción y producción de agua para fines de uso industrial y consumo humano.

La ejecución de la Tarea de Trabajo No.4 (TO4.4) contempla la recopilación de información técnica disponible relacionada con la capacidad y funcionamiento actual de los sistemas de abastecimiento de agua que se alimentan de fuentes superficiales únicamente ubicados en el Area de Estudio y la ejecución de visitas de campo a instalaciones claves con el objeto de verificar y actualizar la información recopilada proveniente de diversas fuentes. Asimismo, dirige esfuerzos a la determinación de los niveles de extracción de agua cruda en la cuenca del Canal y la documentación de las limitaciones o deficiencias actuales en el funcionamiento de sistemas de abastecimiento claves y planes de mejoramiento futuros dirigidos a resolver las deficiencias identificadas en componentes específicos que integran los sistemas de abastecimiento ubicados en la cuenca del Canal.

C.1.1 Objetivos

Los objetivos principales de la Tarea de Trabajo No.4 fueron definidos en el alcance general de los servicios y consistieron en:

- Identificar los puntos de extracción o tomas de agua cruda activos ubicados dentro de la cuenca tradicional del Canal y la cuenca occidental (Area de Estudio);
- Determinar los niveles actuales de extracción y producción de agua dentro del Area de Estudio;
- Documentar brevemente las características y limitaciones actuales de las instalaciones de abastecimiento de agua claves dentro del Area de Estudio; y
- Documentar brevemente la existencia de planes de mejoramiento futuros o en proceso de implementación para las instalaciones ubicadas dentro del Area de Estudio.

Los resultados de estos esfuerzos proporcionaron las bases para elaborar una evaluación de los niveles de extracción y producción de agua actuales dentro de la cuenca del Canal y la determinación del estado actual de instalaciones claves de abastecimiento de agua potable que pudieran tener un papel importante en el suministro de la demanda futura en la Región.

C.1.2 Fuentes de Recopilación de Información

La recopilación de información relevante a esta actividad de trabajo se concentró inicialmente en la revisión específica de información disponible. Información o datos importantes no disponibles como resultado de la revisión inicial fueron obtenidos mediante la realización de reuniones de trabajo con representantes de organismos oficiales que operan y regulan el funcionamiento de las instalaciones y mediante la ejecución de visitas de campo a instalaciones claves de producción de agua potable para verificar y actualizar la información recopilada.

Una porción substancial de la información recopilada fue suministrada por las oficinas respectivas de la ACP. Sin embargo, se presentaron ocasiones en que el equipo de trabajo tuvo que interactuar con varios organismos oficiales relacionados con la operación, y regulación de los servicios de agua potable en la región a objeto de recabar información relevante o

complementaria. A continuación, se listan las distintas fuentes de información consultadas durante el proceso de recopilación:

1. *Autoridad del Canal de Panamá (ACP)*
 - Oficina de Proyectos de Capacidad del Canal
 - Sección de Meteorología e Hidrología, División de Ingeniería
 - Sección de Acueductos y Acondicionadores de Aire, División de O & M

2. *Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN)*
 - Depto. de Planificación
 - Depto. de Optimización Nacional
 - Depto. de Diseño y Construcción de Obras

3. *Ente Regulador de Servicios Públicos*
 - Dirección Nacional de Agua Potable y Alcantarillado

Harza conjuntamente con personal de la ACP llevaron a cabo visitas de campo a instalaciones claves de suministro de agua potable durante el periodo del 10 al 14 de Abril de 2000 a objeto de complementar y actualizar información recopilada. Las instalaciones visitadas y el personal entrevistado durante las visitas de campo se listan a continuación:

- *Planta Potabilizadora (PP) de Miraflores – ACP*
 - Superintendente de la PP – Ing. Luz Meneses

- *Planta Potabilizadora (PP) Chilibre – IDAAN*
 - Superintendente de la PP – Ing. Rodrigo Barragán

C.2 Puntos de Extracción o Tomas Activas de Agua Cruda

C.2.1 Cuenca del Canal

La cuenca tradicional del Canal es la principal fuente de abastecimiento de agua potable del Area Metropolitana de la Ciudad de Panamá y la Provincia de Colón. Existen varias tomas activas de extracción o captación de agua cruda ubicadas a lo largo de la cuenca utilizadas para satisfacer las necesidades de operación del Canal y demandas de servicio de agua potable en la Región.

Tomas de Agua Activas de la ACP

Tomas o puntos de extracción activos de agua cruda ubicados en la cuenca tradicional del Canal y utilizadas para alimentar las instalaciones de agua potable mediante estaciones de bombeo (E/B) operadas por la Autoridad del Canal de Panamá consisten de:

- *Lago Gatún*
 - E/B Gamboa
 - E/B Paraíso
 - Toma y Aducción de la Planta Potabilizadora (PP) de Monte Esperanza

Tomas de Agua Activas del IDAAN

Tomas o puntos de extracción activos de agua cruda ubicados en la cuenca del Canal y utilizadas para alimentar las instalaciones de agua potable operadas por el IDAAN consisten de:

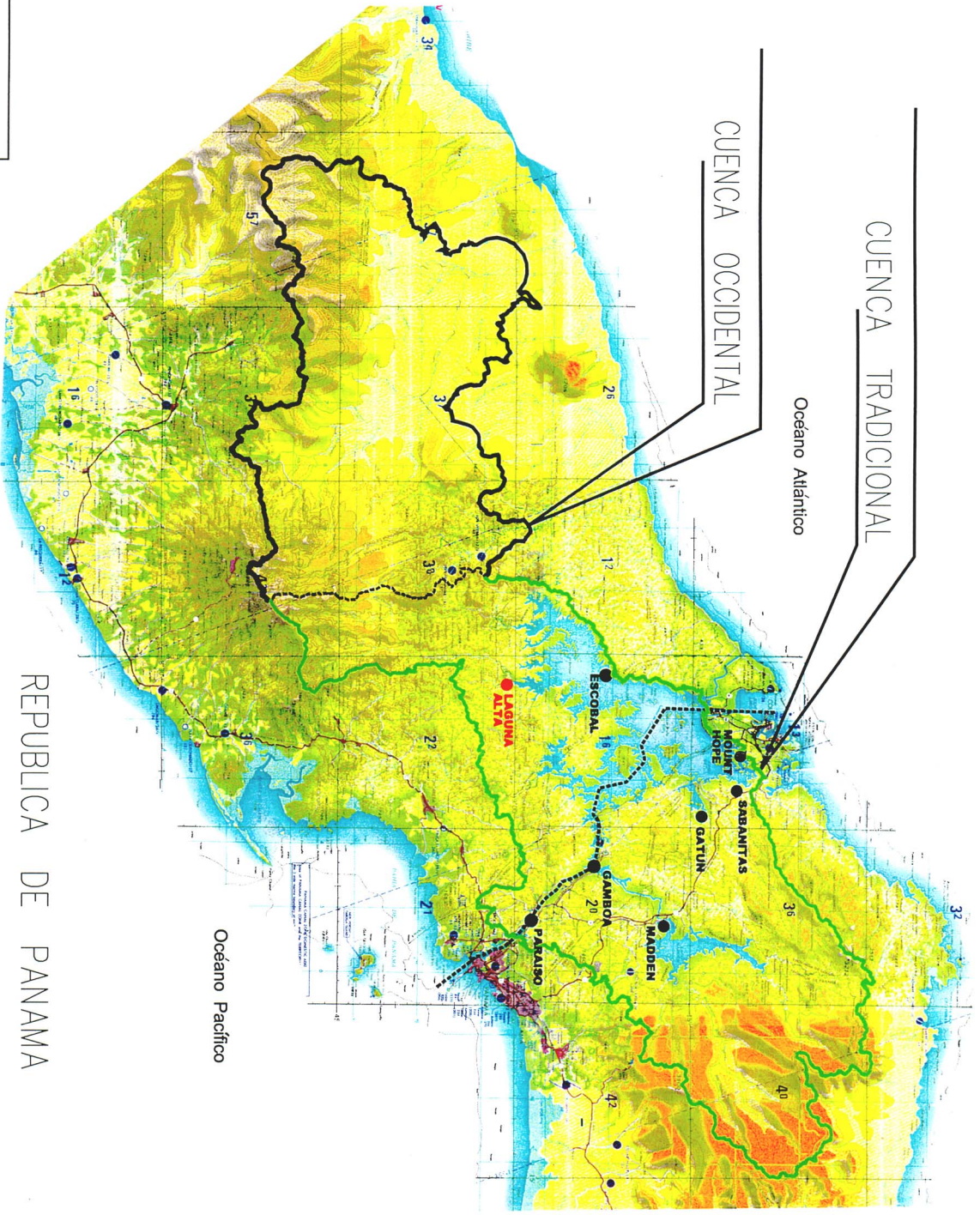
- *Lago Gatún*
 - Toma y Aducción de la Planta Potabilizadora (PP) de Sabanitas
 - Toma y Aducción de la Planta Potabilizadora (PP) de Gatún
 - Toma y Aducción de la Planta Potabilizadora (PP) de Escobal
- *Lago Alajuela o Madden*
 - Estación de Bombeo (E/B) y Aducción de la PP Chilibre

Toma de Agua de la PP Laguna Alta

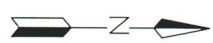
El crecimiento explosivo de la población al Oeste de la Ciudad de Panamá (Panamá Oeste) en los sectores de Arraiján y La Chorrera ha obligado al IDAAN a dar en concesión la construcción de la Planta Potabilizadora “Laguna Alta” a la Compañía Operadora BiWater por un periodo de 30 años. La fuente de abastecimiento de la PP estará ubicada en el Lago Gatún. Esta planta entrará en funcionamiento a finales del año 2000 con una capacidad de producción inicial entre 15 y 20 mgd y una capacidad máxima de 30 mgd.

La Figura C.1 muestra la ubicación esquemática de las tomas o puntos de extracción activos y futuros de agua cruda dentro de la cuenca del Canal.

APPROVED	
DESIGN	REVIEWED
CHGO.	CIVIL
DMK.	MESH
CHGO.	ELECT.
SIBM.	



REPUBLICA DE PANAMA




LEYENDA

- TOMAS ACTIVAS
- TOMAS PROPUESTAS
- LIMITE DE CUENCA

Fuente: Oficina de Proyectos de Capacidad del Canal

REV	DATE	NATURE OF REVISION	BY	CHNG	APPR

		AGENCIE C
DEFINICION DE LAS CONDICIONES ACTUALES		
<p align="center">PLANO DE UBICACION DE LAS TOMAS DE AGUA ACTIVAS DENTRO DE LA CUENCA DEL CANAL</p>		
<p align="center">HARZA ENGINEERING COMPANY INCORPORATED</p>		
CHICAGO, ILLINOIS	FECHA JUNIO, 2000	ESCALA 5/8"
		FIGURA C.1

C.2.2 Otras Areas de Extracción

Otras áreas al Este y Oeste del Area Metropolitana de la Ciudad de Panamá denominadas “Panamá Este” y “Panamá Oeste” se abastecen principalmente de fuentes de suministro ubicadas fuera de la cuenca del Canal. Asimismo, otras tomas de agua ubicadas fuera de la cuenca del Canal también complementan el servicio de agua potable en el Area Metropolitana de la Ciudad. Estas fuentes consisten generalmente de ríos y quebradas que se originan a partir del límite hidrológico Sur de la cuenca y desembocan en el Océano Pacífico.

Panamá Area Metropolitana

Otras tomas de agua activas que alimentan instalaciones importantes de agua potable del IDAAN para el servicio de la población y otros usos en la Area Metropolitana de la Ciudad de Panamá consisten de:

- Río Juan Díaz – PP Villalobos
- Río Cabra – PP Cabra
- Río Tocumen – PP Tocumen
- Río Tapia – PP Mañanitas

Panamá Este

Instalaciones importantes de abastecimiento de agua ubicadas al Este de la Ciudad de Panamá que se alimentan de tomas de agua activas operadas por el IDAAN consisten de:

- Río Mamoni – PP Chepo
- Río Pacora – PP Pacora
- Río Canitas – PP Cañitas
- Qda. El Trapiche – PP San Miguel

Panamá Oeste

Instalaciones importantes de abastecimiento de agua ubicadas al Oeste de la Ciudad de Panamá que se alimentan de tomas de agua activas operadas por el IDAAN consisten de:

- Río Caimito – PP Chorrera
- Río Lajas – PP Coronado
- Río Mata Ahogado – PP San Carlos

La Figura C.2 muestra la ubicación de las tomas activas de agua cruda dentro y fuera de la cuenca del Canal que alimentan instalaciones importantes de servicio de agua potable operadas por el IDAAN.

C.3 Datos Históricos de Agua Cruda y Producida

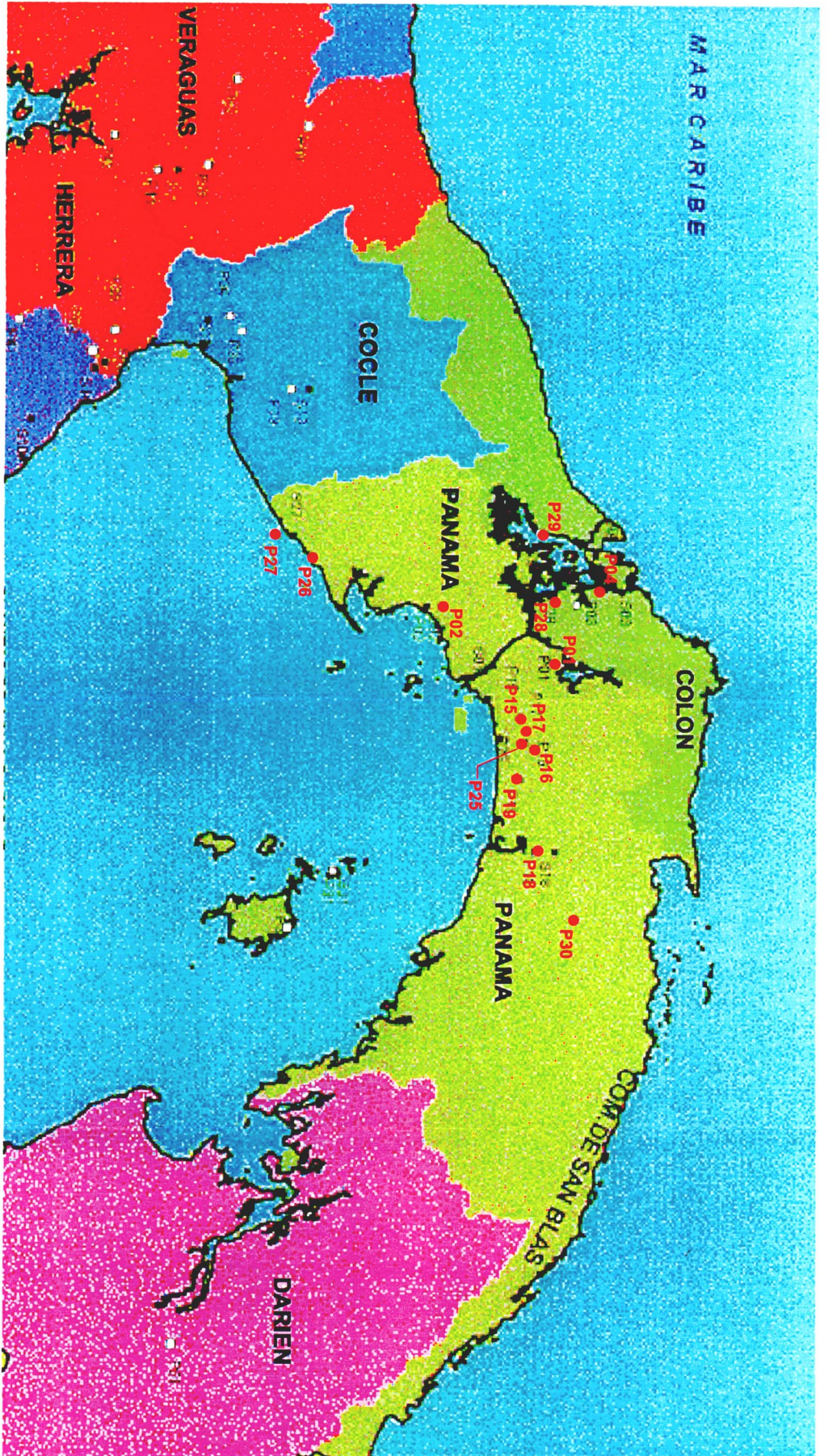
C.3.1 Agua Cruda Extraída de la Cuenca del Canal

Registros de caudales históricos de agua cruda extraídos de la cuenca del Canal con relación a los puntos principales de extracción fueron suministrados por la División de Meteorología e Hidrología de la ACP. La Tabla C.1 resume los caudales históricos de agua cruda extraídos de la cuenca para el periodo de 1995 al 1999.

Los procedimientos actuales empleados por la ACP para estimar los caudales extraídos de la cuenca para fines de uso industrial y consumo humano consisten en registrar los volúmenes históricos diarios asociados con el funcionamiento y operación de siete (7) instalaciones principales. Las E/B Gamboa, E/B Paraíso y la Toma de agua de la PP Mount Hope son operadas por la ACP. El resto de las instalaciones están bajo la jurisdicción del IDAAN cuya entidad es responsable por el funcionamiento y operación de las instalaciones. Estas instalaciones son conocidas comúnmente como:

- E/B y Aducción de la PP Chilibre (Madden),
- Toma y Aducción de la PP Sabanitas (Sabanitas),
- Toma y Aducción de la PP Gatún (Gatún), y
- Toma y Aducción de la PP Escobal (Escobal).

Normalmente, la Sección de Meteorología e Hidrología de la ACP combina los caudales históricos de agua cruda extraídos de Gatún y Escobal. El total combinado se suma a los caudales históricos extraídos de Sabanitas. Por lo tanto, en la Tabla C.1 la toma de “Sabanitas” también incluye los datos históricos de producción de Gatún y Escobal. Según la ACP, el caudal asociado con las tomas de Gatún y Escobal representa una fracción pequeña equivalente al 3% del total asociado con los puntos de extracción del IDAAN ubicados en el Lago Gatún.



PLANTAS DE AGUA POTABLE

SECTOR	CODIGO	SECTOR	CODIGO
Panamá/Chilibre	P01	Mañantías	P25
Chorrera	P02	Coronado	P26
Colón	P04	San Carlos	P27
Villalobos	P15	Gatun	P28
Cabaras	P16	Escobal	P29
Tocumen	P17	Cañitas	P30
Chiepo	P18	San Miguel	P32
Pacora	P19		

APPROVED		REVIEWED	
CHD.	MECH.	CHD.	MECH.

REV.	CHD.	MECH.	TRANSACCIONAL	DATE	NATURE OF REVISION	BY	CHD.	APPRO.

Fuente: Oficina de Planificación del IDAAN

ACP

AGUAS DE PANAMA

DEFINICION DE LAS CONDICIONES ACTUALES

APENDICE G

PLANO DE UBICACION DE PLANTAS POTABILIZADORAS CLAVES DEL IDAAN DENTRO DE LA CUENCA DEL CANAL

HARZA
ENGINEERING COMPANY
WATER & ENVIRONMENT

CHICAGO, ILLINOIS	FECHA	ESCALA	FIGURA C2
	JUNIO, 2000	S/E	

Tabla C.1
Datos Historicos de Extraccion de Agua Cruda

Fuente de Abastecimiento/ Toma de Agua	Agua Cruda (millones de galones por dia - mgd)					Promedio 5-Años	Máximo 5-Años
	1995	1996	1997	1998	1999		
Cuenca del Canal							
Lago Madden/Alajuela	122.6	119.8	120.8	119.9	122.3	121.1	122.6
E/B Madden	122.6	119.8	120.8	119.9	122.3	121.1	122.6
Lago Gatun	80.7	78.9	80.3	82.9	83.0	81.2	83.0
E/B Gamboa	2.1	2.3	1.4	1.3	2.2	1.9	2.3
E/B Paraiso	47.2	43.5	45.5	46.3	42.0	44.9	47.2
Mount Hope	23.1	24.4	25.0	25.4	26.1	24.8	26.1
Sabanitas ⁽¹⁾	7.8	8.2	8.0	9.4	12.1	9.1	12.1
Instalaciones del Canal ⁽²⁾	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Total Cuenca del Canal	203.3	198.7	201.1	202.8	205.3	202.2	205.6

Notas:

(1) Incluye los datos de extraccion para las tomas de Sabanitas, Gatun y Escobal. Una fraccion equivalente al 3% del total esta asociado con las tomas de Gatun y Escobal.

(2) Incluye los datos de extraccion para usos de la Div Industrial, Dique Seco, y Limpieza de Tuberias del Canal. Con base a la experiencia, la ACP ha determinado las sgtes cantidades correspondientes a cada uso:

Div Industrial = 0.39 mgd

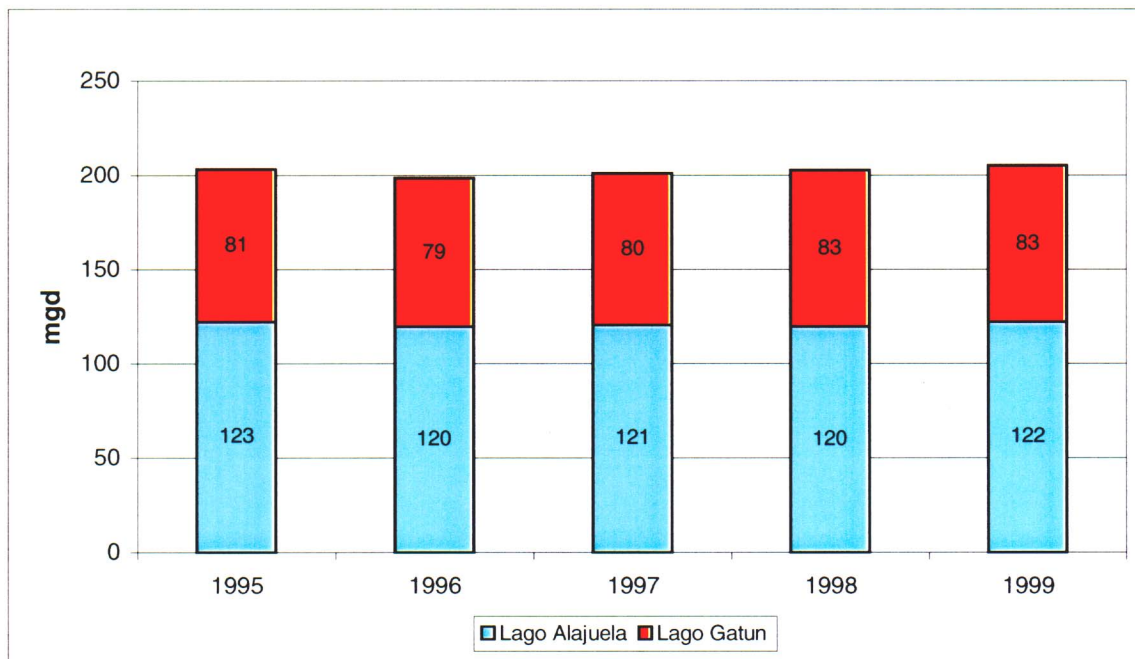
Dique Seco = 0.04 mgd

Limpieza de Tuberias = 0.07 mgd

Los caudales de agua cruda extraídos de la cuenca para uso de la División Industrial, Dique Seco y Limpieza de Tuberías de las instalaciones del Canal no se miden y se estiman con base a la experiencia. La Sección de Meteorología e Hidrología de la ACP ha determinado empíricamente que en promedio se utiliza un caudal de 0.5 mgd aproximadamente para dichos fines. Datos históricos relacionados con estos usos se refleja en la Tabla C.1 bajo la categoría de “Instalaciones del Canal”.

La Tabla C.1 indica que en el transcurso de los últimos 5 años los caudales de extracción se han mantenido constantes alcanzando un promedio de 202 mgd aproximadamente. Un total de 121 y 81 mgd se extrajeron del Lago Alajuela y Lago Gatún respectivamente para fines de uso industrial y necesidades de la población en la región. El caudal máximo registrado durante este periodo fue de 205 mgd. La Figura C.3 compara gráficamente los caudales históricos anuales de agua cruda extraídos del Lago Gatún y Alajuela.

Figura C.3
Distribución de Agua Extraída de la Cuenca – Lago Alajuela vs. Lago Gatún



C.3.2 Agua Producida por la ACP

El agua extraída de la cuenca del Canal por las instalaciones de la ACP es generalmente utilizada para el procesamiento de agua potable destinada a satisfacer las necesidades internas de la ACP y las necesidades de demanda del IDAAN relacionadas con el desarrollo urbano de las Provincias de Colón y Panamá.

Inicialmente, el agua cruda proveniente de estas tomas era potabilizada por las PP de Miraflores en el Pacífico y la PP de Mount Hope en el Atlántico para apoyar las actividades de operación de las instalaciones del Canal y bases militares estadounidenses. Con el paso del tiempo, estas PP se convirtieron en elementos claves del sistema de abastecimiento de agua potable para satisfacer las necesidades crecientes y cambiantes de demanda de agua asociada con los centros urbanos establecidos en las Provincias de Colón y la Provincia de Panamá. En promedio, un 86% de la producción total registrada en estas PP durante el transcurso de los últimos 5 años fue destinada a las necesidades de agua potable en las regiones de Colón y el Área Metropolitana de la Ciudad de Panamá.

Los requerimientos de producción del IDAAN en estas regiones son complementados mediante la compra de agua potable en las PP de Miraflores y Mount Hope. La Tabla C.2 resume los datos históricos de producción en las PP de Miraflores y Mount Hope para el periodo de 1995 al 1999. La producción promedio en las plantas durante este periodo fue de 47 y 24 mgd respectivamente. La producción máxima total registrada durante este periodo fue de 75 mgd aproximadamente.

En el Pacífico, una fracción equivalente al 83% de la producción promedio en la PP de Miraflores se destinó al suministro de áreas de servicio del IDAAN en la región Metropolitana de la Ciudad de Panamá y los sectores de Arraiján y Veracruz. En el Atlántico, un 93% de la producción promedio de agua en la PP de Mount Hope se destinó a las necesidades de consumo de la Provincia Colón en áreas de servicio del IDAAN. Con la reversión de las bases militares estadounidenses y su conversión para uso comercial, turístico y residencial por la Autoridad de la Región Interoceánica (ARI), estos servicios son ahora suministrados por el IDAAN. En la actualidad la producción promedio comprada a la ACP por el IDAAN excede el 92% de la producción total de las PP. La Tabla C.2 resume los datos históricos anuales de agua comprada a la ACP por el IDAAN.

Tabla C.2
Datos Historicos de Produccion para las PP de Miraflores y Mount Hope

Tipo de Uso	Agua Potable (millones de galones por dia - mgd)						Promedio 5-Anos	Maximo 5-Anos
	1995	1996	1997	1998	1999	1999		
PP Miraflores								
ACP - Instalaciones	3.75	3.66	3.54	3.46	3.35	3.55	3.75	
IDAAN ⁽¹⁾	38.56	38.51	39.12	41.09	36.91	38.84	41.09	
Militar ⁽²⁾	5.23	4.95	4.56	4.09	2.47	4.26	5.23	
Otros ⁽³⁾	0.13	0.10	0.11	0.08	0.06	0.09	0.13	
Total	47.68	47.21	47.33	48.72	42.78	46.74	50.21	
PP Mount Hope								
ACP - Instalaciones	1.54	1.94	1.37	1.12	1.25	1.44	1.94	
IDAAN ⁽⁴⁾	20.91	21.51	21.96	22.77	24.75	22.38	24.75	
Militar	0.90	0.09	0.14	0.21	0.15	0.30	0.90	
Otros	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	
Total	23.36	23.54	23.47	24.10	26.15	24.13	27.60	
Gran Total	71.03	70.75	70.80	72.82	68.92	70.87	77.81	

Fuente: Division de Mantenimiento de la ACP

(1) Agua comprada por el IDAAN para Panama Metro, Arraijan, Veracruz, P. Miguel, Gamboa, Paraiso, y usos miscelaneos

(2) Agua destinada para uso de las instalaciones militares (Fuerzas Armadas, Naval, y Aerea) de los Estados Unidos

(3) Agua destinada para uso de las instalaciones de capacitacion y entrenamiento DODDS

(4) Agua comprada por el IDAAN para Colon, Gulick y usos miscelaneos

C.3.3 Agua Producida por el IDAAN

Agua extraída de la cuenca por las instalaciones del IDAAN es principalmente utilizada para el procesamiento de agua potable en la PP Chilibre. Esta PP cuenta con la mayor capacidad de producción de todo el sistema operado por el IDAAN. Existen otras PP de menor capacidad de producción que se alimentan de fuentes externas a la cuenca pero cuya operación también es importante para satisfacer las demandas del servicio en las Provincias de Panamá y Colón.

Panamá Area Metropolitana

Los requerimientos de demanda en el Area Metropolitana de la Ciudad de Panamá se satisfacen principalmente mediante la producción de agua en la PP Chilibre (P01). En promedio, los caudales históricos enviados a la Ciudad desde la PP sobrepasaron los 119 mgd. La máxima producción experimentada en la PP en los últimos 5 años alcanzó los 120 mgd.

Demandas específicas de otros sectores dentro del Area Metropolitana se satisfacen mediante la producción de agua en PP de menor capacidad y el agua comprada a la ACP de la PP Miraflores. La capacidad de producción promedio combinada de estas PP incluyendo compra a la ACP ha llegado a niveles de producción de 33 mgd. Agua comprada a la ACP constituye la segunda fuente de producción más importante del IDAAN dentro del Area Metropolitana. Durante el periodo de 1995 a 1999, los niveles de agua comprada se han mantenido constantes con excepción del descenso experimentado en 1999. La producción total promedio relacionada con las PP de menor capacidad se ha ubicado en el orden de 7 mgd aproximadamente. La Tabla C.3 resume los datos históricos de producción asociados con PP claves en el Area Metropolitana de la Ciudad de Panamá.

Panamá Este

Los requerimientos de demanda al Este de la Ciudad de Panamá se satisfacen principalmente mediante el envío de caudales procedente de plantas potabilizadoras tipo convencional de filtración rápida (C-FR) con capacidades de producción relativamente pequeñas.

Los niveles de producción en las PP varían frecuentemente con los cambios de estación en la región. En ciertas épocas del año, la disponibilidad de agua cruda en las fuentes de abastecimiento es limitada puesto que las cuencas hidrográficas que alimentan las fuentes son relativamente pequeñas. Los datos históricos de producción que se resumen en la Tabla C.3 muestran el impacto de este fenómeno en la producción de las PP.

Tabla C.3
Datos Historicos de Produccion y Compra para PP Claves - Provincia de Panama

Fuente de Suministro/ Planta Potabilizadora	Produccion de Agua (millones de galones por día - mgd)						
	1995	1996	1997	1998	1999	Promedio	Máximo
Panama Area Metropolitana							
Lago Alajuela							
PP Chilibre - (P01) ⁽¹⁾	120.22	120.35	120.23	116.33	119.97	119.42	120.35
Rio Juan Diaz							
PP Villalobos - (P15)	2.09	2.07	2.60	2.27	1.81	2.17	2.60
Rio Cabra							
PP Cabra - (P18)	2.43	2.41	2.67	2.50	2.47	2.50	2.67
Rio Tocumen							
PP Tocumen - (P17)	1.26	1.39	1.43	1.41	1.29	1.35	1.43
Rio Tapia							
PP Mananitas - (P25)	0.57	0.60	0.60	0.53	0.53	0.57	0.60
Compra ACP ⁽²⁾							
PP Miraflores	27.97	26.69	27.32	25.14	24.57	26.34	27.97
Total Panama Metro	154.53	153.51	154.85	148.18	150.65	152.34	155.62
Panama Este							
Rio Mamoni							
PP Chepo - (P18)	0.54	0.55	0.62	1.08	1.24	0.80	1.24
Rio Pacora							
PP Pacora - (P19)	0.41	0.40	0.51	0.50	0.68	0.50	0.68
Rio Canitas							
PP Canitas - (P30)	0.09	0.11	0.11	0.11	0.13	0.11	0.13
Qda. El Trapiche							
PP San Miguel - (P32)	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.03	0.04
Total Panama Este	1.06	1.09	1.27	1.72	2.08	1.44	2.08
Panama Oeste							
Rio Caimito							
PP Chorrera - (P02)	9.55	8.62	10.17	10.24	10.90	9.90	10.90
Rio Lajas							
PP Coronado - (P26)	0.39	0.29	0.30	0.16	0.16	0.26	0.39
Rio Mata Ahogado							
PP San Carlos - (P27)	0.19	0.16	0.16	0.16	0.14	0.16	0.19
Compra ACP ⁽³⁾							
PP Miraflores	7.90	9.48	9.45	9.38	9.12	9.07	9.48
Total Panama Oeste	18.03	18.54	20.08	19.94	20.31	19.38	20.95
Total Panama	173.62	173.15	176.20	169.84	173.04	173.17	178.66

Fuente: Depto. de Planificacion, IDAAN

(1) Código Planta Potabilizadora (PP) utilizada por el IDAAN

(2) Agua comprada a la ACP de la PP Miraflores para el Area Metropolitana de Panama

(3) Agua comprada a la ACP de la PP Miraflores para los sectores de Arraijan y Veracruz

La Tabla C.3 indica que la producción total promedio de las PP en bases anuales se encuentra alrededor de 1.4 mgd. Una fracción equivalente al 56% de la producción promedio total en el sector procede de la PP Chepo (P18). La producción máxima total combinada se registro el año pasado y sobrepasó los 2 mgd.

Panamá Oeste

El suministro del servicio al Oeste de la Ciudad de Panamá procede principalmente de la PP Chorrera (P03). En promedio, los caudales enviados desde la PP a los centros de consumo en el sector alcanzaron niveles cercanos a los 10 mgd. La producción máxima experimentada en la PP durante el transcurso de los últimos 5 años se registro el año pasado y llegó a los 11 mgd aproximadamente.

Demandas específicas de otras áreas de la Ciudad al Oeste de Panamá, se satisfacen mediante la producción de agua en PP tipo paquete con capacidades de producción relativamente pequeñas y la compra de agua potable a la ACP en la PP de Miraflores para los sectores de Arraiján y Veracruz.

Agua comprada a la ACP constituye la segunda fuente de abastecimiento más importante para el suministro del servicio al Oeste de la Ciudad. La Tabla C.3 indica que en promedio la compra de agua potable a la ACP se ha mantenido en 9 mgd. La producción total combinada de las PP de menor capacidad ha alcanzado un promedio de 19 mgd. La producción máxima total registrada en el periodo de los últimos 5 años ha sobrepasado los 20 mgd.

La Figura C.4 compara gráficamente los datos históricos de producción de PP claves operadas por el IDAAN en las Provincias de Panamá y Colón y las compras anuales de agua potable a la ACP.

Colón

Los requerimientos de demanda en la Provincia Colón se satisfacen principalmente mediante la compra de agua potable a la ACP producida en la PP de Mount Hope. La PP de Mount Hope es la planta con mayor capacidad de producción en la Provincia. Otras PP de menor capacidad de producción operadas por el IDAAN tales como Gatún, Sabanitas, y Escobal complementan la producción requerida en la Provincia.

producción promedio en la planta se ha mantenido alrededor de los 21 mgd. La producción máxima experimentada en los últimos 5 años se registro el año pasado y llegó a un total de 23 mgd aproximadamente.

La producción total promedio asociada con las PP del IDAAN se ha mantenido alrededor de los 9 mgd. La producción de agua en la PP Sabanitas totaliza más del 97 % del total producido por las PP del IDAAN. Solo una pequeña fracción equivalente al 3% de la producción total promedio esta asociada con las PP de Gatún y Escobal. La producción total máxima registrada para las PP del IDAAN fue de 12 mgd.

La Tabla C.4 indica que la producción total de agua en la Provincia Colón durante los últimos 5 años ha sido de más de 30 mgd. La producción máxima experimentada durante este periodo se registró el año pasado y sobrepasó los 34 mgd. La Figura C.5 compara gráficamente los datos de producción y compra anual en la Provincia Colón.

Figura C.4
Producción y Compra Promedio Anual para las Provincias de Panamá y Colón

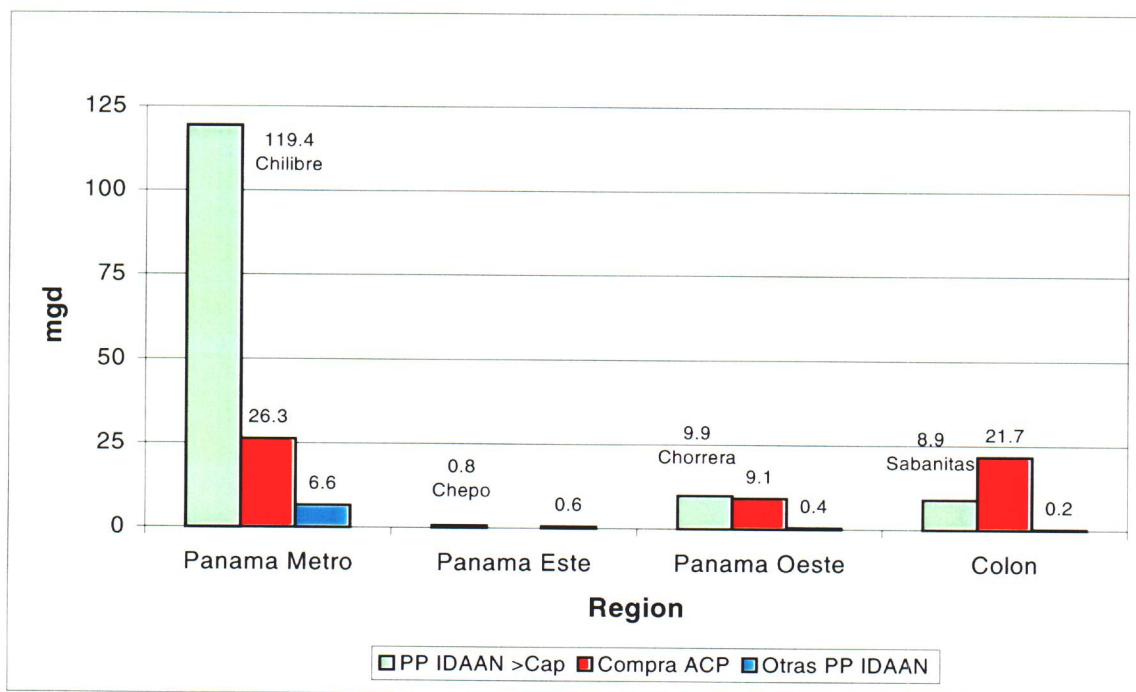


Tabla C.4
Datos Historicos de Produccion y Compra para PP Claves - Provincia Colon

Fuente de Suministro Planta Potabilizadora	Produccion de Agua (millones de galones por día - mgd)						
	1995	1996	1997	1998	1999	Promedio	Máximo
IDAAN							
Rio Gatun							
PP Gatun - (P28)	(2)	(2)	0.14	0.13	0.16	0.14	0.16
Lago Gatun							
PP Sabanitas -	7.69	8.18	7.63	9.07	11.79	8.87	11.79
Lago Gatun							
PP Escobal - (E)	0.07	0.08	0.08	0.08	0.09	0.08	0.09
Total IDAAN	7.77	8.27	7.85	9.28	12.03	9.09	12.03
ACP							
Compra ACP ⁽³⁾							
PP Mount Hope	20.71	21.54	21.55	21.77	22.90	21.70	22.90
Total Compra	20.71	21.54	21.55	21.77	22.90	21.70	22.90
Total Colon	28.48	29.81	29.40	31.05	34.93	30.79	34.93

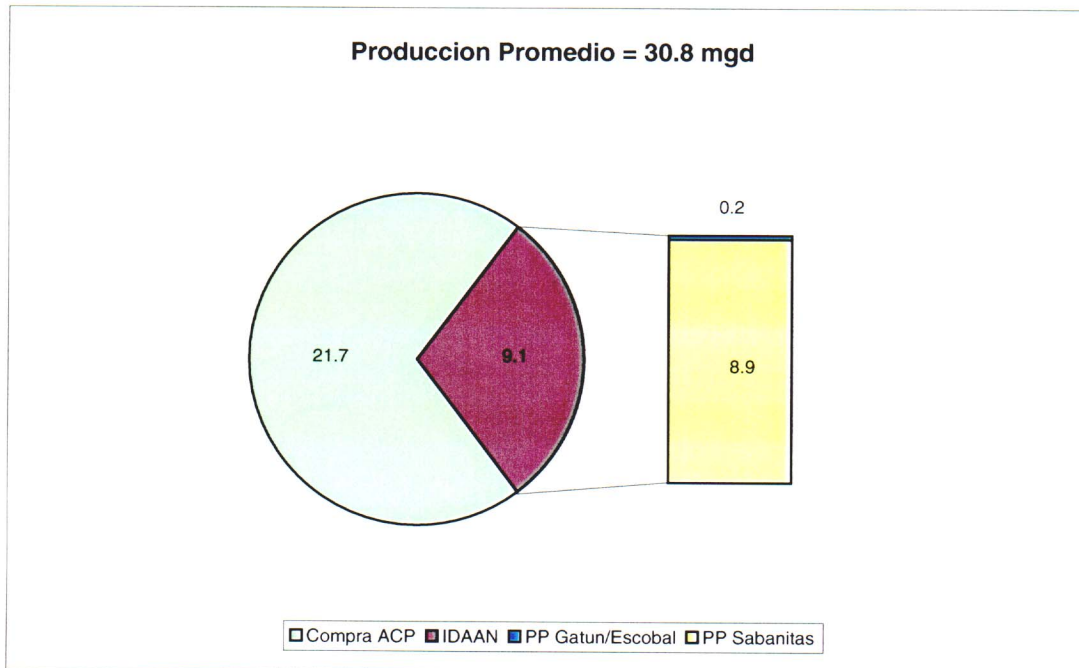
Fuente: Depto. de Planificacion, IDAAN

(1) Codigo de la Planta Potabilizadora (PP) utilizada por el IDAAN

(2) Datos no disponibles

(3) Agua comprada a la ACP de la PP Mt. Hope para Colon

Figura C.5
Comparacion de la Produccion y Compra Promedio Anual - Provincia Colon



C.3.4 Resumen de los Datos Históricos de Producción y Compra

La Tabla C.5 resume los datos históricos de producción y compra de agua en la República de Panamá, Area Metropolitana de la Ciudad de Panamá y la Provincia Colón para el periodo de 1995 a 1999. Los resultados de la evaluación indican:

- La producción de agua promedio para toda la República durante el periodo de análisis se ha mantenido alrededor de los 270 mgd. Una fracción equivalente al 21% de la producción promedio proviene de agua comprada a la ACP de las PP de Miraflores y Mount Hope;
- Un 56% de la producción total promedio en la República proviene de la PP Chilibre. A nivel del Area Metropolitana de Panamá, la contribución de la PP en la entrega de demandas en el Area Metropolitana es aún más notable;
- La compra de agua potable a la ACP para consumo de la población en el Area Metropolitana de Panamá y los sectores de Arraiján y Veracruz ha alcanzado en promedio un total de 35 mgd. Solo una pequeña fracción de los requerimientos de demanda dentro del Area Metropolitana, se satisface con agua producida en PP operadas por el IDAAN de capacidades de producción relativamente pequeñas; y
- Más del 71% del agua producida en la Provincia Colón proviene de agua comprada a la ACP de la PP de Mount Hope. El resto de la producción requerida para satisfacer las demandas en la Provincia proviene de PP operadas por el IDAAN.

La Figura C.6 compara gráficamente la producción total promedio en la República vs. las compras de agua potable a la ACP.

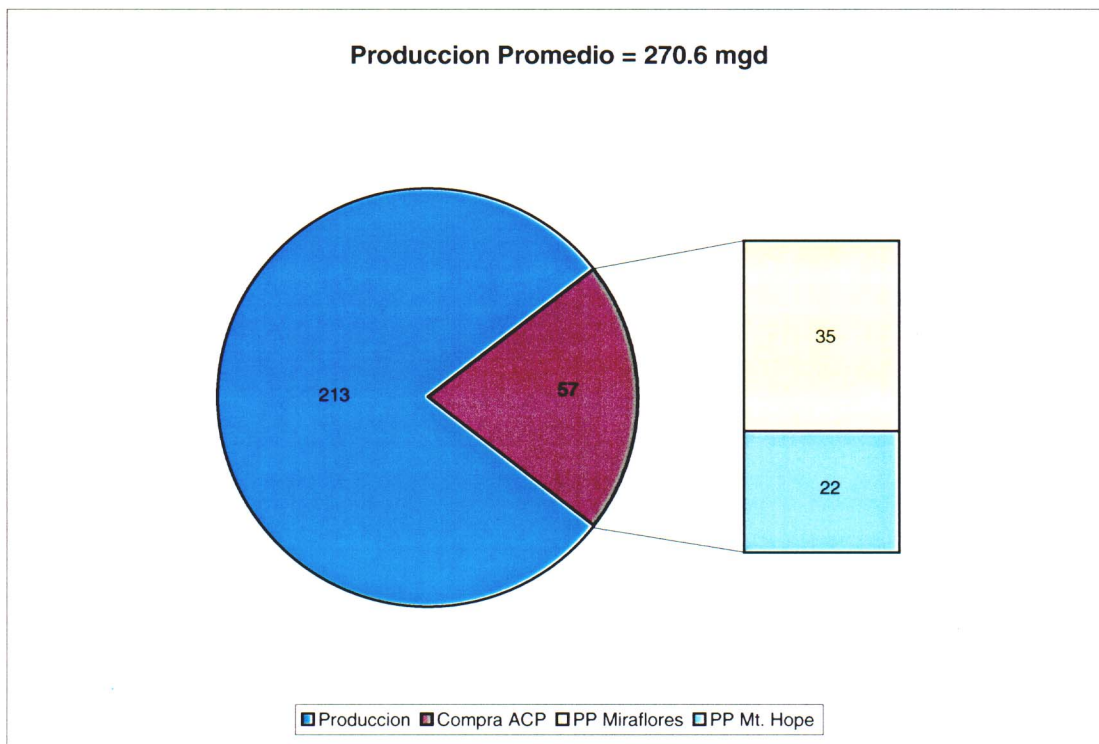
Tabla C.5
Resumen Datos Historicos de Produccion y Compra por Region

Region	Produccion de Agua (millones de galones por día - mgd)						
	1995	1996	1997	1998	1999	Promedio	Máximo
Republica							
Total Republica	268.7	268.9	274.3	266.3	274.8	270.6	276.6
Produccion ⁽¹⁾	212.1	211.2	216.0	210.0	218.2	213.5	218.2
Compra ACP	56.6	57.7	58.3	56.3	56.6	57.1	58.3
Panama Metro							
Total Panama Metro	163.4	164.7	155.1	148.5	151.7	156.7	165.3
Produccion	127.5	128.6	118.3	113.9	118.0	121.3	128.6
Compra ACP	35.9	36.2	36.8	34.5	33.7	35.4	36.8
Colon							
Total Colon	28.5	29.8	29.4	31.1	34.9	30.7	34.9
Produccion	7.8	8.3	7.8	9.3	12.0	9.0	12.0
Compra ACP	20.7	21.5	21.6	21.8	22.9	21.7	22.9

Fuente: Depto. de Planificacion, IDAAN

(1) Total agua producida incluyendo plantas potabilizadoras, pozos, etc.

Figura C.6
Distribucion Total de la Produccion y Compra Promedio Anual - Republica de Panama



C.4 Descripción Breve de los Sistemas de Abastecimiento Claves Ubicados Dentro de la Cuenca del Canal

Un aspecto importante de la evaluación y definición de las condiciones actuales relacionadas con las actividades de extracción y producción de agua en la cuenca del Canal consistió en definir a nivel macro las características operacionales de instalaciones claves en los sistemas de abastecimiento de agua potable que se abastecen de la cuenca. La descripción detallada de la operación y funcionamiento de estos sistemas de abastecimiento esta fuera del alcance de trabajo del Estudio.

Por lo tanto, los esfuerzos de trabajo con relación a este elemento del alcance se concentraron básicamente en recopilar información disponible de plantas potabilizadoras (PP) importantes, ejecutar visitas de campo a las instalaciones a objeto de actualizar la información inicial, llevar a cabo reuniones de trabajo con personal tanto de la ACP como del IDAAN orientadas al mejor entendimiento del estado actual de las instalaciones y documentar la existencia de planes de mejora futuros que serán ejecutados por dichos organismos o que están en proceso de implementación.

C.4.1 Instalaciones de la ACP

La Autoridad del Canal de Panamá opera dos (2) de las plantas potabilizadoras más importantes del País cuya producción total anual representa en promedio un 21% de la producción de agua a nivel nacional. El impacto de las PP de Miraflores y Mount Hope en el suministro de agua potable en las Provincias de Panamá y Colón respectivamente es aún más relevante. Agua comprada anualmente a la ACP para suplir las necesidades de demanda en áreas de servicio específicas dentro de la zona controlada del IDAAN se ha mantenido alrededor de 57 mgd durante los últimos 5 años. Características técnicas importantes de estas instalaciones y aspectos relevantes de su operación con referencia al papel que juegan en los sistemas de abastecimiento que conforman se resumen en las páginas siguientes. La Tabla C.6 resume características importantes de los sistemas de abastecimiento claves en su estado actual.

Planta Potabilizadora (PP) de Miraflores

La PP de Miraflores fue construida en 1914 y esta ubicada en el Pacífico al Norte de las Esclusas que llevan el mismo nombre. La capacidad de producción inicial de la PP fue modificada en las décadas de los años 40 y 60 para mejorar el proceso de potabilización e incrementar la capacidad de producción. Actualmente, la capacidad de producción promedio de la PP es de 47 mgd.

Tabla C.6
Resumen Caracteristicas de los Sistemas de Abastecimiento Claves - Condicion Actual

Fuente de Abastecimiento - Planta Potabilizadora (PP)	Entidad Operadora	Tipo de Uso	Area de Servicio	Componentes del Sistema	Operacion Normal
Cuenca del Canal					
Rio Chagres - Miraflores PP	ACP ⁽¹⁾	Municipal	Balboa, Albrook, Diablo, Panama Metro, Paraiso, Gamboa, Ft. Clayton, Enginner's Hill, Arraijan, Veracruz, y otras	Aduccion: E/B Gamboa y Paraiso Potabilizacion: PP Miraflores Almacenamiento: Planta y Distribucion (16) Distribucion/Bombeo: E/B Miraflores, Balboa, Paraiso, Los Rios y Arraijan Distribucion/Gravedad: Balboa No.1 (30") Balboa No.2 (30")	Alimentacion agua cruda a la PP se efectua generalmente por E/B Paraiso. Produccion promedio en la planta alcanza a 48 mgd. Distribucion agua potable a la red incluye operar 2 bombas en la E/B Arraijan, 5 bombas en E/B Balboa y 4 bombas en E/B Miraflores. Capacidad de reserva consiste de 3 bombas en E/B Balboa y de 1 bomba en el resto de las E/B.
Lago Gatun - Mount Hope PP	ACP	Municipal	Colon, Arco Iris, Margarita Gatun, Coco Solo, Ft. Davis, Ft. Sherman, y otras	Aduccion: (2) Tuberias por Gravedad 30" Potabilizacion: PP Mount Hope Almacenamiento: Planta y Distribucion (6) Distribucion/Bombeo: E/B Gulick, Colon y Gatun	Alimentacion agua cruda a la PP se efectua por gravedad. Produccion promedio en la en la planta alcanza a 24 mgd. Distribucion de agua a la red incluye operar 6 bombas en la PP durante el dia. Capacidad de reserva consiste de una sola unidad.
Lago Alajuela - Chilibre PP	IDAAN ⁽²⁾	Municipal	Panama Metro, Eje Transistmico, Pedregal, San Miguelito, Tocumen, y otras	Aduccion: E/B Madden/Alajuela Potabilizacion: PP Chilibre Almacenamiento: Planta y Tinajitas Distribucion/Bombeo: E/B Chilibri	Alimentacion agua cruda a la PP se efectua a traves de la E/B ubicada en el lago. Produccion promedio en la planta alcanza a 120 mgd. Distribucion de agua a la red incluye operar 5 bombas en la PP durante el dia. Capacidad de bombeo para casos de emergencia consiste de (1) unidad de bombeo.

Notas:(1) *Autoridad del Canal de Panama (ACP)*(2) *Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN)*

El proceso de potabilización consiste en pre-clorar el agua cruda captada en las tomas antes de su almacenamiento en los estanques de aireación. Posteriormente, el agua pre-clorada pasa a las cámaras de mezclado rápido, floculación, sedimentación, y filtración para ser finalmente almacenada en un estanque de agua potable de 0.9 mgd de capacidad.

El agua potabilizada es distribuida a la red de distribución a través de cuatro (4) E/B principales y (1) E/B secundaria y más de 16 tanques de almacenamiento. La capacidad de bombeo de todas las E/B primarias es de aproximadamente 51 mgd. La capacidad de almacenamiento de los tanques oscila entre 0.01 y 2.4 mg y tienen una capacidad combinada total de más de 23 mg. Entre las localidades abastecidas más importantes están Balboa, Albrook, Diablo, las partes altas y bajas de la Ciudad de Panamá, Paraíso, Gamboa, Ft. Clayton, Engineer's Hill y otras.

Las Tablas C.7 y C.8 resumen datos relevantes de la planta potabilizadora, tanques de almacenamiento y estaciones de bombeo del sistema de abastecimiento de Miraflores.

Planta Potabilizadora (PP) de Mount Hope

La PP de Mount Hope fue construida en 1914 y esta ubicada en el Atlántico cerca de las Esclusas de Gatún. Modificaciones realizadas a través de los años han elevado la capacidad de producción inicial de la PP a 24 mgd aproximadamente.

La PP es de tipo convencional y el proceso de potabilización cuenta con (1) cámara de aireación, (3) cámaras de sedimentación o floculación, y (10) cámaras de filtración. El agua potabilizada es almacenada en un estanque de 0.8 mg de capacidad.

El agua potable es distribuida a la red de distribución a través de una E/B ubicada en la PP y (6) tanques de almacenamiento. La E/B esta compuesta de siete (7) bombas verticales con una capacidad total de 49 mgd. La E/B alimenta las áreas urbanas de la Ciudad de Colón, Arco Iris, Margarita, Gatún, las antiguas instalaciones militares de Ft. Davis y Sherman, Coco Solo, las áreas suburbanas de Colón, las Esclusas de Gatún y las instalaciones de la División Industrial del Canal. La distribución del servicio es complementada por los tanques de Mt. Hope, Gatún y Gulick con una capacidad total de 4.3 mg aproximadamente. La Tabla C.9 proporciona datos importantes de la PP, la E/B y tanques de almacenamiento del sistema de abastecimiento de Mt. Hope.

Tabla C.7
Planta Potabilizadora - Sistema Miraflores

Planta	Fuente de Suministro	Capacidad Produccion mgd	Capacidad Estanque Agua Potable mg	Estanque Cota Rebose pies	Caracteristicas/Bomba		
					Bomba No.	Capacidad mgd	ADT pies
Miraflores	Rio Chagres	48.0	1.75	13	1 ⁽¹⁾	6.2	116
					2 ⁽²⁾	4.3	240
					3	4.3	240
					4 ⁽³⁾	5.0	230
					5	5.5	304
Total		48.0	1.75			25.3	

- (1) Bomba No.1 abastece de agua a los tanques de agua tratada
- (2) Bomba No.2 y 3 suministran servicio a Cocoli, San Juan y Howard
- (3) Bomba No.4 y 5 suministran servicio a Ft. Clayton, Albrook y Eng. Hill

Tanques de Almacenamiento - Sistema de Miraflores

Ubicacion	Tipo	Capacidad mg	Cota Rebose	Cota Fondo	Rango pies	Diametro pies
Gamboa - Hormigon	Sobre Tierra	0.71	320.7	308.5 ⁽⁴⁾	12.2	100
Paraiso - Hormigon	Sobre Tierra	0.25	316.0	300.0	16.0	50
Cocoli - Hormigon	Sobre Tierra	7.36	227.0	214.4 ⁽⁵⁾	12.6	100
Howard Field (1) - Hormigon	Sobre Tierra	0.69	227.0	215.3	11.7	100
Howard Field (2) - Hormigon	Sobre Tierra	0.74	227.0	207.3	19.7	80
San Juan (1) - Hormigon	Sobre Tierra	0.71	227.0	215.0	12.0	100
San Juan (2) - Hormigon	Sobre Tierra	0.71	227.0	215.0	12.0	100
Ft. Clayton - Hormigon	Sobre Tierra	0.79	203.3	182.2	21.1	80
Engineers Hill (2) - Hormigon	Sobre Tierra	1.49	325.0	293.5 ⁽⁶⁾	31.5	90
Engineers Hill (3) - Hormigon	Sobre Tierra	1.49	325.0	293.5	31.5	90
Albrook Field - Hormigon	Sobre Tierra	0.75	203.3	183.3	20.0	80
Chorrillo (1) - Hormigon	Sobre Tierra	2.43	193.9	169.9 ⁽⁷⁾	24.0	130
Chorrillo (2) - Hormigon	Sobre Tierra	2.43	193.9	169.9	24.0	130
High Service - Hormigon	Sobre Tierra	2.39	295.5	285.0	10.5	Poligonal
Cardenas (1) - Hormigon	Sobre Tierra	0.25	280.5	264.5	16.0	50
Cardenas (2) - Hormigon	Sobre Tierra	0.25	280.5	264.5	16.0	50
Total		23.44				

- (4) Tanques se alimentan de la E/B Paraiso
- (5) Tanques se alimentan de la E/B Miraflores
- (6) Tanques se alimentan de la E/B Los Rios
- (7) Tanques se alimentan de la E/B Balboa

Fuente: Division de Mantenimiento de la ACP

Tabla C.8
Estaciones de Bombeo (E/B) - Sistema Miraflores

Ubicacion	De Zona	a Zona	Bomba No.	Capacidad mgd	gpm	ADT pies
Agua Potable						
E/B Balboa	Miraflores	Alta Presion 1 & 2	1	6.5	4,500	325
		Baja Presion	2	6.6	4,600	210
		Alta Presion 1 & 2	3	5.8	4,000	325
		Baja Presion	4	6.6	4,600	210
		Baja Presion	5	6.6	4,600	210
		Baja Presion	6	5.8	4,000	215
		Alta Presion 1 & 2	7	5.8	4,000	325
		Alta Presion 1 & 2	9	6.6	4,600	325
		E/B Los Rios	Miraflores	Engineers Hill	1	4.3	3,000	300
	2			3.5	2,400	300
E/B Paraiso	Miraflores	Gamboa/Paraiso	1	1.6	1,100	230
			2	1.6	1,100	230
E/B Arraijan	Miraflores	Arraijan/Veracruz	1	4.3 ⁽¹⁾	3,000	500
			2	4.3	3,000	500
			3	4.3	3,000	500
Total				61.2	42,500	
Agua Cruda						
E/B Gamboa	Rio Chagres	PP Miraflores	1	6.0	4,200	312
			2	9.2	6,400	312
			3	9.2	6,400	312
			4	9.2	6,400	312
E/B Paraiso	Rio Chagres	PP Miraflores	1	18.3 ⁽²⁾	12,700	42
			2	18.3	12,700	42
			3	18.3	12,700	42
			4	18.3	12,700	42
			5	13.7 ⁽³⁾	9,500	200
			6	13.7	9,500	200
			7	13.7	9,500	200
			8	13.7	9,500	200
			9	13.7	9,500	200
Total				175.2	121,700	

(1) E/B operada por el IDAAN

(2) Bombas de baja succion

(3) Bombas de alta succion

Fuente: Division de Mantenimiento de la ACP

Tabla C.9
Planta Potabilizadora - Sistema Mount Hope

Planta	Fuente de Suministro	Capacidad	Capacidad	Estanque	Características/Bomba		
		Produccion mgd	Estanque Agua Potable mg	Cota Rebose pies	Bomba No.	Capacidad mgd	ADT pies
Mount Hope	Lago Gatun	24.0	0.8	12	1 ⁽¹⁾	7.2	285
					2	7.2	285
					3 ⁽²⁾	9.8	188
					4	9.8	188
					5	9.8	188
					6 ⁽³⁾	2.7	324
					7	2.7	324
Total		24.0	0.8		49.2		

Notas:

(1) Bombas No. 1 y 2 abastecen a la zona del Fuerte Gulick

(2) Bombas No. 3, 4, y 5 abastecen a la zona de Colon

(3) Bombas No. 6 y 7 abastecen a la zona de Gatun

Tanques de Almacenamiento - Sistema Mount Hope

Ubicacion	Tipo	Capacidad mg	Cota Rebose	Cota Fondo	Rango pies	Diametro pies
Mount Hope (1) - Acero	Elevado	0.50	187.5	132.0	55.5	85
Mount Hope (2) - Acero	Elevado	0.50	187.5	132.0	55.5	85
Gatun (1) - Acero	Elevado	0.25	289.9	251.1	38.8	75
Gatun (2) - Acero	Elevado	0.25	289.9	251.1	38.8	75
Fort Gulick (1) - Acero	Sobre Tierra	2.25	259.4	221.0	38.4	100
Fort Gulick (2) - Hormigon	Sobre Tierra	0.50	259.4	221.0	38.4	50
Total		4.25				

Fuente: Division de Operacion y Mantenimiento de la ACP

C.4.2 Instalaciones del IDAAN

El Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN) maneja un total de 42 plantas potabilizadoras con una capacidad nominal total de 214 mgd aproximadamente. La producción promedio total en 1999 sobrepasó los 213 mgd. Una fracción equivalente al 56% de la producción promedio total fue enviada desde la PP Chilibre al Area Metropolitana de Panamá. La mayor capacidad de producción del IDAAN se concentra en esta PP.

Otras plantas potabilizadoras de menor capacidad de producción del IDAAN complementan el suministro del servicio en las Provincias de Panamá y Colón. Estas PP se abastecen generalmente de fuentes superficiales locales (i.e., ríos, quebradas, etc.) y están ubicadas fuera de la cuenca del Canal. Las PP más importantes ubicadas en la Provincia de Panamá son las PP Chepo (P18), Pacora (P19), y Chorrera (P02). En la Provincia Colón, la PP de Sabanitas (P04) es la planta más importante del IDAAN. Las PP de Gatún y Escobal tienen una capacidad de producción que no sobrepasa los 2 mgd. Datos relevantes de estas PP se resumen en la Tabla C.10. La Figura C.7 compara gráficamente la capacidad nominal de PP claves vs. la producción promedio por región. Una descripción breve de las instalaciones de la PP Chilibre se resume en las siguientes páginas.

Figura C.7
Capacidad Nominal vs. Producción Promedio por Región

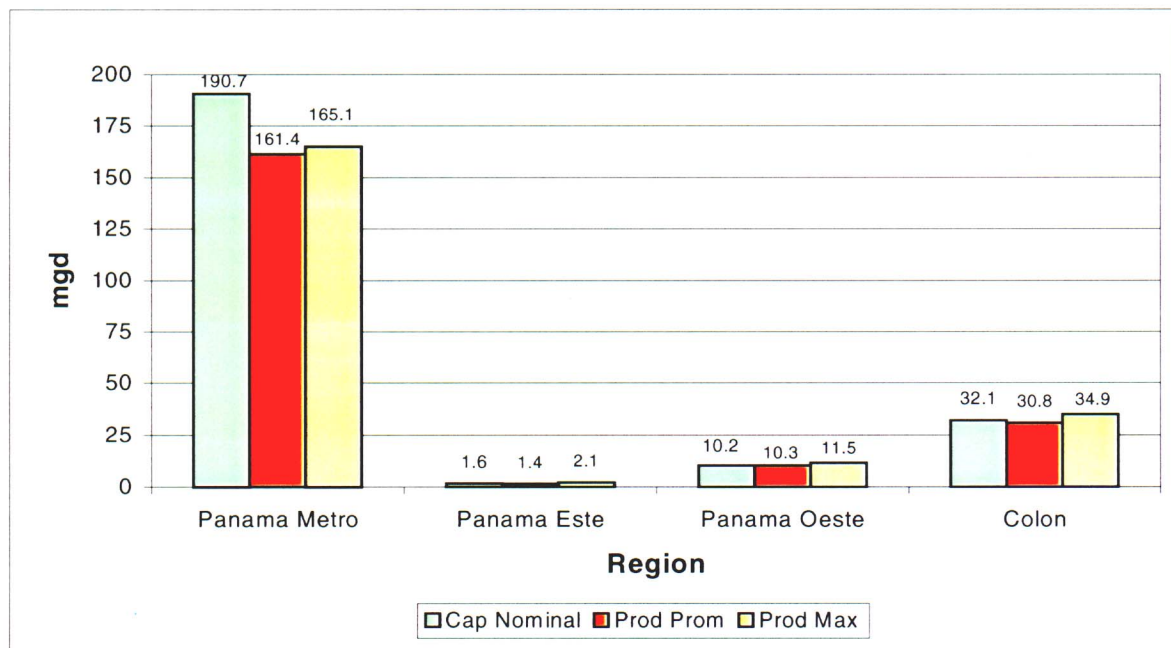


Tabla C.10
Resumen Caracteristicas de las Plantas Potabilizadoras Claves

Fuente de Suministro	Planta Potabilizadora	Ubicacion		Tipo Planta	Año de Constr	Cap Nom mgd	Prod Prom 5-Anos	Prod Máximo
		Provincia	Correg					
Panama Area Metropolitana								
Lago Alajuela	Chilibre (P01)	Panama	Panama	C-FR	1974	120.00	119.42	120.35
Rio Juan Diaz	Villalobos (P15)	Panama	Villalobos	P-FR	1994	3.50	2.17	2.60
Rio Cabra	Cabra (P16)	Panama	Tocumen	C-FR	1991	2.00	2.50	2.67
Rio Tocumen	Tocumen (P17)	Panama	Tocumen	P-FR	1994	1.50	1.35	1.43
Rio Tapia	Mananitas (P25)	Panama	Tocumen	C-FR	1990	0.72	0.57	0.60
Lago Gatun	Miraflores ⁽¹⁾	Panama	Panama	C-FR	1915 ⁽²⁾	48.00	35.40	37.45
Total Panama Metro						175.72	161.41	165.10
Panama Este								
Rio Mamoni	Chepo (P18)	Panama	Chepo	C-FR	1976	0.94	0.80	1.24
Rio Pacora	Pacora (P19)	Panama	Pacora	C-FR	1964	0.40	0.50	0.68
Rio Canitas	Canitas (P30)	Panama	Canita	C-FR	1975	0.14	0.11	0.13
Qda. El Trapiche	San Miguel (P32)	Panama	S. Miguel	C-FR	1975	0.14	0.03	0.04
Total Panama Este						1.62	1.44	2.08
Panama Oeste								
Rio Caimito	Chorrera (P02)	Panama	B. Colon	C-FR	1963	9.50	9.90	10.90
Rio Lajas	Coronado (P26)	Panama	N.Gorgona	P-FR	1971	0.43	0.26	0.39
Rio Mata Ahogado	San Carlos (P27)	Panama	S. Carlos	P-FR	1972	0.25	0.16	0.19
Total Panama Oeste						10.18	10.31	11.48
Colon								
Rio Gatun	Gatun (P28)	Colon	Cristobal	C-FL	1996	2.00	0.14	0.16
Lago Gatun	Sabanitas (P04)	Colon	Sabanitas	C-FR	1981	6.00	8.87	11.79
Lago Gatun	Escobal (P29)	Colon	Escobal	C-FL	1990	0.14	0.08	0.09
Lago Gatun	Mt Hope ⁽¹⁾	Colon	Cristobal	C-FR	1914 ⁽³⁾	24.00	21.70	22.90
Total Colon						32.14	30.79	34.93
Gran Total						219.66	203.96	213.59

Fuente: Depto. de Planificacion, IDAAN

(1) Compra ACP

(2) Ultimas mejoras en la PP se realizaron en 1960

(3) Ultimas mejoras en la PP se realizaron en 1940

(4) Datos de produccion de la PP Miraflores no incluyen uso de agua en las instalaciones del canal y otros

Planta Potabilizadora (PP) Chilibre

La PP Chilibre esta ubicada en las proximidades del Lago Alajuela o Madden y cuya reserva de agua constituye la fuente principal de abastecimiento de la PP. La planta empezó a funcionar en 1972 con una capacidad de producción nominal de 120 mgd. Con la puesta en marcha de la instalación de nuevos sedimentadores laminares, la capacidad de producción se incrementará a 135 mgd. Los datos históricos de producción de los últimos 5 años indican que la PP esta funcionando a plena capacidad.

La PP es de tipo convencional con filtración rápida. El proceso de potabilización cuenta con (10) floculadores hidráulicos horizontales, (5) sedimentadores de flujo horizontal, (18) unidades filtrantes de tasa declinante y con manto mixto de arena y antracita. El agua potabilizada se almacena en un estanque dividido en dos secciones con una capacidad total de 4.4 mg aproximadamente.

El suministro del servicio de agua potable es distribuido a la red a través de una E/B y un tanque de almacenamiento. La E/B esta ubicada en la PP y esta compuesta de seis (6) bombas verticales con una capacidad total de 181 mgd. Los caudales enviados desde la PP se almacenan en el tanque de almacenamiento "Tinajitas" con una capacidad de 10 mg para complementar el servicio a las localidades abastecidas. Las localidades abastecidas consisten del Area Metropolitana de la Ciudad de Panamá, San Miguelito, Pedregal, Tocumen, y comunidades a lo largo de la carretera transístmica hasta nuevo San Juan. La Tabla C.11 resume datos importantes de la PP, tanque de almacenamiento y la E/B del sistema de abastecimiento de Chilibre.

C.4.3 Limitaciones o Deficiencias Actuales

Los resultados de la evaluación general de las condiciones operativas de las instalaciones claves de agua potable ubicadas dentro de la cuenca del Canal indican la existencia de limitaciones o deficiencias actuales que restringen la utilización plena de los recursos hidráulicos existentes a corto y largo plazo. Las limitaciones actuales identificadas se pueden agrupar en tres (3) categorías:

- Proceso de Potabilización;
- Capacidad de Aducción; y
- Capacidad de Conducción

Tabla C.11
Planta Potabilizadora - Sistema Chilibre

Planta	Fuente de Suministro	Capacidad Filtros ⁽¹⁾ mgd	Capacidad Estanque Agua Potable mg	Estanque Cota Rebose pies	Características/Bomba		
					Bomba No.	Capacidad mgd	ADT pies
Chilibre	Lago Alajuela	120.0	4.4	246	1	30.2	290
					2	30.2	290
					3	30.2	290
					4	30.2	290
					5	30.2	290
					6	30.2	290
Total		120.0			181.4		

Notas:

(1) La instalacion de sedimentadores laminares incrementara la capacidad de produccion a 135 mgd

Todas las bombas son de ejes verticales. Generalmente operan 5 bombas y 1 unidad se mantiene en reserva.

Tanque de Almacenamiento - Sistema Chilibre

Ubicacion	Tipo	Capacidad mg	Cota Rebose	Cota Fondo	Rango pies	Diametro pies
Tinajitas (Cilindrico)	Sobre Tierra Hormigon	10.00	361.0	328.0	33.0	226
Total		10.00				

Estacion de Bombeo Agua Cruda (E/B)

Ubicacion	De Zona	A Zona	Bomba No.	Capacidad mgd	gpm	ADT pies
E/B Alajuela	Lago Alajuela	PP Chilibre	1	30.2	21,000	108
			2	30.2	21,000	108
			3	30.2	21,000	108
			4	30.2	21,000	108
			5	30.2	21,000	108
				151.2	105,000	

Todas las bombas son de ejes verticales.

Fuente: Gerencia de la Planta Potabilizadora Chilibre, Abril 2000, IDAAN

La Tabla C.12 resume características importantes de las instalaciones y documenta las limitaciones identificadas y planes de mejoramiento específicos a largo plazo o en proceso de ejecución.

Potabilización

Las plantas potabilizadoras más importantes de la región están operando actualmente a plena capacidad. Los niveles de producción históricos para los últimos 5 años muestran una tendencia de incremento sostenido que se acercan a las capacidades de diseño de las PP.

La capacidad de producción nominal de la PP Miraflores es de 48 mgd. Los requerimientos de demanda promedio que se abastecen diariamente desde la PP llegan a 47 mgd aproximadamente. La PP de Miraflores es la principal fuente de suministro para el Sector Oeste de Panamá. El crecimiento explosivo experimentado durante los últimos años ha obligado al IDAAN a maximizar la compra de agua en la PP para complementar la demanda del servicio en el sector. Según el Depto. de Planificación del IDAAN, este sector es muy dinámico y ya experimenta deficiencias en el suministro del servicio. De ahí, que la expansión de la PP Miraflores o la construcción de nuevas fuentes sea crítica para garantizar los requerimientos de demanda futuros del sector y otras zonas de crecimiento.

En el Atlántico, la producción de agua requerida para satisfacer las necesidades del servicio en la Provincia Colón proviene principalmente de la PP de Mount Hope. La Tabla C.10 indica que la producción promedio anual en los últimos 5 años se ha mantenido ligeramente por debajo de la capacidad nominal de la PP. Normalmente, casi la totalidad de la producción diaria en la planta es comprada a la ACP para áreas de servicio del IDAAN. La capacidad actual de la PP es suficiente para garantizar la demanda actual.

En el Pacífico, la principal fuente de producción de agua para el Area Metropolitana de la Ciudad de Panamá es la PP Chilibre. Los datos históricos de producción que se resumen en la Tabla C.10 indican que la PP esta trabajando a plena capacidad. En promedio los caudales enviados a la Ciudad desde la PP han rebasado los 119 mgd. La expansión de la PP es necesaria para garantizar el cambio sostenido del servicio en el Area Metropolitana y otros sectores al Este de Panamá. Según el Depto. de Planificación del IDAAN, la PP Chilibre jugará un papel muy importante en el abastecimiento futuro de áreas ubicadas al Este de la Ciudad.

Tabla C.12
Resumen de Limitaciones Actuales y Planes de Mejoramiento Futuros

Fuente de Abastecimiento - Componente Sistema	Capacidad Actual	Limitaciones Existentes	Capacidad Proyectada	Fecha Implementacion Mejoras	Limitaciones Largo Plazo
Cuenca del Canal					
Rio Chagres - Miraflores PP	48.0 mgd	Proceso de Potabilizacion	70.0 mgd	2005-2006 ⁽¹⁾	Definir necesidades
Aduccion E/B Gamboa	4 33.7 mgd	Capacidad de Aduccion		Nada concreto	Definir necesidades
Aduccion E/B Paraiso	5 68.4 mgd	Capacidad de Aduccion		Nada concreto	Definir necesidades
Distribucion E/B Miraflores	5 34.7 mgd				
Distribucion E/B Balboa	9 49.4 mgd				
Distribucion E/B Paraiso	2 3.2 mgd				
Distribucion E/B Los Rios	2 7.8 mgd				
Distribucion E/B Arraijan	3 12.6 mgd				
Tanques Almacenamiento @ PP	3 1.8 mg				
Tuberias Descarga	6 12,16,24,30 pulg				
Lago Gatun - Mount Hope PP	24.0 mgd	Proceso de Potabilizacion	30.0 mgd	Nada concreto	Definir necesidades
Aduccion Tuberias Gatun	2 30 pulg	Capacidad de Aduccion		Nada concreto	Definir necesidades
Distribucion E/B Gulick	2 14.4 mgd				
Distribucion E/B Colon	3 29.4 mgd				
Distribucion E/B Gatun	2 5.5 mgd				
Tanques Almacenamiento @ PP	2 0.8 mg				
Tuberias Descarga	- pulg				
Lago Alajuela - Chilibre PP	120.0 mgd	Proceso de Potabilizacion	135.0 mgd	Sedimentadores Laminares. 1999-2000	Proceso de Potabilizacion Capacidad Bombeo-6ta Bomba Tuberia Aduccion Paralela 66"
Aduccion E/B Alajuela	5 151.2 mgd				
Tuberia Aduccion	1 60 pulg				
Distribucion E/B Planta	6 181.4 mgd				
Tanques Almacenamiento @ PP	1 4.4 mg				
Tuberias Descarga	1 66 pulg	Capacidad de Conduccion	66 y 42 pulg	Linea de Oriente. En ejecucion ⁽²⁾	Capacidad de Conduccion

(1) Mejoras definidas en el Reporte de Metcalf & Eddy, 1999

(2) Mejoras definidas en el Reporte de Hazen & Sawyer, 1995

Capacidad de Aducción

Otras limitaciones identificadas durante las visitas de campo estuvieron relacionadas con la capacidad de aducción de las tuberías que transportan el agua cruda a las PP. Algunas afectadas en mayor grado que otras, esta situación es producto del desgaste paulatino de la capacidad de transporte de las tuberías experimentadas a través del tiempo. Esta deficiencia parece ser más crítica en la PP de Mount Hope.

El agua cruda transportada a la PP de Mount Hope se realiza mediante (2) dos tuberías paralelas de 30 pulgadas de diámetro que convergen cerca de la PP. Las tuberías instaladas a inicios de los años 1910 son de hierro fundido y parecen haber llegado al límite de su vida útil de diseño. Según información proporcionada por la ACP, cualquier expansión en la capacidad de producción de la PP debería acompañarse con mejoras en la capacidad de aducción. De hecho, la PP esta en condiciones de producir caudales cercanos a los 30 mgd pero la presente configuración de las tuberías de aducción no permite la entrega de más de 24 mgd.

La capacidad de aducción de la tubería que alimenta la PP Chilibre esta también llegando a su vida útil de diseño. A diferencia de la anterior, los niveles de producción actuales en la PP todavía pueden ser garantizados por la tubería de 60 pulgadas que se extiende más de 1 Km de longitud para conectar el Lago Alajuela con la PP. En el futuro, cualquier incremento significativo en la capacidad de producción de la PP también deberá acompañarse con mejoras a las tuberías de aducción.

Capacidad de Conducción

Los resultados de las visitas de campo también identificaron limitaciones relacionadas con la capacidad de conducción de las tuberías que transportan el agua potable desde las PP hasta los centros de consumo. Esta limitación adquiere un tono más crítico en la tubería de conducción instalada en la PP Chilibre.

El agua producida en la PP se transporta a las localidades abastecidas a través de una E/B ubicada en las instalaciones de la PP. Normalmente, el envío de los caudales promedios producidos en la PP requieren de la operación de 5 de las 6 bombas instaladas en la E/B. Se han presentado ocasiones en que dicha configuración de bombeo ha tenido que modificarse para no sobrepasar las presiones de descarga de la tubería de aproximadamente 100-110 psi. Esta maniobra implica reducir la cantidad de los caudales enviados a las áreas de servicio.

La instalación reciente de sedimentadores laminares en la PP elevará la producción promedio de la PP a 135 mgd aproximadamente. El aprovechamiento de este incremento adicional en la producción requerirá alterar el funcionamiento actual de la E/B que necesariamente incrementará las presiones de descarga en la tubería. En las presentes condiciones, incrementar el bombeo en la PP conlleva el riesgo de colapsar la tubería de descarga. La única manera de aprovechar el incremento adicional en la producción es construir una tubería paralela a la existente para mejorar la confiabilidad de la conducción.

C.5 Documentación Resumida de Planes de Mejoramiento Futuros para las Instalaciones Claves

Entre los objetivos definidos para esta tarea de trabajo, se incluye documentar los planes de mejoramiento a largo plazo o en proceso de implementación para aquellas instalaciones ubicadas dentro de la cuenca del Canal que pudieran tener un impacto en el abastecimiento de agua potable en la región. La identificación de limitaciones a largo plazo o la elaboración de planes de mejoramiento específicos para corregir las deficiencias identificadas esta fuera del alcance de este Estudio. Por lo tanto, el nivel de detalle con que se tratan en este Apéndice es bastante general.

Los resultados de la evaluación de las condiciones actuales identificaron la existencia tanto de planes concretos para resolver deficiencias específicas inmediatas así como también la programación de medidas a largo plazo para garantizar el funcionamiento adecuado de las instalaciones. La Tabla C.12 resume a grandes rasgos los planes de mejoramiento propuestos para instalaciones claves de la ACP y del IDAAN.

Mejoras en proceso de ejecución y a corto plazo dirigidos a corregir deficiencias existentes en instalaciones claves del IDAAN consisten en la instalación de sedimentadores laminares en la PP Chilibre para incrementar la producción y la construcción de una tubería que conectara a la existente de 60 pulgadas a la altura del estanque de almacenamiento "Tinajitas". Esta nueva tubería permitirá aprovechar el incremento adicional en la producción y transportarlo hacia zonas de crecimiento en el Este de la Ciudad y proporcionar confiabilidad en el suministro del servicio en caso de emergencias.

La instalación de sedimentadores laminares en la PP Chilibre incrementará la producción promedio de la planta en 15 mgd aproximadamente. Estos trabajos se encuentran en ejecución y se estiman serán completados en el transcurso del año 2000. Con el propósito de aprovechar este incremento

en la producción, el IDAAN tiene planes a corto plazo de iniciar con la primera fase de la construcción de una tubería de conducción denominada Línea de Oriente. ¹ El tramo a construir consistirá de 15 km de tubería de 42 y 30 pulgadas de diámetro y se extenderá desde el tanque de almacenamiento Tinajitas hasta el Este del Area Metropolitana de la Ciudad. La nueva tubería permitirá entregar un caudal promedio de 19 mgd al Oriente de la Ciudad.

El resto de la producción de la PP equivalente a 98 mgd aproximadamente se destinará al abastecimiento del Area Metropolitana de la Ciudad. La segunda fase del proyecto de construcción incluirá el tendido de una tubería de descarga paralela a la de 66 pulgadas desde la PP hasta el estanque de almacenamiento "Tinajitas". Otras mejoras implementadas recientemente en la PP es la conexión de la E/B a la red de energía eléctrica proveniente de la presa hidroeléctrica Madden. La conexión permitirá garantizar el funcionamiento normal de la E/B en caso de emergencias y reducir los costos de operación de las bombas en la PP.

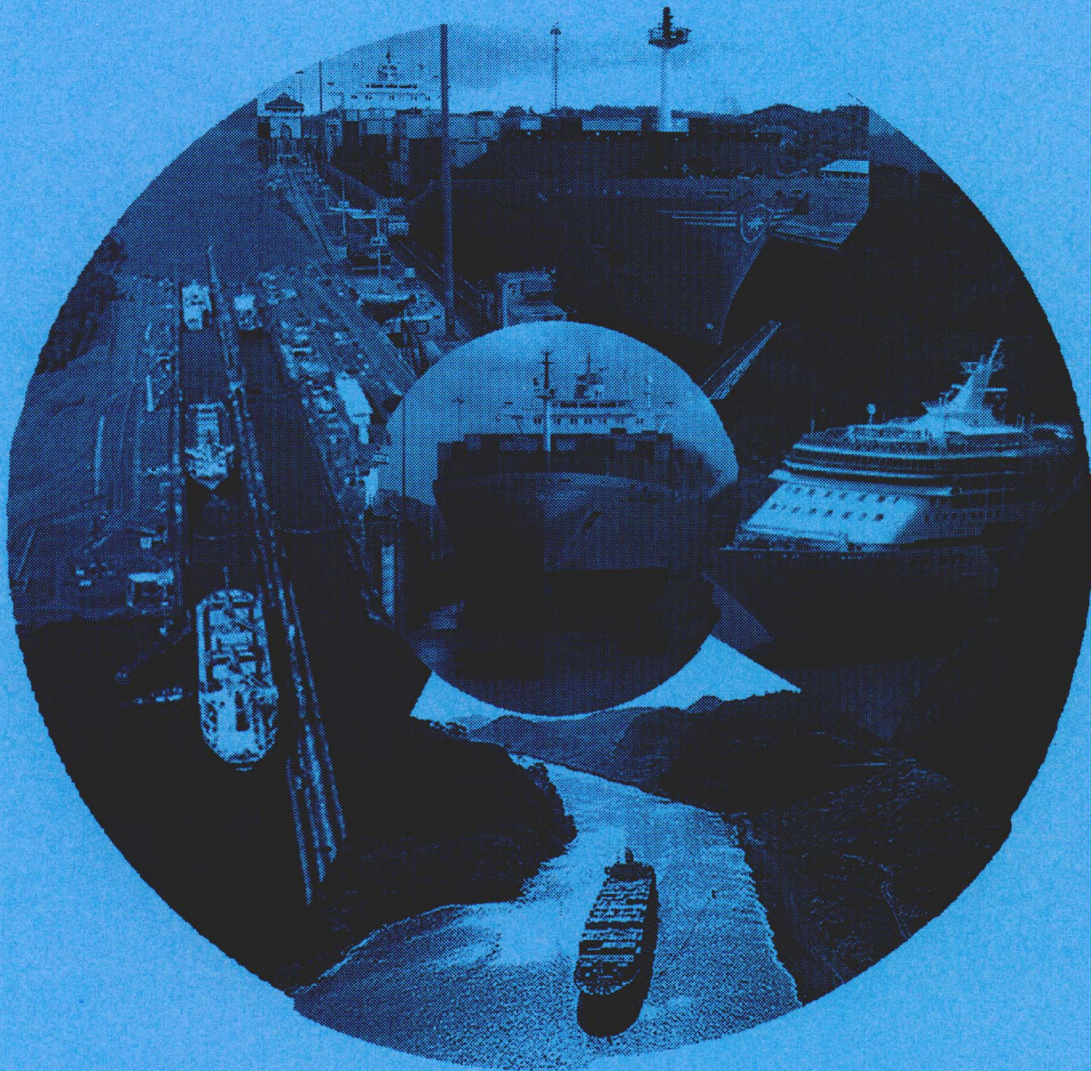
Planes de mejoramiento a largo plazo dirigidos a mejorar el proceso de potabilización en instalaciones clave de la ACP consisten en incrementar la capacidad de aducción y producción de la PP de Miraflores. En este sentido, la ACP contrató los servicios profesionales de una Compañía Consultora Estadounidense para la elaboración de un estudio de factibilidad dirigido a la ampliación de la capacidad de producción de la PP de Miraflores. ² El programa de construcción incluye la ampliación de la PP de 48 a 70 mgd en un lapso de 6 años aproximadamente. No existen acciones concretas para corregir las limitaciones actuales en la producción y aducción de la PP Mount Hope. Es necesario definir las necesidades a mediano y largo plazo de la región que sirve la PP.

¹ Proyecto de Línea del Oriente, Hazen & Sawyer, 1995

² Diseño Conceptual para la Ampliación de la PP de Miraflores, Metcalf & Eddy, 1999-2000

Appendix D

Population Forecast Methodology



CENTRO DE ESTUDIOS LATINOAMERICANOS "JUSTO AROSEMENA" (CELA)

**Long Term Forecast for Municipal and Industrial Water Demand
and Raw Water Consumption**

**PROYECCIONES DE POBLACION
2000-2060**

DOCUMENTO DE TRABAJO

Panamá, 28 de junio

TABLA DE CONTENIDO

METODOS Y PROCEDIMIENTOS PARA PROYECTAR EL CRECIMIENTO DEMOGRAFICO DEL AREA DE ESTUDIO (AE) Y SUS ZONAS

1. Contenido.....	1
2. Características del Area de Estudio (AE).....	1
3. Posible Utilitación de Proyecciones ya Existentes.....	1
4. Algunos Métodos dy Proyección.....	2
5. Metodología Propuesta para Pronóstico e Población del Area de Estudio.....	3
5.1 Proyecciones del AE.....	4
5.2 Proyecciones de Zonas del AE.....	7
ANEXO I - Algoritmos de Calculo Para Proyectar La Poblacion por Sexo y Edad en un Periodo Determinado por los momentos t y t5.....	15
ANEXO II – Tabel of Logistic Curve.....	18

PROYECCIONES DE POBLACION

ANÁLISIS COMPARATIVO DE TRES PROPUESTAS DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y PLANIFICACIÓN DE LA REGIÓN METROPOLITANA DE PANAMÁ PREPARADAS ENTRE 1993 Y 1997

METODOS Y PROCEDIMIENTOS PARA PROYECTAR EL CRECIMIENTO DEMOGRAFICO DEL AREA DE ESTUDIO (AE) Y SUS ZONAS

1. Contenido. En estas notas se identifican y describen métodos y procedimientos que permiten producir al nivel del Area de Estudio los pronósticos de la población requeridos como uno de los elementos necesarios para la estimación de la demanda futura de agua, particularmente la municipal.

2. Características del Area de Estudio (AE). El AE, conformada de manera *ad-hoc*, abarca un total de 75 corregimientos, la unidad político-administrativa más pequeña en que se divide la República de Panamá. De ese total, 61 corregimientos están ubicados dentro de 6 distritos de la Provincia de Panamá y 14 pertenecen al Distrito de Colón de la provincia de igual nombre. Aproximadamente la mitad de la población del país se concentra en el AE. Dentro del perímetro del AE se encuentra ubicado el principal núcleo urbano del país, la Ciudad de Panamá, lo que por razón de la alta primacía urbana y la presencia en el Area, de las ciudades de Colón, La Chorrera y Arraiján, explica que allí se concentre cerca del 80% del total de la población urbana de la República, según el Censo de 1990.

En los 75 corregimientos existen situaciones extremas en cuanto a dimensión demográfica. En 1990, rebasaban los 50 mil habitantes 4, mientras que 36 corregimientos del AE tenían una población inferior a los 5 mil habitantes, de los cuales 11 no llegaban a los 1,000. Esta realidad sugiere el tipo de restricciones que enfrentaría cualquier intento de obtener, por corregimientos, proyecciones de sus poblaciones. Ello ha llevado a descartar cualquier intento de obtenerlas mediante el ajuste de curvas que para proyectar valores futuros se apoyen inicialmente en los puntos representativos de valores observados en los últimos 5 censos de población. Sería también prácticamente imposible obtener esas proyecciones mediante la aplicación de métodos que requieren la disponibilidad de observaciones y estimaciones confiables referentes a la dinámica de la población (nacimientos, defunciones y migraciones), que sólo existen para el país y sus principales divisiones político-administrativas (provincias) y para los totales urbano y rural. Este último intento, sin embargo, puede justificarse para el conjunto del AE por la posibilidad de generar cálculos plausibles de su población mediante procedimientos demográficos, aprovechando la disponibilidad de proyecciones por sexo y edad elaboradas para la población urbana del país y porque a partir de sus resultados se podrían aplicar procedimientos encaminados a producir proyecciones de subpoblaciones del AE. Más adelante se hará la correspondiente explicación metodológica.

3. Posible utilización de proyecciones ya existentes. Las proyecciones de población asequibles al proyecto, que pudieran ser de un modo u otro útiles al mismo, han sido hechas principalmente por la Dirección de Estadística y Censo de la Contraloría General de la República (DEC), el Centro Latinoamericano de Demografía (CELADE), la División de Población de las Naciones Unidas y otras instituciones privadas (firmas consultoras). Las elaboradas por la DEC, referidas en su mayoría a la población total de la República clasificada por sexo y edad se extienden al 2025. También ha preparado proyecciones para

la población urbana y rural con igual detalle, hasta el 2015. Ambos juegos de proyecciones se elaboraron por el *método de los componentes*.

Con los resultados de las primeras proyecciones, la DEC obtuvo desagregaciones geográficas de totales por distritos, y hasta por corregimientos, cuyo nivel de confianza disminuye a medida que es mayor la desagregación y la condición de poblaciones abiertas incrementa la incertidumbre de la variación debida a las migraciones internas, cuya magnitud no se mide sistemáticamente. No obstante sus limitaciones, las proyecciones disponibles por corregimientos constituyen puntos de referencia de eventual utilización. Antes, sin embargo, convendría confrontar sus resultados para el año 2000 con datos, o estimaciones, más recientes generados de otras fuentes. Por ejemplo, la información derivada de la actualización cartográfica vinculada a los preparativos del Censo Nacional de Población de 2000 es útil a este propósito porque puede aportar una estimación reciente, aunque burda, del tamaño de la población aplicando el promedio de personas por vivienda ocupada observado en el Censo de 1990, al recuento pre-censal del total de viviendas particulares. El **Cuadro 1** (pág. 9) contiene una comparación entre los resultados obtenidos mediante el procedimiento recién señalado, y las proyecciones al año 2000 preparadas por la DEC para los corregimientos comprendidos en el AE .

De dicha comparación se desprenderían al menos dos observaciones que merecen ser destacadas. Por un lado, la constatación de la tendencia de concentración en el AE de la población del país, a un ritmo aparentemente no previsto en las proyecciones derivadas de la DEC. Esta experiencia reforzaría la plausibilidad del criterio que se adopte en torno a que el crecimiento económico, el desarrollo urbano y la concentración demográfica en el AE mantendrán durante todo el período del pronóstico la tendencia observada hasta ahora. Por otra parte, algunas comparaciones específicas, v.g., las de los barrios de la Ciudad de Colón y las de algunos corregimientos de los Distritos de Arraiján y La Chorrera, arrojan luces sobre niveles de incertidumbre que rodearían cálculos que se emprendiesen con ese detalle geográfico. Puede advertirse la existencia de varios casos en que la diferencia entre las estimaciones comparadas excede el 30% y en algunos casos se aproxima casi al 100%. Y cabe tener en cuenta que entre las fechas de preparación de ambas estimaciones no han transcurrido diez años. Ello obliga a adelantar desde ahora la recomendación obvia de revisar, una vez estén disponibles los datos del Censo de 2000, los cálculos que se elaboren para el AE y sus subdivisiones en el marco del proyecto.

4.- Algunos métodos de proyección de la población. La identificación de métodos y procedimientos de cálculo de la población del AE debe tener presente que ésta es una subpoblación nacional por lo que deberá evitarse que la aplicación de éstos, por características inherentes a ellos, conduzca a situaciones potencialmente absurdas, cuya máxima expresión sería, por ejemplo, que su población llegara a sobrepasar la del país. Esa posibilidad teórica existe cuando se aplican funciones lineales o exponenciales para extrapolar tendencias de subpoblaciones nacionales. Así, recursos que pueden resultar útiles para cálculos de corto plazo (hasta 10 años), como el uso de tasas de crecimiento anual compuesto utilizando la fórmula del interés compuesto, o crecimiento exponencial, variaciones anuales de importancias relativas respecto al total y tasas anuales de crecimiento de esas importancias relativas, quedan descartados para los propósitos de pronósticos de largo plazo.

En general, pueden distinguirse entre las técnicas de proyección estrictamente demográficas, aquellos procedimientos denominados *métodos globales* o “matemáticos” y métodos de supervivencia de cohortes, o *métodos demográficos*. Entre ambas opciones técnicas hay procedimientos intermedios que pueden considerarse “mixtos”. Para propósitos prácticos de pronósticos los primeros pueden ser suficientes por su relativa simplicidad, pero si el interés fuera teórico, entonces convendría aplicar los segundos que permiten apreciar los efectos sobre la estructura de edades de distintas alternativas de evolución de la fecundidad, la mortalidad y las migraciones. Sin embargo, las exigencias de información de los *métodos demográficos* podrían hacer prácticamente imposible su aplicación a ciertos niveles de desagregación geográfica.

Existen otros procedimientos de posible aplicación para generar proyecciones de subpoblaciones, como es el caso del AE. Se mencionan a continuación muy brevemente tres situaciones en que ello podría ser factible: 1) Prever crecimientos de la población dependientes del espacio físico que pudiera ser destinado y programado para viviendas en un futuro fijado, aplicando determinadas razones de ocupación de las áreas a las superficies correspondientes. 2) Prever una evolución de la población que sea proporcional a la que experimenta el empleo en una rama de actividad económica básica, en cuyo caso un multiplicador que contemple, además de aquél, el empleo adicional en servicios complementarios y el número de dependientes con relación al total del empleo previsto, puede producir cálculos de la población, conocida la evolución de éste. 3) La identificación de alguna variable económica, por ejemplo, correlacionada con la evolución demográfica, y cuyo curso futuro ha sido proyectado, o pudiera preverse, permitiría obtener cálculos de la población usando ecuaciones de regresión, o simples multiplicadores. Cabe advertir sobre la exactitud de dichos cálculos, ya que la incertidumbre acerca de los valores futuros de la variable, especialmente si es económica, podría ser mayor que la que corresponde a la de una proyección demográfica. Esta advertencia la sustenta la característica de lenta evolución que siguen los procesos demográficos en comparación con comportamientos económicos de rápidas mutaciones. Estas opciones de cálculo se ofrecen aquí, entonces, sólo a título de referencia.

5.- Metodología propuesta para pronósticos de población del Area de Estudio. Intentar la obtención de totales de la población futura del AE con base en sumas de las partes geográficas que conforman el Area, calculadas independientemente mediante procedimientos demográficos, puede significar la realización de esfuerzos formidables y audaces, como probablemente infructuosos. Será necesario, por lo tanto, proceder primero a la preparación de proyecciones del total del AE y conformar zonas o conglomerados de corregimientos que presentan un cierto comportamiento homogéneo en su evolución demográfica y estén contiguos geográficamente. Es precisamente lo que recoge el **Cuadro 2** (pág. 11) que presenta los 75 corregimientos del AE, agrupados en 7 zonas. Para estas zonas se elaborarían proyecciones eslabonadamente, cuidando que su suma reproduzca los totales de la población del AE. En los párrafos siguientes se describen las técnicas o procedimientos aplicables.

5.1.- Proyecciones del AE

5.1.1 Métodos de aplicación restringida.

Como ya se ha señalado la población del AE es preponderantemente urbana porque abarca dentro de sus límites a ciudades demográficamente importantes, como Panamá y Colón, al igual que centros con gran dinamismo y potencial de crecimiento urbano, como Arraiján y La Chorrera. En efecto, el conjunto de la población urbana del AE representaba, según el Censo de 1990, cerca del 80% de la población urbana total del país. Esta elevada proporción podría respaldar la decisión de proyectar la población del AE utilizando los valores que alcanzara la relación de su tamaño respecto a los de la población urbana. Para ello se podría aplicar a los totales de la población urbana proyectados, proporciones fijas (utilizando, por ejemplo, la observada en 1990), o variables (produciendo nuevas proporciones, generadas, por ejemplo, en un ajuste estadístico de series cronológicas de dichas proporciones). Evidentemente, este procedimiento, *mutatis mutandis*, podría ser acometido utilizando las proyecciones de la población total en vez de la urbana, considerando el peso relativo importante de la población del AE respecto a la total y de la probable continuidad de su poder de concentración demográfica por el atractivo migratorio demostrado a través de décadas y que previsiblemente se mantendrá. Sin embargo, en vista del largo plazo del pronóstico, potencialmente podrían producirse ciertos resultados absurdos, antes apuntados, lo que impone considerar la conveniencia de recurrir a otros procedimientos.

Dado el importante peso relativo de la población del AE respecto a la población urbana del país, su alta representatividad permitiría calcular su población por el denominado *método de los componentes*¹ utilizando como referencia la estructura urbana *básica* por edad y sexo, del punto de partida de la proyección de ésta, así como las tasas de fecundidad y las relaciones de supervivencia urbanas utilizadas en esa proyección, junto con algún supuesto relativo a la migración neta, apoyado en estimaciones derivadas de censos. Una proyección de este tipo tendría la ventaja de permitir calcular para cada período del pronóstico, cifras de totales de nacimientos, defunciones y migraciones derivadas de la aplicación de los supuestos de cambio de esas variables. Estas podrían ser eventualmente modificadas, variando los supuestos antes adoptados, ya sea por razón de observaciones que así lo aconsejaren, o por previsibles efectos debidos a políticas en ciernes. Ultimamente se ha sostenido que integrar en un *modelo causal* en la aplicación de este método valores de variables de factores socioeconómicos que influyen en determinantes de tendencias demográficas, como la educación, por ejemplo, mejora la exactitud de pronósticos demográficos. Estos modelos podrían tal vez, ser tomados en cuenta para esfuerzos futuros.²

¹ Consiste en proyectar longitudinalmente las cohortes de un momento inicial, utilizando relaciones de supervivencia para cada período de la proyección y tasas específicas de fecundidad para estimar los nacimientos de cada período. A las proyecciones al final de cada período se añaden las estimaciones de migración neta.

² Sanderson Warren C. Knowledge Can Improve Forecasts: A review of Selected Socioeconomic Population Projections Models en Lutz Wolfgang, Vaupel James W., Ahlburg, Dennis A. Editors. Frontiers of Population Forecasting. Population Council, New York, 1999. Pages 88-117

5.1.2 Métodos recomendados

El método de los componentes podrá, pues, ser considerado para preparar proyecciones de la población del conjunto del AE. En **Anexo I** (pág. 14), se señalan los algoritmos de cálculo. Existe también la opción de preparar pronósticos autónomos de la población del AE que implican la aceptación de la continuidad de ciertas tendencias observadas, como es el caso de diferencias de tasas de crecimiento exponenciales de áreas complementarias, como lo son, respecto del país, el AE y el Resto de éste. Para ello se requiere disponer de la proyección del país y conocer la población del AE y Resto del país, en por lo menos dos momentos sucesivos, de modo que pueda establecerse tasas de crecimiento de ambos sectores y la respectiva diferencia entre ambas: (*d*).

Este método es conocido como de “*crecimiento diferencial*” y tiene la ventaja de evitar situaciones absurdas en pronósticos de largo plazo, además de ser consistente con una curva logística que describe el creciente aumento porcentual del AE respecto a la población total y toma en cuenta así el ritmo histórico de variación de ese porcentaje: en un principio lentamente, pero ganando aceleración hasta alcanzar un máximo (punto de inflexión) y luego disminuir la velocidad de aumento y ser de nuevo lenta. La función logística es una curva sencilla que describe bien esa relación entre el porcentaje de la población del AE respecto a la población total y la tasa a la cual varía tal porcentaje. Cabe añadir que las Naciones Unidas, que lo propuso y desarrolló, lo ha aplicado en sus proyecciones de población urbana y rural publicadas. Mediante su aplicación podría obtenerse proyecciones de la población del AE hasta el último año del cual se disponga de resultados de la proyección de la población total de la República. Se obtendrían tantas versiones diferentes, como sean las alternativas de la proyección total, generalmente tres (alta, media y baja) y su número aumentaría si se combinara con más de una hipótesis de crecimiento diferencial (*d*).

Aunque para los fines del proyecto se recomienda utilizar para el AE proyecciones de la población total para períodos quinquenales, también podrían obtenerse para años individuales, si se dispusiera de las correspondientes proyecciones anuales de la población total. Para tal propósito se deberá recurrir a un proceso iterativo de cálculo, aplicando la siguiente ecuación:

$$A' = A (T' + d R) / T$$

En la cual, *A'* sería la población del AE en el año *t+1* de la proyección,

A es la población del AE en el año *t*,

T es la población total en el año *t*,

d es la diferencia entre las tasas de *crecimiento exponencial* de la población del AE y la del Resto del País,

R es la población del Resto del País en el año *t*, y

T' es la población total en el año *t+1*

Debido al carácter iterativo de la operación, para el siguiente año de la proyección, *t+2*, se tendría que:

A' sería la población del AE en el año *t+2* de la proyección,

A es la población del AE en el año $t+1$,
 T es la población total en el año $t+1$,
 d es la diferencia entre las tasas de *crecimiento exponencial* de la población del AE y la del Resto del País,
 R es la población del Resto del País en el año $t+1$, y
 T' es la población en el año $t+2$

Con la misma rutina se seguiría y completaría todo el proceso iterativo de la proyección.

Como queda dicho, el proyecto deberá usar proyecciones quinquenales de la población total del AE. Para producir las mismas deberá contarse con proyecciones para períodos quinquenales de la población total (y de la urbana y rural). Se procede entonces a determinar los porcentajes que corresponderían a la población del AE respecto de la total en los años de la proyección y luego su multiplicación por la población total proyectada iría arrojando los totales respectivos de la población del AE.

Para obtener los porcentajes del AE en los años de la proyección, se utilizarían los valores de una tabla elaborada por las Naciones Unidas³ calculados mediante una curva logística transformada, que para continuar con la notación del presente documento, tendría la siguiente expresión:

$$100 A' / T' = 100 e^{dt} / 1 + e^{dt}, \text{ donde}$$

e es la base de los logaritmos naturales

Se trata de una “*tabla anual*” de tiempo abstracto en el cual se espera que ocurran los correspondientes *porcentajes urbanos* (para nuestro caso, porcentajes de población del AE). En la Tabla, la columna *Año de la tabla* corresponde al valor $100 dt$ (suponiendo como “*año cero*” el punto en el cual el porcentaje de población urbana, -población del AE en nuestro caso-, alcanza el 50%, y también que la diferencia, $-d-$, entre las tasas de crecimiento exponenciales de las poblaciones urbana y rural, -AE y Resto del País en nuestro caso-, es de 1% por año).

La columna *Porcentaje urbano* sería nuestro Porcentaje de AE y da valores para cada *Año de la tabla*, de lo que sería: $100 A' / T'$. (Véase Anexo II, pág. 18)

Un ejemplo ayudará a ilustrar al lector. Supóngase que d fuera 1 %, al igual que en el anexo (el cual dicho sea de paso pareciera ser un valor plausible, a la luz de datos más recientes para el AE), y que se deseara calcular la población para el año 2000, sabiendo que el porcentaje de la población de ésta respecto al total de la población en el año 1990 ascendía a 49.86. En la Tabla tal porcentaje corresponde aproximadamente al *año* - 0.5 (interpolando). En el año 2000, el *año* ficticio sería aproximadamente 9.5, para el cual corresponde un porcentaje igual a 52.37, que al multiplicarlo por la población total proyectada para ese año (2,855,701) arroja un total de 1,496,000, aproximadamente. Si se tiene en cuenta que la estimación de la DEC de la población del AE para el año 2000 por

³ Véase Anexo II, de este documento.

corregimiento asciende a 1,469,867, se observará que la diferencia entre ambas es del orden del 2%.

Para el año 2050, cuando habrían transcurrido 59.5 años, el porcentaje del AE sería igual a 64.45, que al multiplicarlo por el total de la población de la República para esa fecha (4,364,686) indicaría un total de 2,813,000 habitantes en el AE. Se podría así calcular la población para cada período de la proyección.

5.2. Proyecciones de zonas del AE

5.2.1 Métodos de aplicación restringida

Los métodos y procedimientos demográficos señalados como de posible aplicación para el conjunto del AE, en teoría, lo serían también para cada zona de la misma. Sin embargo, la aplicación de métodos demográficos más puros, y ajustes de funciones matemáticas, o de razones y tasas no parecen ser aconsejables, por tratarse de poblaciones de dimensiones más pequeñas, abiertas y para las cuales es mucho más difícil contar con información adecuada y confiable.

El carácter abierto de la población de las zonas al interior del AE y entre éstas y el Resto del País impone restricciones severas al tratamiento del componente *migración neta* en el proceso de cálculo. Simplemente no existe información estadística en la cual apoyarse razonablemente. Tal restricción se extiende en un grado u otro a las otras variables de la dinámica demográfica de la mayoría de las zonas, por lo cual la aplicación del método de supervivencia de cohortes, por ejemplo, para proyectar la población de las zonas habría que descartarla. Por otro lado, el uso de métodos de razones de importancia relativa respecto a la población del AE, sean constantes o que varíen en función de ajustes lineales calculados estadísticamente, podría resultar de utilidad para periodos breves, aunque no se puede garantizar que al extender el período de la proyección no conduzcan a resultados cuestionables o absurdos. También la aplicación individual para cada zona, de funciones matemáticas derivadas del análisis de series cronológicas, conduciría al problema de conciliación de totales de la proyección de la población del AE y de la suma de la de sus zonas.

Otro procedimiento potencialmente útil para proyectar la población de las zonas del AE es el denominado "Relaciones de cohortes", que permitiría obtener cálculos de la población de cada zona desglosados por sexo y edad. El método descansa en la idea de que las tendencias de las variables demográficas de las zonas son semejantes a las del AE, pero tomando en cuenta las diferencias entre las de aquéllas y las de ésta, según la última observación intercensal, diferencias que se supone se mantendrán en el futuro. Se requeriría para su aplicación, además de la proyección de la población del AE, la estructura por sexo y edad para los dos últimos censos (1980 y 1990) en cada zona para derivar "factores de crecimiento diferencial" que toman en cuenta implícitamente a la mortalidad y la migración, así como "diferenciales de fecundidad" (obtenidos mediante la relación niños

menores de cinco años a mujeres en edades fértiles).⁴ Desafortunadamente, la utilización de los resultados del Censo de 1980 para obtener los "factores de crecimiento diferencial" introducirían distorsiones muy importantes en las estimaciones de esos factores, debido a la omisión que afectó al empadronamiento de dicho censo y así podría restringir significativamente las proyecciones basadas en ellos.

5.2.2 Métodos recomendados.

Las Naciones Unidas ha propuesto un método para proyectar la población de conjuntos parciales de la población urbana, que puede ser asimilado al caso del AE y de sus zonas.⁵ Este método implica la realización previa de un estudio y definición de las zonas conformando conjuntos que sirvan los propósitos de la proyección y reduzca la cantidad de cálculos. Se trata de un proceso de cálculo que genera resultados para una primera zona 1 en particular y para el resto de las zonas del AE, que constituye el residuo 1. Este residuo genera resultados para una nueva zona 2 y un nuevo residuo 2, el cual, a su vez, genera resultados para la zona 3 y un nuevo residuo 3 y así sucesivamente, hasta terminar el proceso operativo con la realización de $n-1$ veces el número de zonas. El método descansa en el *diferencial de crecimiento* de tasas de crecimiento exponencial antes referido. Puede así obtenerse la proyección de la población de zonas del AE, cuya población total ya ha sido proyectada, independientemente del método usado para obtener esta última. En este caso las interpolaciones y extrapolaciones envueltas en la rutina de cálculo se dan en términos de *años de la tabla* del Anexo II de estas notas. Al lado del *año* extrapolado corresponde en el anexo el porcentaje de las zonas, respecto al total del AE, deduciendo cada vez la zona para la cual se ha proyectado su población, generando nuevos residuos. El **Cuadro 3** (ver pág. 13) incluye un ejemplo hipotético que ilustra las operaciones necesarias.

En forma análoga a la ilustrada, podrá procederse para calcular la futura población de las Ciudades de Arraiján, La Chorrera, Colón y Panamá, utilizando la proyección del AE, como en el ejemplo anterior, o una proyección de la población urbana. En el primer caso, las categorías objeto de las proyecciones serían las siguientes:

- Arraiján
- La Chorrera
- Colón
- Panamá
- Resto urbano del AE
- Resto del AE

Si se aplicaran proyecciones de la población urbana, las categorías serían las siguientes:

- Arraiján
- La Chorrera
- Colón

⁴ Duchesne, Louis. Proyecciones de población por sexo y edad para áreas intermedias y menores. Método "relación de cohortes" en "Métodos para Proyecciones Subnacionales de Población", DANE, CELADE, CEDE y COLCIENCIAS, Bogotá, noviembre de 1989, pp. 71-126

⁵ United Nations. ST/ESA/SER.A/55. Manuals on methods of estimating population MANUAL VIII "Methods for Projections of Urban and Rural Population", New York, 1974, pp46-50

- Panamá
- Resto de la población urbana

Cabe añadir que en cualquiera de los dos casos podrán obtenerse tres series de proyecciones del AE y de sus zonas, habida cuenta de las variantes “alta”, “media” y “baja” que se han sido consideradas en las proyecciones nacional y urbana que sirvieran de base.

Conviene precisar aquí que los procedimientos recomendados, ya reseñados, tanto para el AE, como para sus respectivas zonas, pueden ser ejecutados utilizando la computación y aplicando PRODEM, programa de proyecciones demográficas, elaborado por el Centro Latinoamericano de Demografía de las Naciones Unidas. Este Centro ha puesto a disposición una versión del año 1991 que puede aplicarse en español o inglés.⁶

PRODEM, en general, llenó el vacío existente en el manual de proyecciones de población urbana y rural, de las Naciones Unidas, ya referido.

⁶ Los módulos de proyección del programa son: nacional, áreas mayores, áreas intermedias, urbana rural, áreas menores y utilitarios. PRODEM funciona con microcomputadores tipo IBM-PC u otros compatibles. Los lenguajes utilizados para la mayoría de los programas son BASIC y algunas rutinas en FORTRAN.

Cuadro 1. Estimación de la población del Area de Estudio, según actualización cartográfica del Censo de 2000 y proyección de la Dirección de Estadística y Censo (DEC) al 2000.

Distrito y corregimiento	DEC 2000	ACTUALIZACION CARTOGRAFICA¹
TOTAL AE	1,469,867	1,548,258
COLON	166,753	177,811
Ciudad de Colón		
B. Norte	33,205	25,972
B Sur	26,541	19,476
Buena Vista	9,017	10,698
Cativá	24,979	26,527
Ciricito	2,323	2,686
Cristóbal	21,500	34,935
Escobal	2,069	2,364
Limón	3,530	4,472
Nueva Providencia	1,695	2,820
Puerto Pilón	11,231	12,136
Sabanitas	16,134	17,578
Salamanca	3,327	3,433
San Juan	10,592	13,867
Santa Rosa	610	847
PANAMA	719,565	755,539
San Felipe	11,517	8,206
El Chorrillo	22,503	28,128
Santa Ana	30,823	23,675
Calidonia	26,834	22,189
Curundú	19,842	19,000
Betania	54,195	51,021
Bella Vista	29,165	33,772
Pueblo Nuevo	24,310	20,450
San Francisco	39,246	43,729
Parque Lefevre	44,944	38,345
Río Abajo	37,512	31,796
Juan Díaz	96,933	91,388
Pedregal	46,437	46,089
Ancón	15,612	18,205
Chilibre	36,295	44,603
Las Cumbres	73,917	93,118
Pacora	41,321	56,621
San Martín	3,210	4,286
Tocumen	64,949	80,918
SAN MIGUELITO	331,692	288,124
Amelia Denis de Icaza	41,960	38,624
Belisario Porras	152,279	128,101
José D. Espinar	100,863	92,347
Mateo Iturralde	16,551	12,157
Victoriano Lorenzo	20,039	16,895

Cuadro 1 (continuación)

ARRAJJAN	88,235	145,926
Arrajján	33,586	68,247
Juan D. Arosemena	18,843	23,083
Nuevo Emperador	2,967	3,221
Santa Clara	1,830	1,714
Veracruz	11,294	15,981
Vista Alegre	19,715	33,680
LA CHORRERA	113,074	127,966
La Chorrera	53,347	56,908
Amador	2,303	2,830
Arosermena	354	368
El Arado	1,991	2,229
El Coco	11,790	14,425
Feuillet	1,730	1,841
Guadalupe	23,679	27,674
Herrera	859	946
Hurtado	814	1,028
Iturralde	981	1,239
La Represa	725	730
Los Díaz	961	1,069
Mendoza	889	1,164
Obaldía	689	624
Playa Leona	5,793	6,942
Puerto Caimito	4,741	6,320
Santa Rita	1,428	1,629
CAPIRA	34,986	33,884
Capira	4,121	4,748
Caimito	1,955	1,515
Campana	1,615	2,055
Cermeño	1,710	2,019
Cirí de Los Sotos	2,511	2,304
Cirí Grande	5,296	3,437
El Cacao	5,574	4,696
La Trinidad	2,656	2,424
Las Ollas Arriba	1,046	1,015
Lídice	4,311	5,026
Villa Carmen	1,302	1,402
Villa Rosario	2,889	3,243
CHEPO	15,562	19,008
Chepo	11,126	13,947
Las Margaritas	4,436	5,061

¹Calculado bajo el supuesto de que el total de viviendas ocupadas en 2000 equivale al 90% del total de viviendas del recuento pre-censal al que se le aplica el promedio de habitantes por vivienda registrado en el Censo de 1990.

Cuadro 2. Población por corregimientos del Area de Estudio agrupados en zonas “homogéneas”. Censos: 1980 y 1990, y actualización cartográfica del Censo de 2000.

Zona, Corregimientos	Años censales		
	1980	1990	2000*
Zone 1	10,386	11,041	14,556
Amador	1,622	1,925	2,830
Arosemena	498	340	368
Ciricito	1,753	2,108	2,686
El Arado	1,574	1,696	2,229
Escobal	1,807	1,964	2,364
Herrera	686	715	946
Iturralde	595	792	1,239
La Represa	731	650	730
Mendoza	1,120	851	1,164
Zone 2	12,035	15,302	23,294
Chepo	6,835	8,971	13,947
Las Margaritas	3,275	3,852	5,061
San Martín	1,925	2,479	4,286
Zone 3	34,793	51,068	80,740
Buena Vista	5,190	7,547	10,698
Chilibre	18,168	27,135	44,603
Limón	2,700	3,209	4,472
Nueva Providencia	703	1,253	2,820
Salamanca	1,733	2,675	3,433
San Juan	5,839	8,716	13,867
Santa Rosa	460	533	847
Zone 4	37,186	61,849	145,926
Arraiján	16,272	24,665	68,247
Juan D. Arosemena	8,525	13,418	23,083
Nuevo Emperador	1,926	2,319	3,221
Santa Clara	1,169	1,422	1,714
Veracruz	5,287	8,224	15,981
Vista Alegre	4,007	11,801	33,680
Zone 5	119,295	155,558	152,344
Barrio Balboa	21,106	23,698	n.a.
Barrio Colón	16,460	20,746	n.a.
Caimito	736	1,319	1,515
Campana	1,117	1,363	2,055
Capira	3,074	3,606	4,748
Cermeño	1,316	1,511	2,019
Cirí de los Sotos	1,886	2,202	2,304
Cirí Grande	2,887	4,138	3,437
El Cacao	2,438	4,042	4,696
El Coco	2,917	7,767	14,425
Feuillet	971	1,372	1,841
Guadalupe	10,905	18,015	27,674

Hurtado	764	703	1,028
(La Chorerra)	(37566)	(44444)	(56,908)
La Trinidad	1,626	2,160	2,424
Las Ollas Arriba	682	803	1,015
Lídice	3,352	3,840	5,026
Los Diaz	927	858	1,069
Obaldía	471	559	624
Playa Leona	2,378	4,279	6,942
Puerto Caimito	2,233	3,623	6,320
Santa Rita	1,016	1,191	1,629
Villa Carmen	640	956	1,402
Villa Rosario	1,827	2,363	3,243
Zone 6	97,132	112,903	136,624
Barrio Norte	32,321	30,385	25,972
Barrio Sur	27,519	24,269	19,476
Cativá	10,870	19,101	26,527
Cristobal	8,038	15,178	34,935
Puerto Pilon	8,460	10,241	12,136
Sabanitas	9,924	13,729	17,578
Zone 7	333,535	310,318	338,516
Ancón	28,349	11,518	18,205
Bella Vista	28,136	24,986	33,772
Bethania	43,981	46,611	51,021
Calidonia	28,602	23,974	22,189
Curundú	16,947	17,933	19,000
El Chorrillo	25,834	20,488	28,128
Parque Lefevre	34,128	38,163	38,345
Pueblo Nuevo	21,105	21,289	20,450
Rio Abajo	31,989	33,155	31,796
San Felipe	11,696	10,282	8,206
San Francisco	34,962	34,262	43,729
Santa Ana	27,806	27,657	23,675
Zone 8	302,727	487,896	656,258
Amelia D. De Icasa	24,103	33,901	38,624
Belisario Porras	80,012	119,400	128,101
José D. Espinar	23,351	58,745	92,347
Juan Diaz	51,944	73,809	91,388
Las Cumbres	31,495	56,547	93,118
Mateo Iturralde	12,237	13,662	12,157
Pacora	8,184	26,587	56,621
Pedregal	32,731	40,896	46,089
Tocumen	21,762	47,032	80,918
Victoriano Lorenzo	16,908	17,317	16,895
Zone 8	302,727	487,896	656,258

* Calculado bajo el supuesto de que el total de viviendas ocupadas en 2000 equivale al 90% del total de viviendas del recuento pre-censal al que se le aplica el promedio de habitantes por vivienda registrado en el Censo de 1990.

Cuadro 3. Ilustración de Proyección de la Población de tres zonas del Area de Estudio, usando el método de diferencial de crecimiento: Años 2000-2015

Categorías	Zona A	Zona B	Zona C
Año 1990 (Censo)			
Población A E *	1,169,491	1,150,450	1,108,561
Población de Zona	11,041	41,889	51,068
Porcentaje en Zona	0.9506	3.6411	4.6067
Año 2000 (Actualización pre-censal)			
Población A E *	1,546,258	1,531,702	1,451,787
Población de Zona	14,556	79,915	80,740
Porcentaje en Zona	0.9414	5.2174	5.5614
Año de la Tabla			
1990	-464.63	-327.58	-303.95
2000	-465.61	-290.04	-283.79
Extrapolación de Años			
2005	-466.10	-271.27	-273.71
2010	-466.59	-252.50	-263.63
2015	-467.08	-233.73	-253.55
Porcentaje correspondiente de Zona			
2005	0.9369	6.1960	6.0820
2010	0.9323	7.4125	6.6839
2015	0.9202	8.8081	7.3407
Proyecciones de Población			
2005 Población A E *	1,713,434	1,697,381	1,592,211
2005 Población de Zona	16,053	105,170	96,838
2010 Población A E *	1,864,553	1,847,170	1,710,249
2010 Población de Zona	17,383	136,921	114,311
2015 Población A E *	2,012,416	1,993,898	1,818,273
2015 Población de Zona	18,518	175,625	133,474

*Excluye cada vez la población de las zonas enlistadas en columnas precedentes

ANEXO I

ALGORITMOS DE CALCULO PARA PROYECTAR LA POBLACION POR SEXO Y EDAD EN UN PERIODO DETERMINADO POR LOS MOMENTOS t y t+5

1. Debe disponerse de la población clasificada por sexo y grupos quinquenales de edad en el momento inicial de la proyección t.
2. A la población del momento t deberá aplicarse los factores de supervivencia derivados de tablas de mortalidad del período t, t+5 para obtener los supervivientes de t al final de los 5 años, t+5.
A los supervivientes del momento t+5 se les añade el saldo migratorio correspondiente para determinar la población que finalmente existiría luego de transcurrir un período de 5 años.
3. Mediante el procedimiento descrito es posible calcular la población que tendrá 5 años y más de edad al final del período de 5 años utilizando las siguientes igualdades:

$${}_5NS_{x+5}^{t+5} = {}_5N_x^{t+5} \cdot {}_5P_{x,x+4}^{t,t+5}$$

$${}_5NS_{x+5}^{t+5} = {}_5NS_{x+5}^{t+5} + {}_5SM_{x+5}^{t+5} \text{ donde}$$

${}_5N_x^t$ es la población con edades comprendidas entre x y x+5 en momento t

${}_5P_{x,x+4}^{t,t+5}$ es la probabilidad que tiene el grupo de personas con edades x a x+5 años en el momento t, de sobrevivir 5 años. En otras palabras, es la relación de supervivencia del período t, t+5 años del conjunto de individuos con edades x a x+5 en el momento t, y que llegará a tener x+5, a x+10 años de edad al final del período de 5 años. Por ejemplo, la población en edades entre 0 y 5 años en el momento t, luego de ser afectada por la mortalidad del período t, t+5, definida por el correspondiente valor de la relación de supervivencia, generará al conjunto que tendrá edades comprendidas entre 5 y 9 años en el momento t+5.

En consecuencia,

${}_5NS_{x+5}^{t+5}$ Es la población, sin tomar en cuenta el saldo migratorio que sobrevive en el momento t+5 en edades x+5 a x+10, que proviene de la población que 5 años antes tenía edades x.t+5

${}_5SM_{x+5}^{t+5}$ Es el saldo migratorio de individuos con edades comprendidas entre x+5 y x+10 años, medido en el momento t+5.

${}_5N_{x+5}^{t+5}$ Es el total de individuos con edades comprendidas entre x+5 y x+10 en el momento t+5, que han sobrevivido los 5 años del período t+5, y a los que se le agregó el saldo migratorio conocido al final de período. Esto está resumido en la segunda igualdad de esta nota.

A través del proceso descrito es posible obtener la proyección hasta una determinada edad, v.g. hasta el grupo 75-79 años. Haría falta entonces calcular la población con 80 y más años de edad, para lo cual se recurre a las siguientes relaciones:

$$NS_{80\ y+}^{t+5} = ({}_5N_{75}^t + N_{80\ y+}^t) P_{75+}^{t,t+5}$$

$$N_{80\ y+}^{t+5} = NS_{80\ y+}^{t+5} + SM_{80\ y+}^{t+5}$$

Puede apreciarse que la población sobreviviente de 80 años y más de edad en el momento t+5 es el resultado de multiplicar la población que tenía 75 años en el momento t, por la relación de supervivencia del período t,t+5 que corresponde a dicho conjunto. Luego, al grupo de sobrevivientes de 80 años y más de edad, se agrega el saldo migratorio correspondiente a esas edades para finalmente obtener el total de la población de 80 años y más de edad en el momento t+5. El mismo procedimiento se aplica a la población de cada sexo con las variaciones que según este atributo correspondan a mortalidad y migración neta.

El siguiente esquema permite visualizar la secuencia de resultados de una proyección entre los momentos t y t+5

Edad	Población en t	Relaciones de Supervivencia entre t, t+5	Supervivientes en t+5	Saldo migratorio de período t, t+5	Población en t+5
Nacimientos (t, t+5)	$B_{(t,t+5)}$	$P_b^{t,t+5}$			
0-4	${}_5N_0^t$	$P_{0-4}^{t,t+5}$	${}_5NS_0^{t+5}$	${}_5SM_0^{t+5}$	${}_5N_0^{t+5}$
5-9	${}_5N_5^t$	$P_{5-9}^{t,t+5}$	${}_5NS_5^{t+5}$	${}_5SM_5^{t+5}$	${}_5N_5^{t+5}$
.....
70-74	${}_5N_{70}^t$	$P_{70-74}^{t,t+5}$	${}_5NS_{75}^{t+5}$	${}_5SM_{75}^{t+5}$	${}_5N_{75}^{t+5}$
75-79	${}_5N_{75}^t$	$P_{75\ y+}^{t,t+5}$	${}_5NS_{80}^{t+5}$	${}_5SM_{80\ y+}^{t+5}$	${}_5N_{80\ y+}^{t+5}$
80 y +	${}_5N_{80\ y+}^t$				

Es posible hasta ahora calcular los supervivientes de 5 años de edad en adelante al momento t+5. Falta determinar la población que tendrá menos de 5 años de edad en t+5, la cual proviene de los nacimientos ocurridos en el período t, t+5, que deberán ser sometidos a la correspondiente probabilidad de supervivencia. Antes será necesario calcular los nacimientos del período t, t+5 así:

$$B_{(t,t+5)} = \sum_5 [({}_5N_{15}^t + {}_5N_{15}^{t+5}) {}_5f_{15}^{t,t+5} + ({}_5N_{20}^t + {}_5N_{20}^{t+5}) {}_5f_{20}^{t,t+5} + \dots + ({}_5N_{45}^t + {}_5N_{45}^{t+5}) {}_5f_{45}^{t,t+5}]$$

$$B_{(t,t+5)} = 2.5 \sum_{15}^{45} ({}_5N_x^t + {}_5N_x^{t+5}) {}_5f_x^{t,t+5}$$

En la cual,

${}_5N_x^t$ es la población femenina con edades entre x y $x+5$ en el momento t .

${}_5N_x^{t+5}$ es la población femenina en edades entre x y $x+5$ en el momento $t+5$.

Cuando x varía entre 15 y 45 años, con múltiplos de 5 (20,25,30,35,40), se tienen las poblaciones femeninas de cada grupo quinquenal de edad del tramo reproductivo 15-50 años.

${}_5f_x^{t,t+5}$ corresponde a las tasas específicas de fecundidad por grupos quinquenales de edad del período $t,t+5$.

$B_{(t,t+5)}$ Son los nacimientos, de ambos sexos, que corresponden al período quinquenal $t,t+5$

Si la proyección ha de ser preparada para la población de cada sexo separadamente, se requerirá distinguir los nacimientos según esta característica para lo cual suele aplicarse una constante al total estimado de nacimientos, que supone que por cada 100 nacimientos de mujeres ocurren 105 de hombres; de modo que tal constante vale 0.4878, que resulta de dividir 100 entre 205.

Entonces, $B_{t,t+5}^f = 0.4878 B_{t,t+5}$

Conocida la cantidad de nacimientos del sexo femenino se puede obtener la población femenina superviviente en el momento $t+5$, así:

${}_5NS_0^{t+5} = B_{(t,t+5)}^f \cdot P_b^{t,t+5}$, donde

${}_5NS_0^{t+5}$ es la población femenina menor de 5 años de edad que ha sobrevivido al momento $t+5$

$P_b^{t,t+5}$ es la probabilidad de supervivencia femenina desde el nacimiento hasta la edad 5 años, es decir, la probabilidad de que las niñas que nacieron durante el período $t,t+5$, sobrevivan hasta el momento $t+5$

$B_{(t,t+5)}^f$ corresponde a los nacimientos de sexo femenino del período $t,t+5$

A estas supervivientes habrá que agregar el saldo migratorio que corresponde a mujeres de 0-4 años de edad medido en el momento $t+5$, a fin de obtener la población total femenina del grupo menor de 5 años de edad en el momento $t+5$.

${}_5N_0^{t+5} = {}_5NS_0^{t+5} + {}_5SM_0^{t,t+5}$, siendo

${}^f_5NS_0^{t+5}$ la población femenina menor de 5 años de edad proyectada al final del período t,t+5

${}^f_5SM_0^{t+5}$ corresponde al saldo migratorio femenino de menores de 5 años de edad medido en el momento t+5.

Lo mismo se hará, obviamente, para el caso de la correspondiente población masculina. Se obtiene entonces, mediante la rutina descrita el esquema completo de una proyección entre los momentos t y t+5, que al repetirlo cada 5 años irá generando las correspondientes proyecciones quinquenales.

ANEXO II

Table of logistic curve $100 \frac{U_t}{T_t} = \frac{100e^{at}}{1 + e^{at}}$ for values of $IOOd_t$ from -480 to 480

Note: The logistic transformation column is equivalent to an abstract "table year" of time at which the corresponding percentage urban would be expected to occur. The value of $IOOd_t$ is defined as the table year (assuming the year zero at the point where 50 per cent of the population is urban, and also that the difference between the exponential rates of urban and rural growth equals one per cent a year).

The value of $100 \frac{U_t}{T_t}$ is defined as the percentage urban in the total population at the given moment of time, and presented under the heading "percentage urban". For more explanations, see the penultimate section in chapter III and the penultimate section in chapter V.

Table year	Percentage urban	Table year	Percentage urban	Table year	Percentage urban	Table year	Percentage urban
-480	0.8163	-445	1.1544	-410	1.6302	-375	2.2977
-479	0.8244	-444	1.1658	-409	1.6464	-374	2.3203
-478	0.8326	-443	1.1774	-408	1.6626	-373	2.3431
-477	0.8409	-442	1.1891	-406	1.6957	-372	2.3661
-476	0.8493	-441	1.2009	-407	1.6791	-371	2.3893
-475	0.8577	-440	1.2128	-405	1.7124	-370	2.4127
-474	0.8663	-439	1.2249	-404	1.7293	-369	2.4364
-473	0.8749	-438	1.2370	-403	1.7464	-368	2.4602
-472	0.8836	-437	1.2493	-402	1.7636	-367	2.4844
-471	0.8924	-436	1.2617	-401	1.7810	-366	2.5087
-470	0.9013	-435	1.2742	-400	1.7986	-365	2.5333
-469	0.9103	-434	1.2869	-399	1.8164	-364	2.5581
-468	0.9194	-433	1.2996	-398	1.8343	-363	2.5831
-467	0.9285	-432	1.3125	-397	2.6084	-362	2.6084
-466	0.9378	-431	1.3255	-396	1.8707	-361	2.6339
-465	0.9471	-430	1.3387	-395	1.8891	-360	2.6597
-464	0.9565	-429	1.3520	-394	1.9077	-359	2.6857
-463	0.9661	-428	1.3654	-393	1.9265	-358	2.7120
-462	0.9757	-427	1.3789	-392	1.9455	-357	2.7385
-461	0.9854	-426	1.3926	-391	1.9647	-356	2.7652
-460	0.9952	-425	1.4064	-390	1.9842	-355	2.7923
-459	1.0051	-424	1.4203	-389	2.0036	-354	2.8195
-458	1.0151	-423	1.4344	-388	2.0233	-353	2.8471
-457	1.0252	-422	1.4486	-387	2.0432	-352	2.8748
-456	1.0354	-421	1.4629	-386	2.0633	-351	2.9029
-455	1.0457	-420	1.4774	-385	2.0836	-350	2.9312
-454	1.0561	-419	1.4920	-384	2.1041	-349	2.9598
-453	1.0666	-418	1.5068	-383	2.1248	-348	2.9887
-452	1.0772	-417	1.5217	-382	2.1457	-347	3.0178
-451	1.0879	-416	1.5368	-381	2.1668	-346	3.0472
-450	1.0987	-415	1.5520	-380	2.1881	-345	3.0769
-449	1.1096	-414	1.5673	-379	2.2096	-344	3.1068
-448	1.1206	-413	1.5828	-378	2.2313	-343	3.1371
-447	1.1318	-412	1.5985	-377	2.2533	-342	3.1676
-446	1.1430	-411	1.6143	-376	2.2754	-341	3.1984

ANNEX II (continued)

Table year	Percentage urban	Table year	Percentage urban	Table year	Percentage urban	Table year	Percentage urban
340	3.2295	-285	5.4681	-230	9.1123	-175	14.8047
339	3.2609	-284	5.5201	-229	9.1955	-174	14.9313
338	3.2926	-283	5.5724	-228	9.2793	-173	15.0588
337	3.3246	-282	5.6253	-227	9.3638	-172	15.1871
336	3.3569	-281	5.6786	-226	9.4490	-171	15.3164
-335	3.3895	-280	5.7324	-225	9.5349	-170	15.4465
-334	3.4224	-279	5.7867	-224	9.6216	-169	15.5776
-333	3.4556	-278	5.8415	-223	9.7089	-168	15.7095
-332	3.4891	-277	5.8967	-222	9.7969	-167	15.8424
-331	3.5230	-276	5.9524	-221	9.8856	-166	15.9762
-330	3.5571	-275	6.0087	-220	9.9750	-165	16.1109
-329	3.5916	-274	6.0654	-219	10.0652	-164	16.2465
-328	3.6264	-273	6.1226	-218	10.1561	-163	16.3830
-327	3.6615	-272	6.1803	-217	10.2477	-162	16.5205
-326	3.6969	-271	6.2386	-216	10.3400	-161	16.6589
-325	3.7327	-270	6.2973	-215	10.4331	-160	16.7982
-324	3.7688	-269	6.3566	-214	10.5269	-159	16.9384
-323	3.8051	-268	6.4164	-213	10.6215	-158	17.0795
-322	3.8420	-267	6.4767	-212	10.7168	-157	17.2216
-321	3.8791	-266	6.5375	-211	10.8129	-156	17.3647
-320	3.9166	-265	6.5989	-210	10.9097	-155	17.5086
-319	3.9544	-264	6.6608	-209	11.0073	-154	17.6535
-318	3.9925	-263	6.7232	-208	11.1056	-153	17.7994
-317	4.0310	-262	6.7862	-207	11.2047	-152	17.9462
-316	4.0699	-261	6.8498	-206	11.3036	-151	18.0939
-315	4.1091	-260	6.9138	-205	11.4052	-150	18.2427
-314	4.1487	-259	6.9785	-204	11.5067	-149	18.3
-313	4.1889	-258	7.0437	-203	11.6089	-148	18.54
-312	4.2290	-257	7.1094	-202	11.7119	-147	18.6943
-311	4.2697	-256	7.1758	-201	11.8157	-146	18.8467
-310	4.3107	-255	7.2426	-200	11.9203	-145	19.0002
-309	4.3522	-254	7.3101	-199	12.0257	-144	19.1545
-308	4.3940	-253	7.3782	-198	12.1319	-143	19.3099
-307	4.4362	-252	7.4468	-197	12.2389	-142	19.4662
-306	4.4788	-251	7.5160	-196	12.3467	-141	19.6234
-305	4.5217	-250	7.5858	-195	12.4553	-140	19.7816
-304	4.5651	-249	7.6562	-194	12.5648	-139	19.9408
-303	4.6089	-248	7.7272	-193	12.6751	-138	20.1009
-302	4.6530	-247	7.7988	-192	12.7862	-137	20.2620
-301	4.6976	-246	7.8710	-191	12.8981	-136	20.4240
-300	4.7426	-245	7.9439	-190	13.0108	-135	20.5870
-299	4.7880	-244	8.0173	-189	13.1244	-134	20.7510
-298	4.8338	-243	8.0913	-188	13.2389	-133	20.9159
-297	4.8800	-242	8.1660	-187	13.3542	-132	21.0818
-296	4.9266	-241	8.2413	-186	13.4703	-131	21.2487
-295	4.9737	-240	8.3173	-185	13.5873	-130	21.4165
-294	5.0211	-239	8.3938	-184	13.7051	-129	21.5853
-293	5.0690	-238	8.4710	-183	13.8238	-128	21.7550
-292	5.1174	-237	8.5489	-182	13.9434	-127	21.9257
-291	5.1661	-236	8.6274	-181	14.0638	-126	22.0974
-290	5.2154	-235	8.7066	-180	14.1851	-125	22.2700
-289	5.2650	-234	8.7964	-179	14.3073	-124	22.4436
-288	5.3151	-233	8.8669	-178	14.4303	-123	22.6181
-287	5.3657	-232	8.9480	-177	14.5542	-122	22.7936
-286	5.4167	-231	9.0298	-176	14.6790	-121	22.9

ANNEX II (continued)

Table year	Percentage urban	Table year	Percentage urban	Table year	Percentage urban	Table year	Percentage urban
-120	23.1475	-65	34.2990	-10	47.5021	45	61.0639
-119	23.3259	-64	34.5247	-9	47.7515	46	61.3014
-118	23.5052	-63	34.7511	-8	48.0011	47	61.5384
-117	23.6855	-62	34.9781	-7	48.2507	48	61.7748
-116	23.8667	-61	35.2059	-6	48.5005	49	62.0106
-115	24.0489	-60	35.4344	-5	48.7503	50	62.2459
-114	24.2320	-59	35.6635	-4	49.0001	51	62.4806
-113	24.4161	-58	35.8933	-3	49.2501	52	62.7148
-112	24.6011	-57	36.1237	-2	49.5000	53	62.9483
-111	24.7871	-56	36.3547	-1	49.7500	54	63.1812
-110	24.9740	-55	36.5864	0	50.0000	55	63.4136
-109	25.1618	-54	36.8188	1	50.2500	56	63.6453
-108	25.3506	-53	37.0517	2	50.5000	57	63.8763
-107	25.5402	-52	37.2852	3	50.7499	58	64.1067
-106	25.7309	-51	37.5194	4	50.9999	59	64.3365
-105	25.9225	-50	37.7541	5	51.2497	60	64.5656
-104	26.1150	-49	37.9894	6	51.4995	61	64.7941
-103	26.3084	-48	38.2252	7	51.7493	62	65.0219
-102	26.5027	-47	38.4616	8	51.9989	63	65.2489
-101	26.6980	-46	38.6986	9	52.2485	64	65.4753
-100	26.8451	-45	38.9361	10	52.4979	65	65.7010
-99	27.0912	-44	39.1741	11	52.7472	66	65.9260
-98	27.2892	-43	39.4126	12	52.9964	67	66.1503
-97	27.4880	-42	39.6517	13	53.2454	68	66.3739
-96	27.6878	-41	39.8912	14	53.4943	69	66.5967
-95	27.8885	-40	40.1321	15	53.7430	70	66.8188
-94	28.0900	-39	40.3717	16	53.9915	71	67.0401
-93	28.2925	-38	40.6127	17	54.2398	72	67.2607
-92	28.4958	-37	40.8541	18	54.4879	73	67.4805
-91	28.7000	-36	41.0960	19	54.7358	74	67.6996
-90	28.9050	-35	41.3382	20	54.9834	75	67.9179
-89	29.1110	-34	41.5809	21	55.2308	76	68.1354
-88	29.3178	-33	41.8241	22	55.4779	77	68.3521
-87	29.5254	-32	42.0676	23	55.7248	78	68.5680
-86	29.7339	-31	42.3115	24	55.9714	79	68.7831
-85	29.9433	-30	42.5557	25	56.2176	80	68.9974
-84	30.1535	-29	42.8004	26	56.4636	81	69.2110
-83	30.3645	-28	43.0454	27	56.7093	82	69.4236
-82	30.5764	-27	43.2907	28	56.9546	83	69.6355
-81	30.7890	-26	43.5364	29	57.1996	84	69.8465
-80	31.0026	-25	43.7824	30	57.4443	85	70.0567
-79	31.2169	-24	44.0286	31	57.6885	86	70.2661
-78	31.4320	-23	44.2752	32	57.9324	87	70.4746
-77	31.6479	-22	44.5221	33	58.1759	88	70.6822
-76	31.8646	-21	44.7692	34	58.4191	89	70.8890
-75	32.0821	-20	45.0166	35	58.6618	90	71.0950
-74	32.3004	-19	45.2642	36	58.9040	91	71.3000
-73	32.5195	-18	45.5121	37	59.1459	92	71.5042
-72	32.7393	-17	45.7602	38	59.3873	93	71.7075
-71	32.9599	-16	46.0085	39	59.6283	94	71.9100
-70	33.1812	-15	46.2570	40	59.8688	95	72.1115
-69	33.4033	-14	46.5057	41	60.1088	96	72.3122
-68	33.6261	-13	46.7546	42	60.3483	97	72.5120
-67	33.8497	-12	47.0036	43	60.5874	98	72.7108
-66	34.0740	-11	47.2528	44	60.8259	99	72.9088

ANNEX II (continued)

<i>Table year</i>	<i>Percentage, urban</i>	<i>Table year</i>	<i>Percentage urban</i>	<i>Table year</i>	<i>Percentage urban</i>	<i>Table year</i>	<i>Percentage urban</i>
100	73.1059	155	82.4914	210	89.0903	265	93.4011
101	73.3020	156	82.6353	211	89.1871	266	93.4625
102	73.4973	157	82.7784	212	89.2832	267	93.5233
103	73.6916	158	82.9205	213	89.3785	268	93.5836
104	73.8850	159	83.0616	214	89.4731	269	93.6434
105	74.0775	160	83.2018	215	89.5669	270	93.7027
106	74.2691	161	83.3411	216	89.66001	271	93.7614
107	74.4598	162	83.4795	217	89.7523	272	93.8197
108	74.6494	163	83.6170	218	89.8439	273	93.8774
109	74.8382	164	83.7535	219	89.9348	274	93.9346
110	75.0260	165	83.8891	220	90.0250	275	93.9913
111	75.2129	166	84.0238	221	90.1144	276	94.0476
112	75.3989	167	84.1576	222	90.2031	277	94.1033
113	75.5839	168	84.2905	223	90.2911	278	94.1585
114	75.7680	169	84.4224	224	90.3784	279	94.2133
115	75.9511	170	84.5535	225	90.4651	280	94.2676
116	76.1333	171	84.6836	226	90.5510	281	94.3214
117	76.3145	172	84.8129	227	90.6362	282	94.3747
118	76.4948	173	84.9412	228	90.7207	283	94.4276
119	76.6741	174	95.0687	229	90.8045	284	94.4799
120	76.8525	175	85.1953	230	90.8877	285	94.5319
121	77.0299	176	85.3210	231	90.9702	286	94.5833
122	77.2064	177	85.4458	232	91.0520	287	94.6343
123	77.3819	178	85.5697	233	91.1331	288	94.6849
124	77.5564	179	85.6927	234	91.2136	289	94.7350
125	77.7300	180	85.8149	235	91.2934	290	94.784
126	77.9026	181	85.9362	236	91.3726	291	94.8339
127	78.0743	182	86.0566	237	91.4511	292	94.8826
128	78.2450	183	86.1762	238	91.5290	293	94.9310
129	78.4147	184	86.2949	239	91.6062	294	94.9789
130	78.5835	185	86.4127	240	91.6827	295	95.0263
131	78.7513	186	86.5297	241	91.7587	296	95.0734
132	78.9182	187	86.6458	242	91.8340	297	95.1200
133	79.0841	188	86.7611	243	91.9087	298	95.1662
134	79.2490	189	86.8756	244	91.9827	299	95.2120
135	79.4130	90	86.9892	245	92.0561	300	95.2574
136	79.5760	191	87.1019	246	92.1290	301	95.3024
137	79.7380	192	87.2138	247	92.2012	302	95.3470
138	79.8991	193	87.3249	248	92.2728	303	95.3911
139	80.0592	194	87.4352	249	92.3438	304	95.4349
140	80.2184	195	87.5447	250	92.4142	305	95.4783
141	80.3766	196	87.6533	251	92.4840	306	95.5212
142	80.5338	197	87.7611	252	92.5532	307	95.5638
143	80.6901	198	87.8681	253	92.6218	308	95.6060
144	80.8455	199	87.9743	254	92.6899	309	95.6478
145	80.9998	200	88.0797	255	92.7574	310	95.6863
146	81.1533	201	88.1843	256	92.8242	311	95.7303
147	81.3057	202	88.2881	257	92.8906	312	95.7710
148	81.4573	203	88.3911	258	92.9563	313	95.8111
149	81.6078	204	88.4933	259	93.0215	314	95.8513
150	81.7574	205	88.5948	260	93.0862	315	95.8909
151	81.9061	206	88.6954	261	93.1502	316	95.9301
152	82.0538	207	88.7953	262	93.2138	317	95.9690
153	82.2006	208	88.8944	263	93.2768	318	96.007
154	82.3465	209	88.9927	264	93.3392	319	96.0456

ANNEX II (conclusion)

<i>Table year</i>	<i>Percentage, urban</i>	<i>Table year</i>	<i>Percentage, urban</i>	<i>Table year</i>	<i>Percentage, urban</i>	<i>Table year</i>	<i>Percentage, urban</i>
320	96.0834	360	97.3403	400	98.2014	440	98.7872
321	96.1209	361	97.3661	401	98.2190	441	98.7991
322	96.1580	362	97.3916	402	98.2364	442	98.8109
323	96.1948	363	97.4169	403	98.2536	443	98.8226
324	96.2312	364	97.4419	404	98.2707	444	98.8342
325	96.2673	365	97.4667	405	98.2876	445	98.8456
326	96.3031	366	97.4913	406	98.3043	446	98.8570
327	96.3385	367	97.5156	407	98.3209	447	98.8682
328	96.3736	368	97.5398	408	98.3374	448	98.8794
329	96.4084	369	97.5636	409	98.3536	449	98.8904
330	96.4429	370	97.5873	410	98.3698	450	98.9013
331	96.4770	371	97.6107	411	98.3857	451	98.9121
332	96.5109	372	97.6339	412	98.4015	452	98.9228
333	96.5444	373	97.6569	413	98.4172	453	89.9334
334	96.5776	374	97.6797	414	98.4327	454	98.9439
335	96.6105	375	97.7023	415	98.4480	455	98.9543
336	96.6431	376	97.7246	416	98.4632	456	98.9646
337	96.6754	377	97.7467	417	98.4783	457	98.9748
338	96.7074	378	97.7687	418	98.4932	458	98.9849
339	96.7391	379	97.7904	419	98.5080	459	98.9949
340	96.7705	380	97.8119	420	98.5226	460	99.0048
341	96.8016	381	97.8332	421	98.5371	461	99.0146
342	6.8324	382	97.8543	422	98.5514	462	99.0243
343	96.8629	383	97.8752	423	98.5656	463	99.0339
344	96.8932	384	97.8959	424	98.5797	464	99.0435
345	96.9231	385	97.9164	425	98.5936	465	99.0529
346	96.9528	386	97.9367	426	98.6074	466	99.0622
347	96.9822	387	97.9568	427	98.6211	467	99.0715
348	97.0113	388	97.9767	428	98.6346	468	99.0806
349	97.0402	389	97.9964	429	98.6480	469	99.0897
350	97.0668	390	98.0158	430	98.6613	470	99.0987
351	97.0971	391	98.0353	431	98.6745	471	99.1076
352	97.1252	392	98.0545	432	98.6875	472	99.1164
353	97.1529	393	98.0735	433	98.7004	473	99.1251
354	97.1805	394	98.0923	434	98.7131	474	99.1337
355	97.2077	395	98.1109	435	98.7258	475	99.1423
356	97.2348	396	98.1293	436	98.7383	476	99.1507
357	97.2615	397	98.1476	437	98.7507	477	99.1591
358	97.2880	398	98.1657	438	98.7630	478	99.1674
359	97.3143	399	98.1836	439	98.7751	479	99.1756

POBLACION PROYECTADA A 2000

POBLACION MASCULINA

GRUPOS DE EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	972	1,436	5,483	8,664	8,953	8,581	14,409	38,066	86,564
5-9	991	1,375	5,407	8,444	8,827	8,384	13,997	37,364	84,789
10-14	916	1,373	4,851	7,828	8,546	7,361	14,026	36,509	81,410
15-19	904	1,365	4,762	7,833	8,601	7,232	15,041	35,836	81,574
20-24	759	1,241	4,225	7,116	7,918	6,675	16,457	34,594	78,985
25-29	637	991	3,730	6,448	6,885	5,867	16,286	30,355	71,199
30-34	486	871	2,840	5,832	5,588	4,836	13,266	25,551	59,270
35-39	377	702	2,323	5,061	4,747	3,958	11,095	21,692	49,955
40-44	335	601	1,967	4,188	3,784	3,253	9,542	17,356	41,026
45-49	322	539	1,494	2,992	3,281	2,586	8,111	13,233	32,558
50-54	298	425	1,241	2,369	2,442	2,005	6,278	9,421	24,479
55-59	237	370	1,010	1,727	1,976	1,599	5,205	6,976	19,100
60-64	196	329	803	1,479	1,680	1,457	4,771	5,608	16,323
65-69	173	225	659	1,175	1,279	1,306	4,058	4,215	13,090
70-74	160	149	566	847	978	1,110	3,195	3,037	10,042
75-79	99	120	392	583	707	744	2,259	1,913	6,817
80 Y+	99	125	343	481	706	552	1,822	1,633	5,761
TOTAL	7,961	12,237	42,096	73,067	76,898	67,506	159,818	323,359	762,942

POBLACION FEMENINA

GRUPOS DE EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	870	1,321	5,078	8,411	8,923	8,294	13,804	36,450	83,151
5-9	962	1,385	4,855	8,163	8,315	8,140	13,783	36,228	81,831
10-14	813	1,350	4,553	8,265	8,147	7,297	14,202	35,341	79,968
15-19	730	1,187	4,707	8,024	8,498	7,319	17,786	38,487	86,738
20-24	620	1,162	4,085	7,246	7,904	6,973	19,539	36,830	84,359
25-29	505	997	3,475	6,830	6,859	6,325	18,464	32,143	75,598
30-34	378	801	2,715	6,130	5,573	5,096	14,833	26,869	62,395
35-39	299	601	2,108	5,108	4,631	4,169	12,481	22,943	52,340
40-44	282	451	1,617	3,740	3,909	3,492	10,717	18,243	42,451
45-49	265	435	1,254	2,763	3,132	2,524	8,835	13,252	32,460
50-54	218	396	1,086	2,022	2,297	2,116	7,188	9,923	25,246
55-59	165	263	857	1,628	1,963	1,687	6,019	7,450	20,032
60-64	140	198	696	1,376	1,640	1,583	5,558	6,142	17,333
65-69	140	170	519	1,090	1,274	1,349	4,882	4,460	13,884
70-74	75	129	432	868	971	1,118	4,029	3,556	11,178
75-79	67	97	305	613	680	806	3,101	2,260	7,929
80 Y+	65	113	304	580	731	833	3,477	2,322	8,425
TOTAL	6,594	11,056	38,646	72,857	75,447	69,121	178,698	332,899	785,318

POBLACION AMBOS SEXOS

GRUPOS DE EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	1,842	2,757	10,561	17,075	17,876	16,875	28,213	74,516	169,715
5-9	1,953	2,760	10,262	16,607	17,142	16,524	27,780	73,592	166,620
10-14	1,729	2,723	9,404	16,093	16,693	14,658	28,228	71,850	161,378
15-19	1,634	2,552	9,469	15,857	17,099	14,551	32,827	74,323	168,312
20-24	1,379	2,403	8,310	14,362	15,822	13,648	35,996	71,424	163,344
25-29	1,142	1,988	7,205	13,278	13,744	12,192	34,750	62,498	146,797
30-34	864	1,672	5,555	11,962	11,161	9,932	28,099	52,420	121,665
35-39	676	1,303	4,431	10,169	9,378	8,127	23,576	44,635	102,295
40-44	617	1,052	3,584	7,928	7,693	6,745	20,259	35,599	83,477
45-49	587	974	2,748	5,755	6,413	5,110	16,946	26,485	65,018
50-54	516	821	2,327	4,391	4,739	4,121	13,466	19,344	49,725
55-59	402	633	1,867	3,355	3,939	3,286	11,224	14,426	39,132
60-64	336	527	1,499	2,855	3,320	3,040	10,329	11,750	33,656
65-69	313	395	1,178	2,265	2,553	2,655	8,940	8,675	26,974
70-74	235	278	998	1,715	1,949	2,228	7,224	6,593	21,220
75-79	166	217	697	1,196	1,387	1,550	5,360	4,173	14,746
80 Y+	164	238	647	1,061	1,437	1,385	5,299	3,955	14,186
TOTAL	14,555	23,293	80,742	145,924	152,345	136,627	338,516	656,258	1,548,260

145,961 29192.2

POBLACION PROYECTADA 2005

POBLACION MASCULINA

GRUPOS DE EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	926	1,439	5,563	10,021	8,641	7,928	8,973	25,540	69,031
5-9	1,014	1,480	5,892	10,496	9,151	8,319	9,718	27,949	74,019
10-14	989	1,560	5,581	10,282	9,352	7,709	10,882	30,516	76,871
15-19	1,020	1,621	5,727	10,743	9,837	7,918	11,441	29,367	77,674
20-24	833	1,433	4,939	9,497	8,803	7,103	12,734	28,839	74,181
25-29	649	1,062	4,049	8,013	7,107	5,794	14,608	29,332	70,614
30-34	506	954	3,153	7,431	5,897	4,879	15,610	32,391	70,821
35-39	409	801	2,686	6,722	5,216	4,157	14,991	31,576	66,558
40-44	384	725	2,405	5,884	4,396	3,612	14,127	27,684	59,217
45-49	371	654	1,837	4,231	3,832	2,886	13,082	22,992	49,885
50-54	339	509	1,505	3,307	2,812	2,206	11,332	18,320	40,330
55-59	269	441	1,221	2,404	2,269	1,755	9,282	13,401	31,042
60-64	240	424	1,048	2,216	2,085	1,728	6,767	8,570	23,078
65-69	206	282	836	1,708	1,543	1,507	4,740	5,303	16,125
70-74	182	178	686	1,176	1,127	1,223	3,581	3,668	11,821
75-79	123	157	520	887	892	898	2,740	2,500	8,717
80 Y+	118	156	435	699	851	636	2,326	2,246	7,467
TOTAL	8,575	13,875	48,081	95,718	83,809	70,257	166,934	340,194	827,451

POBLACION FEMENINA

GRUPOS DE EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	829	1,324	5,153	9,727	8,615	7,666	8,439	24,007	65,760
5-9	980	1,485	5,272	10,107	8,589	8,048	9,376	26,549	70,406
10-14	872	1,523	5,203	10,771	8,856	7,592	10,651	28,556	74,024
15-19	810	1,386	5,563	10,792	9,552	7,881	11,351	26,463	73,798
20-24	683	1,346	4,790	9,691	8,814	7,446	13,855	28,137	74,762
25-29	507	1,054	3,724	8,383	6,989	6,164	17,286	32,421	76,528
30-34	402	869	2,985	7,739	5,822	5,089	18,532	36,164	77,602
35-39	317	670	2,384	6,642	4,974	4,280	18,161	35,964	73,392
40-44	315	530	1,925	5,123	4,421	3,774	17,054	31,274	64,416
45-49	299	517	1,510	3,830	3,580	2,756	16,189	26,161	54,842
50-54	247	472	1,311	2,812	2,632	2,316	14,084	20,947	44,821
55-59	185	310	1,026	2,244	2,230	1,831	11,076	14,769	33,671
60-64	166	247	879	1,999	1,969	1,816	8,649	10,298	26,023
65-69	168	215	665	1,603	1,551	1,570	6,851	6,742	19,365
70-74	80	145	493	1,138	1,054	1,159	5,314	5,052	14,435
75-79	76	115	368	849	779	883	4,583	3,598	11,251
80 Y+	79	145	394	863	900	981	4,836	3,480	11,678
TOTAL	7,015	12,354	43,644	94,315	81,329	71,251	196,287	360,582	866,774

POBLACION AMBOS SEXOS

GRUPOS DE EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	1,755	2,764	10,716	19,748	17,256	15,594	17,412	49,547	134,792
5-9	1,994	2,965	11,164	20,603	17,739	16,368	19,094	54,498	144,425
10-14	1,861	3,083	10,784	21,054	18,208	15,301	21,533	59,072	150,896
15-19	1,831	3,007	11,290	21,535	19,389	15,798	22,793	55,829	151,472
20-24	1,515	2,779	9,729	19,188	17,617	14,549	26,589	56,976	148,942
25-29	1,156	2,116	7,773	16,397	14,096	11,958	31,895	61,752	147,143
30-34	908	1,823	6,138	15,170	11,719	9,968	34,142	68,555	148,423
35-39	725	1,471	5,070	13,364	10,191	8,436	33,152	67,540	139,949
40-44	699	1,255	4,330	11,007	8,817	7,386	31,181	58,958	123,633
45-49	670	1,170	3,346	8,062	7,412	5,643	29,271	49,153	104,727
50-54	586	980	2,816	6,119	5,444	4,522	25,416	39,267	85,150
55-59	454	752	2,247	4,647	4,499	3,586	20,357	28,171	64,713
60-64	406	671	1,927	4,215	4,054	3,544	15,417	18,867	49,101
65-69	374	496	1,501	3,311	3,094	3,076	11,590	12,046	35,488
70-74	262	323	1,179	2,314	2,180	2,382	8,895	8,720	26,255
75-79	199	272	888	1,736	1,671	1,780	7,323	6,098	19,967
80 Y+	197	301	829	1,562	1,751	1,617	7,162	5,726	19,145
TOTAL	15,590	26,230	91,725	190,033	165,138	141,508	363,222	700,775	1,694,221

POBLACION PROYECTADA 2010

POBLACION MASCULINA									
GRUPOS DE EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	910	1,464	5,703	11,189	8,564	7,628	7,804	23,375	66,637
5-9	985	1,490	5,978	11,606	8,975	7,920	8,429	25,511	70,894
10-14	965	1,576	5,685	11,426	9,208	7,366	9,587	28,291	74,104
15-19	1,075	1,768	6,299	12,874	10,456	8,169	10,736	29,000	80,377
20-24	908	1,619	5,627	11,802	9,693	7,592	12,495	29,779	79,515
25-29	682	1,156	4,449	9,632	7,545	5,966	14,445	30,520	74,395
30-34	499	976	3,254	8,411	5,877	4,714	15,194	33,179	72,104
35-39	426	866	2,930	8,053	5,494	4,244	15,702	34,805	72,520
40-44	421	823	2,755	7,405	4,862	3,872	15,639	32,251	68,028
45-49	426	777	2,202	5,578	4,434	3,237	15,369	28,426	60,449
50-54	390	606	1,809	4,376	3,262	2,479	13,648	23,221	49,791
55-59	311	530	1,478	3,203	2,651	1,986	11,237	17,073	38,469
60-64	281	515	1,284	2,979	2,467	1,983	7,855	10,468	27,832
65-69	255	361	1,082	2,421	1,929	1,827	5,635	6,636	20,146
70-74	222	225	874	1,642	1,387	1,460	4,196	4,523	14,529
75-79	141	186	620	1,159	1,028	1,004	2,997	2,878	10,013
80 Y+	136	187	525	926	993	720	2,625	2,667	8,779
TOTAL	9,032	15,122	52,553	114,682	88,824	72,167	173,593	362,603	888,582

POBLACION FEMENINA									
GRUPOS DE EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	812	1,342	5,266	10,819	8,508	7,351	7,285	21,811	63,194
5-9	948	1,487	5,322	11,115	8,382	7,624	8,063	24,027	66,968
10-14	846	1,530	5,269	11,883	8,668	7,212	9,272	26,159	70,839
15-19	848	1,501	6,070	12,798	10,074	8,073	10,220	25,073	74,657
20-24	745	1,520	5,450	12,011	9,692	7,950	13,323	28,474	79,165
25-29	537	1,156	4,120	10,155	7,471	6,391	17,399	34,339	81,568
30-34	393	875	3,035	8,640	5,717	4,843	18,002	36,968	78,473
35-39	324	711	2,551	7,813	5,138	4,284	18,981	39,557	79,359
40-44	335	585	2,144	6,279	4,754	3,932	18,681	36,052	72,762
45-49	338	604	1,783	4,982	4,080	3,044	19,231	32,703	66,765
50-54	286	566	1,587	3,751	3,075	2,621	17,335	27,132	56,353
55-59	213	370	1,234	2,971	2,588	2,059	13,418	18,830	41,683
60-64	193	297	1,070	2,672	2,313	2,067	10,195	12,774	31,581
65-69	204	269	841	2,226	1,895	1,859	8,219	8,512	24,025
70-74	96	181	620	1,573	1,280	1,365	6,403	6,407	17,925
75-79	81	128	411	1,045	842	925	4,967	4,105	12,504
80 Y+	92	173	476	1,145	1,051	1,111	5,527	4,184	13,759
TOTAL	7,290	13,296	47,250	111,877	85,528	72,709	206,521	387,107	931,580

POBLACION AMBOS SEXOS									
GRUPOS DE EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	1,721	2,807	10,969	22,009	17,073	14,979	15,090	45,185	129,833
5-9	1,933	2,977	11,300	22,720	17,356	15,543	16,492	49,538	137,859
10-14	1,810	3,106	10,954	23,309	17,876	14,578	18,859	54,450	144,942
15-19	1,922	3,269	12,369	25,672	20,529	16,242	20,956	54,073	155,032
20-24	1,653	3,139	11,077	23,814	19,385	15,542	25,818	58,253	158,681
25-29	1,220	2,312	8,569	19,786	15,016	12,357	31,843	64,860	155,963
30-34	892	1,851	6,289	17,051	11,593	9,557	33,196	70,147	150,576
35-39	751	1,576	5,481	15,866	10,632	8,527	34,683	74,362	151,878
40-44	756	1,408	4,900	13,683	9,616	7,804	34,321	68,302	140,790
45-49	764	1,381	3,985	10,560	8,515	6,281	34,600	61,129	127,215
50-54	676	1,172	3,396	8,127	6,337	5,100	30,983	50,353	106,144
55-59	524	899	2,712	6,174	5,239	4,046	24,655	35,903	80,152
60-64	474	812	2,354	5,652	4,780	4,049	18,050	23,242	59,413
65-69	459	630	1,923	4,647	3,824	3,686	13,854	15,148	44,171
70-74	319	406	1,494	3,215	2,667	2,825	10,600	10,929	32,455
75-79	222	313	1,032	2,203	1,870	1,928	7,964	6,983	22,515
80 Y+	228	361	1,001	2,071	2,044	1,830	8,151	6,852	22,538
TOTAL	16,323	28,419	99,802	226,559	174,353	144,876	380,115	749,709	1,820,157

POBLACION PROYECTADA 2015

POBLACION MASCULINA

GRUPOS DE EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	869	1,426	5,581	11,487	8,218	7,194	6,926	21,371	63,072
5-9	937	1,446	5,828	11,876	8,579	7,441	7,488	23,348	66,943
10-14	908	1,513	5,486	11,581	8,711	6,848	8,488	25,805	69,340
15-19	1,030	1,730	6,192	13,282	10,077	7,739	9,605	26,729	76,384
20-24	942	1,714	5,985	13,185	10,107	7,781	12,163	29,864	81,741
25-29	724	1,253	4,845	11,043	8,055	6,258	14,785	32,181	79,144
30-34	520	1,038	3,481	9,491	6,160	4,852	15,705	35,331	76,578
35-39	421	873	2,972	8,622	5,460	4,141	15,549	35,508	73,546
40-44	446	890	2,986	8,502	5,180	4,051	16,667	35,409	74,141
45-49	478	890	2,536	6,787	5,002	3,585	17,487	33,320	70,085
50-54	452	717	2,152	5,502	3,799	2,835	16,242	28,468	60,167
55-59	359	625	1,753	4,015	3,078	2,264	13,320	20,849	46,263
60-64	332	622	1,560	3,820	2,938	2,318	9,246	12,695	33,531
65-69	298	430	1,296	3,056	2,265	2,108	6,421	7,790	23,664
70-74	269	278	1,086	2,152	1,691	1,749	4,968	5,515	17,708
75-79	172	232	779	1,533	1,265	1,213	3,576	3,538	12,308
80 Y+	162	227	640	1,191	1,186	845	3,075	3,218	10,544
TOTAL	9,320	15,904	55,167	127,124	91,772	73,220	181,711	380,939	935,159

POBLACION FEMENINA

GRUPOS DE EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	779	1,314	5,179	11,159	8,205	6,967	6,483	19,993	60,079
5-9	905	1,449	5,208	11,411	8,041	7,189	7,173	22,022	63,398
10-14	797	1,473	5,096	12,060	8,219	6,720	8,198	23,827	66,390
15-19	807	1,459	5,922	13,078	9,635	7,592	8,891	22,470	69,854
20-24	766	1,596	5,749	13,293	10,022	8,082	12,715	27,997	80,220
25-29	566	1,244	4,455	11,563	7,919	6,654	17,791	36,176	86,368
30-34	407	922	3,212	9,651	5,928	4,931	18,546	39,235	82,832
35-39	316	706	2,550	8,251	5,031	4,118	18,712	40,173	79,857
40-44	349	621	2,289	7,084	4,972	4,037	19,743	39,251	78,346
45-49	370	676	2,004	5,922	4,490	3,289	21,674	37,972	76,397
50-54	331	667	1,881	4,702	3,568	2,985	20,732	33,430	68,296
55-59	249	441	1,478	3,766	3,037	2,372	16,142	23,336	50,821
60-64	232	364	1,317	3,475	2,791	2,448	12,321	15,904	38,852
65-69	244	329	1,035	2,890	2,284	2,200	9,803	10,459	29,244
70-74	119	228	787	2,105	1,590	1,665	7,916	8,159	22,569
75-79	102	164	533	1,428	1,068	1,152	6,309	5,372	16,128
80 Y+	108	209	577	1,463	1,247	1,294	6,474	5,049	16,421
TOTAL	7,447	13,861	49,269	123,302	88,047	73,695	219,623	410,825	986,069

POBLACION AMBOS SEXOS

GRUPOS DE EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	1,647	2,741	10,759	22,646	16,422	14,161	13,408	41,365	123,149
5-9	1,842	2,894	11,035	23,287	16,620	14,629	14,661	45,370	130,338
10-14	1,705	2,986	10,581	23,640	16,929	13,568	16,686	49,632	135,727
15-19	1,837	3,188	12,114	26,360	19,712	15,331	18,496	49,199	146,237
20-24	1,709	3,310	11,734	26,478	20,129	15,863	24,879	57,860	161,962
25-29	1,291	2,497	9,300	22,606	15,974	12,911	32,576	68,357	165,512
30-34	927	1,960	6,693	19,142	12,088	9,784	34,251	74,566	159,411
35-39	737	1,580	5,522	16,873	10,491	8,259	34,261	75,681	153,404
40-44	795	1,511	5,286	15,587	10,152	8,088	36,410	74,660	152,489
45-49	848	1,565	4,540	12,709	9,492	6,874	39,161	71,292	146,481
50-54	782	1,384	4,032	10,205	7,367	5,820	36,974	61,898	128,462
55-59	608	1,065	3,231	7,781	6,115	4,637	29,461	44,186	97,084
60-64	564	986	2,877	7,295	5,729	4,766	21,567	28,599	72,383
65-69	542	759	2,330	5,946	4,550	4,308	16,224	18,249	52,908
70-74	388	506	1,873	4,257	3,281	3,413	12,884	13,674	40,276
75-79	274	396	1,312	2,961	2,333	2,365	9,886	8,909	28,436
80 Y+	270	436	1,217	2,654	2,434	2,139	9,548	8,268	26,966
TOTAL	16,767	29,764	104,436	250,427	179,819	146,916	401,333	791,765	1,921,227

POBLACION PROYECTADA 2020

POBLACION MASCULINA

GRUPOS DE

EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	815	1,347	5,276	11,007	7,725	6,730	6,366	19,810	59,076
5-9	883	1,371	5,532	11,427	8,098	6,989	6,920	21,761	62,981
10-14	843	1,414	5,131	10,983	8,102	6,338	7,745	23,748	64,304
15-19	954	1,611	5,775	12,557	9,346	7,142	8,719	24,470	70,574
20-24	888	1,625	5,681	12,688	9,540	7,308	11,254	27,869	76,853
25-29	740	1,288	4,986	11,529	8,242	6,371	14,945	32,807	80,908
30-34	550	1,103	3,705	10,257	6,519	5,109	16,553	37,557	81,353
35-39	439	915	3,120	9,191	5,698	4,299	16,211	37,335	77,208
40-44	447	898	3,027	8,724	5,203	4,047	16,741	35,870	74,957
45-49	509	953	2,722	7,400	5,337	3,805	18,705	35,945	75,376
50-54	514	820	2,465	6,406	4,327	3,212	18,613	32,904	69,261
55-59	425	743	2,089	4,861	3,646	2,668	15,869	25,053	55,354
60-64	395	744	1,869	4,646	3,499	2,747	10,975	15,197	40,072
65-69	360	522	1,576	3,772	2,740	2,536	7,698	9,419	28,623
70-74	324	336	1,315	2,643	2,035	2,093	5,927	6,636	21,309
75-79	210	285	958	1,914	1,547	1,476	4,335	4,325	15,050
80 Y+	195	275	776	1,466	1,430	1,013	3,684	3,890	12,729
TOTAL	9,491	16,250	56,003	131,471	93,034	73,881	191,260	394,596	965,986

POBLACION FEMENINA

GRUPOS DE

EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	729	1,237	4,880	10,656	7,687	6,496	5,935	18,459	56,079
5-9	850	1,368	4,925	10,939	7,563	6,728	6,601	20,438	59,412
10-14	738	1,370	4,748	11,390	7,615	6,195	7,443	21,820	61,319
15-19	750	1,363	5,541	12,398	8,966	7,031	8,048	20,516	64,613
20-24	720	1,510	5,443	12,758	9,436	7,573	11,698	25,976	75,114
25-29	575	1,269	4,553	11,992	8,046	6,727	17,893	36,693	87,748
30-34	430	980	3,420	10,434	6,274	5,192	19,593	41,805	88,128
35-39	331	745	2,694	8,856	5,285	4,304	19,694	42,642	84,551
40-44	346	620	2,288	7,191	4,939	3,989	19,670	39,440	78,483
45-49	393	721	2,142	6,431	4,770	3,476	23,181	40,959	82,073
50-54	367	745	2,103	5,344	3,967	3,300	23,245	37,802	76,873
55-59	295	525	1,763	4,565	3,601	2,798	19,275	28,105	60,927
60-64	279	442	1,599	4,287	3,370	2,940	14,885	19,377	47,179
65-69	300	407	1,283	3,638	2,816	2,698	12,046	12,962	36,150
70-74	143	275	950	2,582	1,909	1,988	9,490	9,866	27,203
75-79	128	207	672	1,830	1,340	1,437	7,916	6,797	20,327
80 Y+	133	258	715	1,841	1,537	1,586	7,946	6,251	20,267
TOTAL	7,507	14,042	49,720	127,132	89,121	74,459	234,559	429,908	1,026,448

POBLACION AMBOS SEXOS

GRUPOS DE

EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	1,544	2,584	10,155	21,663	15,413	13,226	12,300	38,270	115,155
5-9	1,733	2,739	10,457	22,366	15,661	13,716	13,521	42,199	122,392
10-14	1,581	2,784	9,879	22,373	15,717	12,533	15,188	45,568	125,623
15-19	1,704	2,975	11,317	24,955	18,312	14,173	16,768	44,985	135,189
20-24	1,609	3,134	11,124	25,447	18,976	14,880	22,952	53,845	151,967
25-29	1,315	2,557	9,539	23,521	16,289	13,097	32,838	69,500	168,656
30-34	980	2,083	7,125	20,690	12,794	10,301	36,146	79,362	169,481
35-39	770	1,661	5,814	18,047	10,983	8,602	35,905	79,977	161,759
40-44	793	1,518	5,315	15,915	10,142	8,036	36,411	75,310	153,440
45-49	902	1,674	4,864	13,831	10,107	7,281	41,886	76,904	157,449
50-54	881	1,565	4,569	11,750	8,293	6,512	41,859	70,705	146,134
55-59	720	1,268	3,852	9,426	7,247	5,466	35,145	53,157	116,281
60-64	675	1,186	3,469	8,933	6,869	5,687	25,860	34,574	87,253
65-69	660	929	2,859	7,410	5,555	5,234	19,745	22,380	64,772
70-74	466	611	2,265	5,225	3,944	4,082	15,417	16,502	48,512
75-79	338	491	1,630	3,744	2,887	2,913	12,251	11,122	35,376
80 Y+	328	533	1,491	3,307	2,967	2,599	11,630	10,141	32,996
TOTAL	16,998	30,291	105,723	258,603	182,155	148,340	425,822	824,501	1,992,433

POBLACION PROYECTADA 2025

POBLACION MASCULINA

GRUPOS DE EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	795	1,327	5,207	11,097	7,556	6,531	6,004	18,938	57,455
5-9	825	1,293	5,228	11,033	7,584	6,494	6,263	19,965	58,685
10-14	794	1,345	4,892	10,703	7,655	5,941	7,095	22,055	60,480
15-19	888	1,513	5,436	12,077	8,718	6,610	7,856	22,351	65,449
20-24	823	1,519	5,323	12,150	8,858	6,732	10,119	25,403	70,927
25-29	610	1,221	4,737	11,208	7,759	5,950	13,798	30,703	75,986
30-34	559	1,130	3,807	10,798	6,637	5,158	16,742	38,507	83,338
35-39	462	971	3,320	10,024	6,007	4,494	17,061	39,833	82,172
40-44	468	950	3,210	9,484	5,467	4,216	17,590	38,206	79,591
45-49	514	971	2,780	7,748	5,399	3,816	18,995	37,001	77,224
50-54	546	880	2,651	7,066	4,608	3,392	20,019	35,875	75,037
55-59	480	846	2,386	5,693	4,124	2,992	18,117	28,993	63,631
60-64	468	890	2,241	5,709	4,157	3,237	12,970	18,205	47,877
65-69	428	626	1,894	4,643	3,264	2,997	9,043	11,216	34,111
70-74	387	405	1,587	3,267	2,435	2,483	6,995	7,937	25,496
75-79	249	341	1,149	2,350	1,838	1,739	5,077	5,134	17,877
80 Y+	237	337	954	1,846	1,741	1,223	4,444	4,758	15,540
TOTAL	9,532	16,565	56,801	136,895	93,807	74,007	198,188	405,080	990,875

POBLACION FEMENINA

GRUPOS DE EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	717	1,228	4,855	10,827	7,579	6,354	5,636	17,769	54,965
5-9	798	1,296	4,677	10,613	7,118	6,283	5,998	18,825	55,608
10-14	693	1,298	4,508	11,050	7,166	5,783	6,779	20,146	57,423
15-19	700	1,284	5,230	11,944	8,387	6,527	7,201	18,607	59,880
20-24	664	1,407	5,080	12,164	8,727	6,950	10,421	23,457	68,870
25-29	538	1,199	4,312	11,623	7,550	6,261	16,512	34,326	82,321
30-34	434	996	3,485	10,895	6,333	5,197	19,717	42,648	89,705
35-39	345	783	2,839	9,569	5,517	4,455	20,621	45,260	89,389
40-44	361	653	2,417	7,790	5,168	4,139	20,681	42,034	83,243
45-49	388	718	2,139	6,587	4,717	3,408	23,171	41,503	82,631
50-54	388	795	2,250	5,865	4,203	3,466	24,967	41,159	83,093
55-59	327	586	1,974	5,244	3,993	3,077	21,616	31,951	68,768
60-64	328	526	1,905	5,238	3,979	3,442	17,586	23,207	56,211
65-69	359	492	1,557	4,524	3,386	3,217	14,410	15,718	43,663
70-74	175	340	1,177	3,277	2,342	2,418	11,614	12,240	33,583
75-79	153	250	813	2,269	1,606	1,708	9,492	8,262	24,553
80 Y+	166	325	904	2,385	1,926	1,970	9,894	7,890	25,460
TOTAL	7,535	14,177	50,120	131,862	89,695	74,654	246,316	445,002	1,059,361

POBLACION AMBOS SEXOS

GRUPOS DE EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	1,512	2,555	10,062	21,924	15,134	12,885	11,640	36,707	112,419
5-9	1,623	2,589	9,905	21,646	14,702	12,777	12,261	38,790	114,293
10-14	1,487	2,643	9,400	21,753	14,821	11,724	13,874	42,201	117,903
15-19	1,588	2,797	10,666	24,021	17,105	13,137	15,057	40,958	125,329
20-24	1,487	2,926	10,402	24,314	17,585	13,682	20,540	48,860	139,796
25-29	1,149	2,420	9,048	22,831	15,309	12,211	30,310	65,029	158,307
30-34	992	2,127	7,292	21,693	12,970	10,356	36,460	81,154	173,044
35-39	806	1,754	6,159	19,593	11,524	8,950	37,683	85,093	171,562
40-44	830	1,603	5,628	17,273	10,635	8,355	38,271	80,240	162,835
45-49	901	1,689	4,918	14,335	10,115	7,225	42,166	78,504	159,853
50-54	934	1,675	4,900	12,931	8,812	6,859	44,986	77,034	158,131
55-59	806	1,432	4,359	10,937	8,117	6,069	39,733	60,944	132,397
60-64	796	1,416	4,146	10,947	8,136	6,678	30,556	41,412	104,087
65-69	787	1,118	3,451	9,166	6,650	6,213	23,453	26,934	77,772
70-74	562	744	2,764	6,544	4,776	4,902	18,609	20,177	59,078
75-79	402	590	1,962	4,619	3,444	3,447	14,569	13,396	42,429
80 Y+	403	663	1,858	4,231	3,667	3,193	14,338	12,648	41,001
TOTAL	17,067	30,742	106,922	268,757	183,502	148,661	444,506	850,081	2,050,238

POBLACION PROYECTADA 2030

POBLACION MASCULINA

GRUPOS DE

EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	764	1,283	5,040	10,897	7,269	6,249	5,633	17,933	55,068
5-9	817	1,288	5,214	11,165	7,517	6,402	6,063	19,510	57,976
10-14	799	1,362	4,961	11,016	7,715	5,955	7,000	21,962	60,770
15-19	893	1,532	5,513	12,427	8,787	6,627	7,731	22,199	65,709
20-24	820	1,524	5,347	12,388	8,844	6,685	9,882	25,038	70,528
25-29	555	1,221	4,744	11,402	7,722	5,889	13,549	30,431	75,513
30-34	553	1,125	3,795	10,944	6,575	5,081	16,511	38,332	82,916
35-39	456	964	3,303	10,139	5,937	4,416	16,843	39,690	81,748
40-44	491	1,002	3,390	10,186	5,736	4,399	18,458	40,467	84,129
45-49	536	1,019	2,924	8,291	5,642	3,965	19,903	39,133	81,413
50-54	547	887	2,678	7,263	4,625	3,385	20,226	36,585	76,196
55-59	512	909	2,569	6,238	4,411	3,183	19,505	31,508	68,835
60-64	535	1,025	2,587	6,700	4,768	3,691	14,819	20,996	55,121
65-69	508	748	2,267	5,646	3,882	3,544	10,652	13,335	40,582
70-74	465	489	1,923	4,022	2,931	2,973	8,341	9,554	30,698
75-79	302	417	1,409	2,928	2,239	2,107	6,126	6,253	21,781
80 Y+	287	411	1,164	2,291	2,112	1,475	5,356	5,788	18,884
TOTAL	9,840	17,207	58,828	143,943	96,714	76,027	206,598	418,714	1,027,871

POBLACION FEMENINA

GRUPOS DE

EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	687	1,185	4,690	10,609	7,276	6,068	5,273	16,778	52,567
5-9	789	1,290	4,659	10,727	7,048	6,187	5,796	18,363	54,860
10-14	658	1,240	4,315	10,729	6,816	5,471	6,304	18,911	54,444
15-19	660	1,219	4,970	11,508	7,921	6,132	6,595	17,201	56,205
20-24	623	1,328	4,802	11,667	8,199	6,495	9,541	21,677	64,332
25-29	502	1,124	4,048	11,087	7,044	5,809	15,230	31,956	76,798
30-34	407	940	3,294	10,471	5,947	4,853	18,477	40,338	84,726
35-39	344	787	2,859	9,803	5,521	4,433	20,677	45,808	90,232
40-44	378	687	2,547	8,349	5,410	4,307	21,716	44,550	87,943
45-49	403	752	2,241	7,024	4,910	3,528	24,299	43,930	87,087
50-54	385	793	2,246	5,961	4,170	3,418	25,002	41,602	83,577
55-59	347	627	2,113	5,714	4,247	3,254	23,170	34,568	74,040
60-64	368	593	2,150	6,014	4,463	3,838	19,737	26,287	63,450
65-69	428	591	1,872	5,529	4,044	3,820	17,154	18,887	52,326
70-74	211	410	1,424	4,031	2,815	2,889	13,937	14,825	40,541
75-79	189	310	1,014	2,876	1,989	2,103	11,760	10,332	30,574
80 Y+	207	409	1,139	3,055	2,410	2,451	12,332	9,927	31,932
TOTAL	7,586	14,284	50,383	135,155	90,230	75,055	257,000	455,940	1,085,633

POBLACION AMBOS SEXOS

GRUPOS DE

EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	1,451	2,468	9,730	21,507	14,545	12,317	10,905	34,712	107,635
5-9	1,606	2,577	9,873	21,892	14,565	12,589	11,860	37,872	112,834
10-14	1,457	2,603	9,275	21,746	14,531	11,426	13,304	40,873	115,215
15-19	1,553	2,751	10,483	23,935	16,708	12,758	14,325	39,401	121,914
20-24	1,443	2,852	10,149	24,055	17,043	13,180	19,422	46,716	134,860
25-29	1,056	2,345	8,792	22,488	14,766	11,698	28,779	62,387	152,311
30-34	959	2,065	7,089	21,415	12,521	9,934	34,988	78,670	167,641
35-39	800	1,751	6,162	19,943	11,458	8,849	37,520	85,498	171,981
40-44	868	1,689	5,937	18,535	11,146	8,706	40,174	85,017	172,072
45-49	939	1,770	5,165	15,315	10,551	7,493	44,202	83,063	168,498
50-54	932	1,680	4,924	13,225	8,795	6,803	45,227	78,188	159,774
55-59	859	1,536	4,682	11,952	8,659	6,436	42,675	66,076	142,875
60-64	903	1,618	4,737	12,714	9,231	7,529	34,555	47,284	118,571
65-69	936	1,338	4,139	11,175	7,927	7,364	27,806	32,222	92,907
70-74	676	899	3,346	8,052	5,746	5,862	22,278	24,379	71,238
75-79	491	727	2,423	5,804	4,229	4,210	17,886	16,585	52,355
80 Y+	494	821	2,304	5,345	4,523	3,927	17,688	15,715	50,817
TOTAL	17,425	31,491	109,210	279,099	186,944	151,082	463,594	874,658	2,113,503

POBLACION PROYECTADA 2035

POBLACION MASCULINA

GRUPOS DE

EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	729	1,229	4,833	10,538	6,946	5,953	5,303	16,978	52,509
5-9	781	1,237	5,012	10,825	7,201	6,114	5,728	18,533	55,431
10-14	745	1,275	4,647	10,409	7,201	5,541	6,453	20,355	56,626
15-19	813	1,400	5,040	11,457	8,004	6,017	6,944	20,048	59,723
20-24	737	1,375	4,826	11,277	7,953	5,993	8,772	22,347	63,280
25-29	464	1,080	4,199	10,184	6,811	5,177	11,856	26,772	66,543
30-34	485	991	3,349	9,750	5,779	4,452	14,476	33,790	73,072
35-39	438	929	3,187	9,879	5,707	4,231	16,178	38,333	78,882
40-44	496	1,017	3,445	10,451	5,806	4,438	18,682	41,182	85,517
45-49	563	1,075	3,088	8,843	5,935	4,157	20,971	41,456	86,088
50-54	573	931	2,814	7,712	4,842	3,532	21,259	38,664	80,327
55-59	519	925	2,617	6,418	4,476	3,218	19,863	32,262	70,298
60-64	577	1,109	2,801	7,325	5,144	3,968	15,952	22,725	59,601
65-69	582	860	2,609	6,560	4,453	4,051	12,147	15,290	46,552
70-74	559	589	2,320	4,898	3,524	3,562	9,973	11,484	36,909
75-79	363	503	1,702	3,570	2,695	2,527	7,330	7,524	26,214
80 Y+	354	508	1,440	2,860	2,602	1,812	6,575	7,144	23,295
TOTAL	9,778	17,033	57,928	142,953	95,079	74,744	208,462	414,887	1,020,864

POBLACION FEMENINA

GRUPOS DE

EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	655	1,133	4,487	10,236	6,937	5,767	4,951	15,841	50,007
5-9	761	1,249	4,515	10,481	6,805	5,955	5,517	17,574	52,857
10-14	647	1,224	4,263	10,689	6,709	5,368	6,124	18,472	53,496
15-19	625	1,158	4,726	11,031	7,505	5,792	6,136	16,094	53,067
20-24	591	1,266	4,580	11,221	7,792	6,154	8,930	20,401	60,935
25-29	469	1,054	3,800	10,504	6,588	5,416	14,150	29,854	71,835
30-34	378	876	3,072	9,863	5,526	4,495	17,149	37,645	79,004
35-39	323	740	2,693	9,327	5,180	4,146	19,427	43,271	85,107
40-44	381	696	2,583	8,553	5,466	4,337	21,983	45,344	89,343
45-49	423	791	2,362	7,479	5,154	3,691	25,619	46,571	92,090
50-54	405	837	2,376	6,369	4,392	3,588	26,480	44,303	88,750
55-59	345	625	2,110	5,766	4,226	3,227	23,159	34,740	74,198
60-64	394	638	2,314	6,537	4,786	4,101	21,167	28,346	68,283
65-69	483	670	2,124	6,334	4,571	4,303	19,350	21,420	59,255
70-74	252	492	1,711	4,891	3,369	3,447	16,668	17,826	48,656
75-79	229	377	1,234	3,536	2,412	2,541	14,264	12,599	37,192
80 Y+	257	509	1,419	3,842	2,991	3,032	15,265	12,356	39,671
TOTAL	7,618	14,337	50,369	136,658	90,413	75,359	266,339	462,657	1,103,750

POBLACION AMBOS SEXOS

GRUPOS DE

EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	1,384	2,362	9,320	20,773	13,883	11,720	10,255	32,818	102,515
5-9	1,543	2,486	9,527	21,306	14,006	12,068	11,245	36,107	108,288
10-14	1,392	2,499	8,910	21,098	13,910	10,909	12,577	38,827	110,122
15-19	1,438	2,558	9,765	22,487	15,509	11,809	13,080	36,142	112,788
20-24	1,328	2,640	9,406	22,497	15,745	12,146	17,702	42,748	124,212
25-29	933	2,134	7,999	20,688	13,399	10,593	26,006	56,626	138,378
30-34	863	1,868	6,421	19,612	11,306	8,946	31,625	71,435	152,076
35-39	760	1,670	5,880	19,205	10,887	8,376	35,605	81,604	163,987
40-44	877	1,713	6,028	19,004	11,272	8,775	40,665	86,526	174,860
45-49	986	1,866	5,450	16,322	11,089	7,848	46,590	88,027	178,178
50-54	977	1,769	5,190	14,081	9,235	7,121	47,739	82,967	169,079
55-59	864	1,550	4,727	12,185	8,702	6,445	43,022	67,002	144,497
60-64	971	1,746	5,115	13,862	9,930	8,069	37,119	51,071	127,883
65-69	1,066	1,529	4,733	12,894	9,024	8,355	31,496	36,711	105,808
70-74	811	1,082	4,031	9,789	6,893	7,010	26,641	29,310	85,567
75-79	592	880	2,937	7,106	5,108	5,069	21,594	20,123	63,409
80 Y+	610	1,018	2,859	6,702	5,594	4,844	21,840	19,500	62,967
TOTAL	17,396	31,370	108,297	279,611	185,492	150,102	474,801	877,544	2,124,613

POBLACION PROYECTADA 2040

POBLACION MASCULINA									
GRUPOS DE EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	691	1,167	4,591	10,033	6,591	5,644	5,011	16,067	49,795
5-9	743	1,178	4,774	10,336	6,852	5,812	5,429	17,593	52,717
10-14	710	1,217	4,436	9,960	6,867	5,279	6,131	19,371	53,971
15-19	798	1,376	4,957	11,296	7,865	5,907	6,795	19,650	58,644
20-24	691	1,291	4,533	10,620	7,463	5,619	8,201	20,927	59,345
25-29	434	1,026	3,991	9,705	6,467	4,911	11,232	25,404	63,170
30-34	454	928	3,136	9,157	5,407	4,161	13,534	31,640	68,417
35-39	408	866	2,972	9,239	5,317	3,938	15,069	35,760	73,569
40-44	467	959	3,249	9,885	5,471	4,177	17,603	38,864	80,675
45-49	575	1,099	3,157	9,068	6,062	4,242	21,429	42,429	88,061
50-54	608	990	2,994	8,228	5,146	3,750	22,615	41,195	85,526
55-59	545	973	2,752	6,769	4,701	3,378	20,888	33,978	73,984
60-64	582	1,120	2,830	7,421	5,191	4,001	16,088	22,955	60,188
65-69	626	924	2,807	7,075	4,785	4,350	13,032	16,430	50,029
70-74	644	680	2,678	5,670	4,064	4,105	11,484	13,245	42,570
75-79	446	620	2,096	4,408	3,316	3,106	9,003	9,255	32,250
80 Y+	436	628	1,778	3,542	3,210	2,233	8,102	8,816	28,745
TOTAL	9,861	17,043	57,733	142,411	94,776	74,613	211,646	413,579	1,021,662

POBLACION FEMENINA									
GRUPOS DE EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	612	1,061	4,203	9,609	6,490	5,390	4,612	14,780	46,757
5-9	715	1,173	4,244	9,876	6,390	5,587	5,160	16,460	49,605
10-14	622	1,178	4,101	10,309	6,449	5,154	5,864	17,714	51,391
15-19	613	1,137	4,642	10,860	7,365	5,679	5,991	15,735	52,022
20-24	559	1,197	4,334	10,643	7,366	5,812	8,405	19,230	57,546
25-29	444	1,000	3,605	9,991	6,243	5,127	13,383	28,280	68,073
30-34	353	819	2,872	9,246	5,161	4,193	16,009	35,197	73,850
35-39	300	689	2,506	8,705	4,816	3,851	18,068	40,307	79,242
40-44	359	656	2,433	8,079	5,143	4,077	20,695	42,753	84,195
45-49	429	803	2,396	7,610	5,224	3,737	25,996	47,330	93,525
50-54	426	883	2,506	6,738	4,628	3,777	27,945	46,827	93,730
55-59	365	662	2,235	6,124	4,471	3,410	24,529	36,853	78,649
60-64	394	638	2,315	6,558	4,782	4,094	21,154	28,372	68,307
65-69	516	715	2,270	6,788	4,880	4,590	20,644	22,889	63,292
70-74	288	562	1,956	5,607	3,848	3,933	19,031	20,384	55,609
75-79	273	450	1,474	4,233	2,877	3,028	17,012	15,051	44,398
80 Y+	323	642	1,788	4,853	3,764	3,811	19,195	15,561	49,937
TOTAL	7,590	14,265	49,879	135,829	89,897	75,250	273,693	463,723	1,110,126

POBLACION AMBOS SEXOS									
GRUPOS DE EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	1,304	2,228	8,793	19,642	13,081	11,034	9,624	30,846	96,552
5-9	1,458	2,351	9,018	20,212	13,242	11,399	10,589	34,053	102,322
10-14	1,332	2,394	8,537	20,269	13,315	10,433	11,995	37,085	105,360
15-19	1,411	2,514	9,599	22,156	15,229	11,586	12,786	35,385	110,666
20-24	1,250	2,488	8,867	21,263	14,829	11,431	16,606	40,157	116,891
25-29	878	2,026	7,596	19,696	12,710	10,039	24,615	53,684	131,244
30-34	807	1,748	6,009	18,403	10,568	8,355	29,543	66,837	142,270
35-39	708	1,555	5,478	17,944	10,133	7,788	33,137	76,067	152,810
40-44	826	1,614	5,682	17,965	10,614	8,254	38,298	81,617	164,870
45-49	1,004	1,901	5,554	16,678	11,286	7,980	47,426	89,758	181,587
50-54	1,035	1,874	5,500	14,966	9,774	7,527	50,560	88,022	179,258
55-59	910	1,635	4,987	12,894	9,172	6,788	45,417	70,832	152,635
60-64	976	1,758	5,145	13,978	9,974	8,095	37,242	51,327	128,495
65-69	1,141	1,640	5,076	13,863	9,665	8,939	33,676	39,319	113,319
70-74	932	1,243	4,634	11,277	7,912	8,038	30,515	33,629	98,180
75-79	720	1,070	3,570	8,641	6,193	6,134	26,016	24,305	76,649
80 Y+	759	1,269	3,566	8,395	6,974	6,044	27,296	24,378	78,681
TOTAL	17,451	31,307	107,612	278,240	184,673	149,863	485,341	877,301	2,131,788

POBLACION PROYECTADA 2045

POBLACION MASCULINA

GRUPOS DE EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	654	1,107	4,355	9,554	6,243	5,338	4,714	15,153	47,118
5-9	698	1,108	4,492	9,765	6,438	5,453	5,068	16,466	49,488
10-14	676	1,160	4,230	9,536	6,538	5,019	5,804	18,383	51,346
15-19	803	1,387	5,000	11,439	7,921	5,940	6,799	19,711	59,000
20-24	692	1,295	4,548	10,698	7,476	5,621	8,166	20,891	59,387
25-29	401	973	3,786	9,245	6,125	4,644	10,600	24,033	59,807
30-34	430	881	2,978	8,736	5,126	3,939	12,817	30,039	64,946
35-39	381	810	2,782	8,686	4,968	3,674	14,076	33,486	68,863
40-44	434	894	3,030	9,259	5,093	3,882	16,387	36,269	75,248
45-49	541	1,036	2,978	8,593	5,708	3,988	20,193	40,082	83,119
50-54	616	1,005	3,041	8,395	5,217	3,796	22,968	41,942	86,980
55-59	575	1,029	2,911	7,192	4,963	3,561	22,090	36,024	78,345
60-64	613	1,182	2,989	7,872	5,473	4,212	16,945	24,239	63,525
65-69	639	943	2,868	7,259	4,881	4,431	13,258	16,757	51,036
70-74	699	739	2,911	6,191	4,411	4,449	12,433	14,375	46,208
75-79	514	717	2,423	5,118	3,828	3,580	10,364	10,682	37,226
80 Y+	544	785	2,221	4,444	4,003	2,781	10,088	11,003	35,869
TOTAL	9,910	17,051	57,545	141,983	94,413	74,308	212,770	409,535	1,017,515

POBLACION FEMENINA

GRUPOS DE EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	585	1,015	4,023	9,232	6,202	5,143	4,377	14,061	44,638
5-9	677	1,112	4,026	9,404	6,052	5,284	4,855	15,525	46,935
10-14	584	1,108	3,858	9,737	6,058	4,834	5,475	16,579	48,233
15-19	583	1,083	4,423	10,386	7,007	5,395	5,652	14,883	49,412
20-24	549	1,177	4,262	10,506	7,232	5,698	8,194	18,795	56,413
25-29	419	946	3,412	9,497	5,899	4,837	12,607	26,708	64,325
30-34	334	776	2,723	8,805	4,885	3,962	15,144	33,378	70,007
35-39	282	649	2,361	8,239	4,529	3,617	17,004	38,025	74,706
40-44	333	610	2,264	7,553	4,778	3,782	19,243	39,851	78,414
45-49	403	756	2,255	7,198	4,909	3,506	24,477	44,676	88,180
50-54	429	891	2,530	6,833	4,464	3,803	28,226	47,415	94,591
55-59	382	693	2,341	6,445	4,676	3,560	25,703	38,714	82,514
60-64	417	677	2,458	6,994	5,068	4,332	22,421	30,146	72,513
65-69	516	715	2,273	6,825	4,877	4,580	20,611	22,910	63,307
70-74	308	603	2,100	6,046	4,124	4,209	20,388	21,891	59,669
75-79	313	517	1,694	4,887	3,301	3,469	19,521	17,313	51,015
80 Y+	402	800	2,229	6,075	4,683	4,734	23,853	19,386	62,162
TOTAL	7,516	14,128	49,233	134,663	88,744	74,745	277,751	460,256	1,107,036

POBLACION AMBOS SEXOS

GRUPOS DE EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	1,238	2,122	8,379	18,787	12,445	10,481	9,091	29,214	91,757
5-9	1,375	2,220	8,519	19,169	12,489	10,736	9,924	31,990	96,422
10-14	1,260	2,268	8,089	19,272	12,596	9,853	11,279	34,962	99,579
15-19	1,386	2,470	9,424	21,825	14,927	11,335	12,451	34,594	108,412
20-24	1,240	2,472	8,810	21,204	14,708	11,319	16,360	39,686	115,799
25-29	820	1,919	7,198	18,741	12,024	9,482	23,207	50,741	124,132
30-34	764	1,657	5,701	17,541	10,011	7,902	27,961	63,417	134,954
35-39	663	1,459	5,143	16,925	9,498	7,291	31,079	71,512	143,570
40-44	768	1,504	5,294	16,812	9,871	7,664	35,629	76,121	153,663
45-49	944	1,792	5,233	15,791	10,617	7,495	44,670	84,758	171,300
50-54	1,045	1,896	5,570	15,229	9,682	7,599	51,194	89,357	181,572
55-59	957	1,722	5,252	13,638	9,639	7,121	47,794	74,737	160,860
60-64	1,031	1,860	5,447	14,866	10,541	8,544	39,366	54,385	136,040
65-69	1,154	1,659	5,140	14,085	9,758	9,011	33,869	39,667	114,343
70-74	1,007	1,342	5,011	12,237	8,535	8,658	32,821	36,266	105,877
75-79	827	1,234	4,118	10,005	7,129	7,048	29,885	27,995	88,241
80 Y+	945	1,585	4,450	10,519	8,686	7,515	33,941	30,389	98,030
TOTAL	17,426	31,179	106,777	276,645	183,157	149,054	490,521	869,791	2,124,550

POBLACION PROYECTADA 2050

POBLACION MASCULINA

GRUPOS DE EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	632	1,070	4,214	9,269	6,034	5,155	4,535	14,603	45,512
5-9	667	1,061	4,303	9,379	6,160	5,212	4,829	15,714	47,325
10-14	634	1,090	3,973	8,981	6,134	4,704	5,424	17,209	48,149
15-19	763	1,320	4,759	10,915	7,530	5,641	6,435	18,687	56,050
20-24	659	1,236	4,341	10,239	7,128	5,354	7,755	19,872	56,584
25-29	387	956	3,720	9,110	6,012	4,554	10,379	23,572	58,690
30-34	407	833	2,820	8,295	4,847	3,721	12,109	28,429	61,461
35-39	364	775	2,663	8,340	4,750	3,509	13,455	32,065	65,921
40-44	406	836	2,834	8,688	4,759	3,624	15,311	33,945	70,403
45-49	503	965	2,775	8,033	5,313	3,708	18,804	37,387	77,488
50-54	584	953	2,885	7,992	4,945	3,594	21,795	39,867	82,615
55-59	583	1,045	2,957	7,329	5,036	3,609	22,439	36,655	79,653
60-64	650	1,254	3,172	8,380	5,802	4,460	17,950	25,720	67,388
65-69	676	999	3,039	7,715	5,166	4,685	14,008	17,735	54,023
70-74	714	756	2,981	6,358	4,512	4,546	12,695	14,703	47,265
75-79	560	782	2,643	5,598	4,170	3,895	11,270	11,635	40,553
80 Y+	651	941	2,665	5,347	4,797	3,329	12,072	13,191	42,993
TOTAL	9,841	16,874	56,745	139,968	93,095	73,302	211,265	400,989	1,002,079

POBLACION FEMENINA

GRUPOS DE EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	564	980	3,886	8,940	5,983	4,957	4,202	13,525	43,037
5-9	646	1,062	3,848	9,012	5,778	5,040	4,615	14,781	44,782
10-14	552	1,049	3,653	9,243	5,729	4,567	5,156	15,641	45,590
15-19	553	1,028	4,199	9,885	6,644	5,111	5,330	14,056	46,806
20-24	521	1,120	4,058	10,027	6,877	5,413	7,755	17,817	53,588
25-29	411	929	3,350	9,351	5,785	4,739	12,338	26,182	63,085
30-34	312	726	2,548	8,264	4,565	3,699	14,148	31,235	65,497
35-39	264	609	2,216	7,757	4,246	3,387	15,947	35,723	70,149
40-44	311	570	2,114	7,075	4,456	3,523	17,957	37,254	73,260
45-49	375	702	2,098	6,716	4,560	3,254	22,769	41,628	82,102
50-54	406	845	2,402	6,508	4,108	3,604	26,807	45,109	89,789
55-59	387	703	2,376	6,563	4,740	3,605	26,093	39,368	83,835
60-64	438	711	2,580	7,364	5,313	4,537	23,509	31,662	76,114
65-69	548	761	2,419	7,287	5,185	4,864	21,899	24,382	67,345
70-74	308	603	2,101	6,067	4,121	4,201	20,366	21,905	59,672
75-79	339	560	1,835	5,308	3,570	3,747	21,113	18,757	55,229
80 Y+	480	958	2,669	7,297	5,602	5,657	28,511	23,211	74,385
TOTAL	7,415	13,916	48,351	132,663	87,265	73,906	278,515	452,236	1,094,267

POBLACION AMBOS SEXOS

GRUPOS DE EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	1,195	2,051	8,100	18,209	12,017	10,112	8,737	28,128	88,549
5-9	1,313	2,124	8,152	18,390	11,938	10,252	9,444	30,495	92,108
10-14	1,186	2,139	7,626	18,223	11,863	9,271	10,580	32,850	93,738
15-19	1,316	2,348	8,958	20,800	14,174	10,753	11,764	32,744	102,857
20-24	1,181	2,356	8,399	20,267	14,005	10,767	15,510	37,689	110,174
25-29	798	1,885	7,071	18,461	11,797	9,293	22,716	49,755	121,776
30-34	719	1,560	5,367	16,559	9,413	7,420	26,257	59,664	126,959
35-39	629	1,384	4,879	16,098	8,996	6,896	29,402	67,788	136,072
40-44	716	1,406	4,948	15,763	9,215	7,147	33,268	71,199	143,662
45-49	878	1,668	4,873	14,748	9,873	6,962	41,572	79,016	159,590
50-54	990	1,798	5,287	14,500	9,053	7,198	48,602	84,976	172,404
55-59	970	1,748	5,333	13,892	9,776	7,215	48,532	76,023	163,489
60-64	1,088	1,965	5,752	15,744	11,115	8,997	41,459	57,382	143,502
65-69	1,224	1,760	5,458	15,002	10,351	9,549	35,906	42,118	121,368
70-74	1,023	1,359	5,082	12,425	8,632	8,747	33,062	36,607	106,937
75-79	898	1,341	4,478	10,906	7,741	7,643	32,383	30,392	95,782
80 Y+	1,132	1,900	5,334	12,644	10,399	8,986	40,583	36,402	117,380
TOTAL	17,256	30,790	105,096	272,631	180,359	147,208	489,777	853,228	2,096,345

POBLACION PROYECTADA 2055

POBLACION MASCULINA

GRUPOS DE EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0-4	624	1,059	4,170	9,186	5,967	5,095	4,473	14,416	44,990
5-9	660	1,050	4,260	9,299	6,094	5,154	4,765	15,523	46,805
10-14	627	1,079	3,935	8,907	6,070	4,653	5,355	17,008	47,634
15-19	760	1,315	4,742	10,893	7,498	5,614	6,391	18,579	55,792
20-24	653	1,225	4,304	10,167	7,062	5,301	7,664	19,660	56,036
25-29	380	947	3,688	9,046	5,956	4,509	10,267	23,341	58,134
30-34	403	826	2,794	8,234	4,800	3,683	11,985	28,166	60,891
35-39	361	768	2,639	8,282	4,705	3,474	13,326	31,788	65,343
40-44	402	829	2,810	8,630	4,716	3,588	15,172	33,670	69,817
45-49	499	958	2,753	7,984	5,267	3,674	18,648	37,115	76,898
50-54	579	946	2,864	7,947	4,904	3,562	21,631	39,607	82,040
55-59	579	1,037	2,935	7,289	4,995	3,578	22,274	36,422	79,109
60-64	645	1,245	3,149	8,334	5,755	4,422	17,800	25,529	66,879
65-69	670	990	3,013	7,663	5,119	4,640	13,866	17,573	53,534
70-74	707	749	2,951	6,306	4,464	4,495	12,549	14,548	46,769
75-79	553	772	2,611	5,539	4,117	3,843	11,112	11,484	40,031
80 Y+	643	931	2,634	5,295	4,739	3,287	11,919	13,035	42,483
TOTAL	9,743	16,725	56,253	138,999	92,230	72,572	209,197	397,464	993,183

POBLACION FEMENINA

GRUPOS DE EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0-4	564	982	3,893	8,969	5,990	4,959	4,195	13,515	43,067
5-9	647	1,064	3,855	9,041	5,784	5,042	4,608	14,773	44,814
10-14	553	1,050	3,658	9,270	5,733	4,567	5,148	15,630	45,609
15-19	547	1,017	4,158	9,801	6,574	5,055	5,256	13,876	46,284
20-24	516	1,109	4,020	9,949	6,809	5,356	7,656	17,607	53,022
25-29	407	920	3,320	9,281	5,728	4,690	12,202	25,920	62,468
30-34	309	719	2,523	8,199	4,518	3,659	13,999	30,939	64,865
35-39	264	609	2,216	7,771	4,243	3,383	15,939	35,741	70,166
40-44	311	570	2,114	7,087	4,453	3,519	17,950	37,275	73,279
45-49	374	702	2,097	6,728	4,557	3,249	22,768	41,669	82,144
50-54	403	839	2,385	6,474	4,006	3,575	26,623	44,843	89,148
55-59	383	698	2,358	6,525	4,701	3,573	25,896	39,109	83,243
60-64	434	705	2,560	7,321	5,270	4,496	23,316	31,435	75,537
65-69	543	754	2,399	7,241	5,140	4,819	21,698	24,183	66,777
70-74	305	597	2,081	6,020	4,079	4,156	20,156	21,700	59,094
75-79	335	554	1,815	5,261	3,530	3,703	20,875	18,564	54,637
80 Y+	476	951	2,649	7,253	5,555	5,606	28,256	23,028	73,774
TOTAL	7,371	13,841	48,100	132,191	86,668	73,406	276,541	449,807	1,087,925

POBLACION AMBOS SEXOS

GRUPOS DE EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0-4	1,189	2,041	8,063	18,155	11,957	10,054	8,668	27,931	88,058
5-9	1,307	2,114	8,115	18,340	11,879	10,196	9,373	30,296	91,620
10-14	1,179	2,129	7,593	18,177	11,803	9,220	10,503	32,638	93,242
15-19	1,307	2,333	8,899	20,694	14,072	10,669	11,647	32,455	102,076
20-24	1,169	2,334	8,324	20,115	13,870	10,657	15,320	37,267	109,056
25-29	787	1,867	7,008	18,327	11,684	9,199	22,468	49,262	120,602
30-34	711	1,545	5,317	16,433	9,318	7,342	25,985	59,104	125,755
35-39	625	1,377	4,855	16,053	8,948	6,856	29,265	67,529	135,508
40-44	712	1,399	4,924	15,718	9,168	7,107	33,122	70,945	143,095
45-49	873	1,660	4,851	14,712	9,824	6,923	41,416	78,784	159,043
50-54	982	1,785	5,248	14,420	8,910	7,137	48,253	84,451	171,186
55-59	962	1,735	5,293	13,814	9,696	7,151	48,170	75,531	162,352
60-64	1,079	1,950	5,709	15,655	11,025	8,918	41,116	56,964	142,416
65-69	1,213	1,745	5,413	14,903	10,259	9,458	35,564	41,756	120,311
70-74	1,012	1,345	5,032	12,326	8,543	8,651	32,705	36,248	105,862
75-79	887	1,325	4,426	10,800	7,647	7,545	31,987	30,048	94,665
80 Y+	1,120	1,882	5,283	12,548	10,294	8,893	40,175	36,063	116,258
TOTAL	17,114	30,566	104,353	271,191	178,898	145,978	485,737	847,272	2,081,109

POBLACION PROYECTADA 2060

POBLACION MASCULINA									
GRUPOS DE EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	617	1,046	4,121	9,081	5,895	5,033	4,415	14,236	44,444
5-9	652	1,038	4,212	9,197	6,024	5,093	4,707	15,336	46,259
10-14	620	1,067	3,892	8,813	6,003	4,600	5,292	16,812	47,099
15-19	753	1,304	4,700	10,803	7,431	5,563	6,329	18,405	55,288
20-24	647	1,213	4,262	10,072	6,992	5,248	7,583	19,457	55,474
25-29	375	938	3,653	8,965	5,899	4,465	10,164	23,113	57,572
30-34	399	818	2,767	8,160	4,753	3,646	11,868	27,897	60,308
35-39	357	761	2,615	8,211	4,662	3,441	13,203	31,503	64,753
40-44	398	821	2,786	8,560	4,674	3,556	15,036	33,378	69,209
45-49	491	942	2,708	7,857	5,180	3,613	18,340	36,511	75,642
50-54	570	931	2,819	7,827	4,827	3,506	21,295	39,003	80,778
55-59	570	1,021	2,891	7,182	4,918	3,522	21,936	35,878	77,918
60-64	634	1,225	3,098	8,204	5,662	4,349	17,509	25,120	65,801
65-69	663	981	2,986	7,597	5,072	4,596	13,733	17,411	53,039
70-74	699	741	2,920	6,241	4,416	4,446	12,409	14,389	46,261
75-79	545	762	2,576	5,468	4,061	3,790	10,959	11,328	39,489
80 Y+	635	919	2,602	5,232	4,679	3,245	11,765	12,872	41,949
TOTAL	9,625	16,529	55,608	137,470	91,147	71,712	206,543	392,649	981,283

POBLACION FEMENINA									
GRUPOS DE EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	557	970	3,845	8,863	5,915	4,896	4,139	13,339	42,524
5-9	639	1,051	3,809	8,938	5,715	4,981	4,549	14,588	44,270
10-14	546	1,038	3,616	9,168	5,667	4,514	5,084	15,444	45,077
15-19	547	1,018	4,159	9,808	6,575	5,055	5,252	13,868	46,282
20-24	516	1,109	4,021	9,957	6,810	5,356	7,651	17,601	53,021
25-29	407	920	3,321	9,288	5,729	4,689	12,198	25,920	62,472
30-34	309	719	2,523	8,204	4,518	3,658	13,997	30,942	64,870
35-39	264	609	2,216	7,775	4,242	3,381	15,937	35,747	70,171
40-44	311	570	2,114	7,091	4,452	3,517	17,948	37,281	73,284
45-49	374	702	2,097	6,731	4,556	3,248	22,768	41,680	82,156
50-54	400	832	2,366	6,427	3,954	3,546	26,420	44,515	88,460
55-59	380	692	2,340	6,478	4,664	3,544	25,699	38,823	82,620
60-64	430	700	2,540	7,268	5,227	4,460	23,130	31,192	74,947
65-69	543	755	2,400	7,245	5,139	4,818	21,694	24,186	66,780
70-74	305	597	2,081	6,024	4,078	4,155	20,153	21,702	59,095
75-79	335	554	1,815	5,264	3,530	3,701	20,872	18,567	54,638
80 Y+	476	951	2,649	7,258	5,555	5,605	28,254	23,032	73,780
TOTAL	7,340	13,788	47,914	131,788	86,325	73,125	275,745	448,427	1,084,452

POBLACION AMBOS SEXOS									
GRUPOS DE EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	1,174	2,016	7,966	17,943	11,810	9,929	8,555	27,574	86,967
5-9	1,291	2,090	8,021	18,135	11,738	10,074	9,256	29,924	90,529
10-14	1,166	2,106	7,508	17,982	11,670	9,114	10,376	32,256	92,178
15-19	1,300	2,321	8,859	20,611	14,007	10,618	11,581	32,273	101,570
20-24	1,163	2,323	8,283	20,029	13,801	10,604	15,234	37,058	108,495
25-29	782	1,859	6,974	18,253	11,627	9,154	22,362	49,033	120,044
30-34	707	1,537	5,291	16,364	9,271	7,304	25,865	58,839	125,178
35-39	622	1,370	4,831	15,986	8,904	6,823	29,140	67,250	134,926
40-44	709	1,391	4,900	15,651	9,126	7,073	32,984	70,659	142,493
45-49	865	1,644	4,805	14,588	9,735	6,860	41,107	78,192	157,796
50-54	970	1,763	5,185	14,255	8,781	7,052	47,715	83,517	169,238
55-59	950	1,714	5,231	13,661	9,582	7,067	47,635	74,701	160,541
60-64	1,065	1,925	5,639	15,472	10,889	8,809	40,639	56,312	140,750
65-69	1,206	1,736	5,386	14,842	10,211	9,414	35,428	41,596	119,819
70-74	1,004	1,337	5,001	12,265	8,494	8,601	32,562	36,091	105,355
75-79	880	1,315	4,391	10,732	7,591	7,491	31,831	29,895	94,126
80 Y+	1,112	1,870	5,251	12,490	10,234	8,850	40,019	35,904	115,730
TOTAL	16,965	30,317	103,521	269,258	177,473	144,836	482,289	841,074	2,065,733

POBLACION PROYECTADA A 2000

POBLACION MASCULINA

GRUPOS DE EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	972	1,436	5,483	8,664	8,953	8,581	14,409	38,066	86,564
5-9	991	1,375	5,407	8,444	8,827	8,384	13,997	37,364	84,789
10-14	916	1,373	4,851	7,828	8,546	7,361	14,026	36,509	81,410
15-19	904	1,365	4,762	7,833	8,601	7,232	15,041	35,836	81,574
20-24	759	1,241	4,225	7,116	7,918	6,675	16,457	34,594	78,985
25-29	637	991	3,730	6,448	6,885	5,867	16,286	30,355	71,199
30-34	486	871	2,840	5,832	5,588	4,836	13,266	25,551	59,270
35-39	377	702	2,323	5,061	4,747	3,958	11,095	21,692	49,955
40-44	335	601	1,967	4,188	3,784	3,253	9,542	17,356	41,026
45-49	322	539	1,494	2,992	3,281	2,586	8,111	13,233	32,558
50-54	298	425	1,241	2,369	2,442	2,005	6,278	9,421	24,479
55-59	237	370	1,010	1,727	1,976	1,599	5,205	6,976	19,100
60-64	196	329	803	1,479	1,680	1,457	4,771	5,608	16,323
65-69	173	225	659	1,175	1,279	1,306	4,058	4,215	13,090
70-74	160	149	566	847	978	1,110	3,195	3,037	10,042
75-79	99	120	392	583	707	744	2,259	1,913	6,817
80 Y+	99	125	343	481	706	552	1,822	1,633	5,761
TOTAL	7,961	12,237	42,096	73,067	76,898	67,506	159,818	323,359	762,942

POBLACION FEMENINA

GRUPOS DE EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	870	1,321	5,078	8,411	8,923	8,294	13,804	36,450	83,151
5-9	962	1,385	4,855	8,163	8,315	8,140	13,783	36,228	81,831
10-14	813	1,350	4,553	8,265	8,147	7,297	14,202	35,341	79,968
15-19	730	1,187	4,707	8,024	8,498	7,319	17,786	38,487	86,738
20-24	620	1,162	4,085	7,246	7,904	6,973	19,539	36,830	84,359
25-29	505	997	3,475	6,830	6,859	6,325	18,464	32,143	75,598
30-34	378	801	2,715	6,130	5,573	5,096	14,833	26,869	62,395
35-39	299	601	2,108	5,108	4,631	4,169	12,481	22,943	52,340
40-44	282	451	1,617	3,740	3,909	3,492	10,717	18,243	42,451
45-49	265	435	1,254	2,763	3,132	2,524	8,835	13,252	32,460
50-54	218	396	1,086	2,022	2,297	2,116	7,188	9,923	25,246
55-59	165	263	857	1,628	1,963	1,687	6,019	7,450	20,032
60-64	140	198	696	1,376	1,640	1,583	5,558	6,142	17,333
65-69	140	170	519	1,090	1,274	1,349	4,882	4,460	13,884
70-74	75	129	432	868	971	1,118	4,029	3,556	11,178
75-79	67	97	305	613	680	806	3,101	2,260	7,929
80 Y+	65	113	304	580	731	833	3,477	2,322	8,425
TOTAL	6,594	11,056	38,646	72,857	75,447	69,121	178,698	332,899	785,318

POBLACION AMBOS SEXOS

GRUPOS DE EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	1,842	2,757	10,561	17,075	17,876	16,875	28,213	74,516	169,715
5-9	1,953	2,760	10,262	16,607	17,142	16,524	27,780	73,592	166,620
10-14	1,729	2,723	9,404	16,093	16,693	14,658	28,228	71,850	161,378
15-19	1,634	2,552	9,469	15,857	17,099	14,551	32,827	74,323	168,312
20-24	1,379	2,403	8,310	14,362	15,822	13,648	35,996	71,424	163,344
25-29	1,142	1,988	7,205	13,278	13,744	12,192	34,750	62,498	146,797
30-34	864	1,672	5,555	11,962	11,161	9,932	28,099	52,420	121,665
35-39	676	1,303	4,431	10,169	9,378	8,127	23,576	44,635	102,295
40-44	617	1,052	3,584	7,928	7,693	6,745	20,259	35,599	83,477
45-49	587	974	2,748	5,755	6,413	5,110	16,946	26,485	65,018
50-54	516	821	2,327	4,391	4,739	4,121	13,466	19,344	49,725
55-59	402	633	1,867	3,355	3,939	3,286	11,224	14,426	39,132
60-64	336	527	1,499	2,855	3,320	3,040	10,329	11,750	33,656
65-69	313	395	1,178	2,265	2,553	2,655	8,940	8,675	26,974
70-74	235	278	998	1,715	1,949	2,228	7,224	6,593	21,220
75-79	166	217	697	1,196	1,387	1,550	5,360	4,173	14,746
80 Y+	164	238	647	1,061	1,437	1,385	5,299	3,955	14,186
TOTAL	14,555	23,293	80,742	145,924	152,345	136,627	338,516	656,258	1,548,260

POBLACION PROYECTADA A 2005

POBLACION MASCULINA

GRUPOS EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	1,034	1,608	6,214	11,195	9,653	8,857	10,024	28,530	77,115
5-9	1,064	1,553	6,184	11,016	9,604	8,731	10,200	29,333	77,685
10-14	990	1,561	5,585	10,291	9,360	7,715	10,891	30,542	76,935
15-19	1,018	1,617	5,711	10,716	9,812	7,898	11,411	29,292	77,475
20-24	836	1,438	4,957	9,532	8,835	7,129	12,780	28,944	74,451
25-29	649	1,063	4,053	8,020	7,114	5,799	14,621	29,359	70,678
30-34	506	956	3,158	7,443	5,906	4,887	15,635	32,444	70,935
35-39	410	803	2,693	6,739	5,229	4,167	15,029	31,657	66,727
40-44	383	722	2,396	5,862	4,380	3,599	14,076	27,583	59,001
45-49	370	651	1,830	4,216	3,818	2,876	13,033	22,908	49,702
50-54	338	508	1,503	3,302	2,808	2,202	11,315	18,294	40,270
55-59	270	443	1,226	2,414	2,279	1,762	9,321	13,458	31,173
60-64	238	421	1,041	2,201	2,070	1,716	6,720	8,510	22,917
65-69	208	284	843	1,722	1,556	1,519	4,780	5,348	16,260
70-74	180	176	677	1,162	1,113	1,208	3,539	3,625	11,680
75-79	124	158	522	889	895	777	2,754	2,512	8,631
80 Y+	117	155	432	694	845	632	2,309	2,230	7,414
TOTAL	8,733	14,117	49,024	97,414	85,276	71,475	168,438	344,569	839,046

POBLACION FEMENINA

GRUPOS EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	926	1,479	5,754	10,862	9,619	8,560	9,423	26,807	73,430
5-9	1,032	1,564	5,550	10,640	9,042	8,473	9,870	27,951	74,122
10-14	871	1,522	5,199	10,762	8,849	7,585	10,643	28,532	73,963
15-19	811	1,387	5,564	10,795	9,555	7,882	11,354	26,468	73,816
20-24	685	1,350	4,803	9,718	8,839	7,467	13,894	28,216	74,972
25-29	507	1,053	3,718	8,371	6,978	6,155	17,260	32,371	76,413
30-34	389	868	2,982	7,733	5,818	5,085	18,517	36,137	77,529
35-39	317	670	2,384	6,642	4,975	4,280	18,162	35,968	73,398
40-44	313	528	1,916	5,100	4,401	3,756	16,976	31,131	64,121
45-49	298	515	1,507	3,823	3,573	2,751	16,156	26,107	54,730
50-54	248	474	1,318	2,827	2,646	2,328	14,157	21,056	45,054
55-59	185	310	1,023	2,238	2,224	1,826	11,046	14,730	33,582
60-64	165	245	875	1,988	1,958	1,806	8,604	10,244	25,885
65-69	170	217	672	1,620	1,567	1,586	6,921	6,812	19,565
70-74	80	145	493	1,139	1,054	1,160	5,316	5,055	14,442
75-79	87	132	422	969	894	1,015	4,348	3,414	11,281
80 Y+	78	142	388	850	887	966	4,764	3,427	11,502
TOTAL	7,161	12,602	44,568	96,076	82,879	72,682	197,411	364,426	877,805

POBLACION AMBOS SEXOS

GRUPOS EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	1,960	3,087	11,969	22,057	19,273	17,417	19,447	55,337	150,547
5-9	2,096	3,117	11,734	21,657	18,646	17,205	20,070	57,284	151,809
10-14	1,861	3,083	10,784	21,053	18,208	15,301	21,534	59,074	150,898
15-19	1,828	3,003	11,275	21,510	19,366	15,780	22,765	55,760	151,287
20-24	1,520	2,788	9,760	19,249	17,674	14,596	26,674	57,160	149,421
25-29	1,156	2,115	7,771	16,391	14,092	11,953	31,881	61,730	147,089
30-34	896	1,824	6,141	15,176	11,724	9,971	34,153	68,580	148,465
35-39	726	1,473	5,077	13,382	10,204	8,447	33,192	67,624	140,125
40-44	696	1,250	4,312	10,962	8,781	7,355	31,052	58,714	123,122
45-49	668	1,167	3,337	8,038	7,391	5,627	29,189	49,015	104,432
50-54	586	982	2,820	6,129	5,454	4,531	25,473	39,349	85,324
55-59	454	753	2,249	4,652	4,503	3,589	20,367	28,188	64,755
60-64	403	666	1,915	4,189	4,028	3,523	15,324	18,754	48,802
65-69	378	501	1,515	3,342	3,123	3,105	11,701	12,160	35,825
70-74	260	321	1,171	2,301	2,167	2,368	8,856	8,679	26,123
75-79	211	290	944	1,858	1,789	1,792	7,102	5,926	19,912
80 Y+	195	298	820	1,544	1,732	1,598	7,073	5,657	18,917
TOTAL	15,894	26,719	93,593	193,491	168,155	144,157	365,853	708,991	1,716,853

POBLACION PROYECTADA A 2010
POBLACION MASCULINA

GRUPOS EIDADES	DE								TOTAL
	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	
0- 4	1,071	1,723	6,711	13,168	10,078	8,976	9,183	27,503	78,413
5-9	1,095	1,656	6,645	12,901	9,976	8,804	9,370	28,359	78,806
10-14	1,015	1,657	5,980	12,019	9,685	7,748	10,084	29,758	77,946
15-19	1,076	1,770	6,305	12,893	10,471	8,182	10,751	29,043	80,491
20-24	911	1,623	5,641	11,831	9,717	7,611	12,526	29,851	79,711
25-29	684	1,160	4,463	9,663	7,569	5,985	14,491	30,619	74,634
30-34	501	980	3,267	8,444	5,900	4,732	15,253	33,309	72,386
35-39	425	863	2,921	8,029	5,478	4,231	15,655	34,700	72,302
40-44	422	826	2,766	7,433	4,880	3,887	15,698	32,373	68,285
45-49	428	780	2,212	5,603	4,454	3,252	15,439	28,555	60,723
50-54	390	606	1,809	4,376	3,262	2,479	13,648	23,219	49,789
55-59	309	526	1,469	3,182	2,633	1,973	11,163	16,962	38,217
60-64	281	516	1,287	2,987	2,474	1,988	7,875	10,495	27,903
65-69	253	358	1,073	2,402	1,914	1,813	5,591	6,583	19,987
70-74	219	222	861	1,619	1,368	1,440	4,138	4,459	14,326
75-79	141	186	621	1,158	1,029	783	3,014	2,894	9,826
80 Y+	140	193	540	952	1,020	740	2,698	2,741	9,024
TOTAL	9,361	15,645	54,570	118,658	91,909	74,623	176,577	371,423	912,769

POBLACION FEMENINA

GRUPOS EIDADES	DE								TOTAL
	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	
0- 4	958	1,584	6,213	12,767	10,040	8,674	8,597	27,737	76,570
5-9	1,062	1,665	5,959	12,444	9,384	8,536	9,027	26,902	74,979
10-14	891	1,612	5,553	12,524	9,135	7,600	9,772	27,570	74,657
15-19	848	1,502	6,071	12,801	10,076	8,074	10,222	25,078	74,672
20-24	742	1,515	5,432	11,973	9,661	7,925	13,280	28,383	78,911
25-29	536	1,153	4,110	10,129	7,453	6,375	17,355	34,254	81,365
30-34	377	872	3,024	8,608	5,695	4,825	17,936	36,832	78,169
35-39	324	710	2,550	7,811	5,137	4,283	18,976	39,547	79,338
40-44	337	588	2,154	6,306	4,775	3,949	18,763	36,210	73,082
45-49	337	603	1,780	4,972	4,072	3,038	19,191	32,636	66,629
50-54	285	564	1,582	3,739	3,065	2,612	17,280	27,046	56,173
55-59	213	370	1,233	2,970	2,587	2,058	13,409	18,817	41,657
60-64	193	298	1,071	2,676	2,316	2,070	10,212	12,794	31,630
65-69	205	271	848	2,245	1,911	1,874	8,288	8,584	24,226
70-74	98	183	628	1,591	1,294	1,380	6,476	6,480	18,130
75-79	104	163	525	1,318	1,075	1,185	4,584	3,789	12,743
80 Y+	94	177	487	1,169	1,074	1,134	5,644	4,274	14,053
TOTAL	7,603	13,831	49,219	116,041	88,748	75,593	209,012	396,933	956,984

POBLACION AMBOS SEXOS

GRUPOS EIDADES	DE								TOTAL
	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	
0- 4	2,028	3,307	12,924	25,934	20,118	17,650	17,780	53,240	152,981
5-9	2,157	3,321	12,604	25,345	19,360	17,339	18,398	55,260	153,784
10-14	1,906	3,270	11,533	24,542	18,820	15,348	19,856	57,328	152,603
15-19	1,924	3,272	12,377	25,693	20,547	16,256	20,973	54,121	155,163
20-24	1,653	3,138	11,073	23,804	19,377	15,535	25,806	58,234	158,620
25-29	1,220	2,313	8,573	19,792	15,022	12,360	31,846	64,873	155,999
30-34	878	1,852	6,290	17,052	11,595	9,557	33,189	70,141	150,554
35-39	749	1,574	5,471	15,839	10,614	8,514	34,631	74,247	151,639
40-44	759	1,413	4,919	13,739	9,655	7,836	34,462	68,582	141,365
45-49	765	1,383	3,992	10,575	8,526	6,290	34,630	61,191	127,352
50-54	675	1,170	3,391	8,114	6,327	5,092	30,928	50,265	105,962
55-59	522	896	2,701	6,151	5,220	4,031	24,572	35,779	79,872
60-64	475	814	2,359	5,663	4,789	4,058	18,087	23,289	59,534
65-69	458	629	1,921	4,647	3,825	3,687	13,879	15,167	44,213
70-74	316	404	1,489	3,210	2,662	2,820	10,614	10,939	32,454
75-79	245	349	1,146	2,476	2,105	1,968	7,598	6,683	22,570
80 Y+	233	370	1,026	2,122	2,094	1,874	8,342	7,015	23,076
TOTAL	16,964	29,475	103,789	234,699	180,657	150,217	385,591	766,354	1,867,741

POBLACION PROYECTADA A 2015
 POBLACION MASCULINA

GRUPOS DE EDADES	DE Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	1,086	1,784	6,978	14,364	10,275	8,995	8,659	26,720	78,861
5-9	1,107	1,708	6,885	14,031	10,136	8,791	8,847	27,584	79,089
10-14	1,013	1,688	6,121	12,921	9,719	7,641	9,470	28,793	77,366
15-19	1,086	1,823	6,523	13,998	10,621	8,157	10,123	28,171	80,502
20-24	942	1,714	5,985	13,185	10,107	7,781	12,164	29,864	81,742
25-29	726	1,256	4,857	11,069	8,074	6,272	14,819	32,257	79,330
30-34	520	1,037	3,477	9,480	6,153	4,847	15,687	35,291	76,492
35-39	421	873	2,972	8,621	5,459	4,140	15,548	35,504	73,538
40-44	445	888	2,990	8,486	5,170	4,043	16,635	35,341	73,998
45-49	478	891	2,538	6,794	5,007	3,589	17,506	33,356	70,159
50-54	454	720	2,162	5,529	3,817	2,849	16,321	28,608	60,460
55-59	360	627	1,759	4,029	3,089	2,273	13,367	20,924	46,428
60-64	332	622	1,560	3,819	2,938	2,318	9,244	12,692	33,525
65-69	301	435	1,309	3,087	2,289	2,130	6,487	7,870	23,908
70-74	270	279	1,089	2,156	1,695	1,752	4,978	5,526	17,745
75-79	173	233	782	1,536	1,271	894	3,613	3,575	12,077
80 Y+	162	227	641	1,192	1,188	846	3,078	3,221	10,555
TOTAL	9,877	16,805	58,628	134,298	97,008	77,316	186,546	395,297	975,775

POBLACION FEMENINA

GRUPOS DE EDADES	DE Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	971	1,639	6,459	13,919	10,234	8,690	8,086	24,939	74,937
5-9	1,072	1,717	6,171	13,522	9,528	8,518	8,500	26,096	75,124
10-14	888	1,639	5,673	13,425	9,149	7,481	9,126	26,525	73,906
15-19	852	1,540	6,254	13,811	10,176	8,018	9,389	23,730	73,770
20-24	764	1,591	5,731	13,253	9,992	8,058	12,677	27,913	79,979
25-29	566	1,242	4,451	11,552	7,911	6,647	17,775	36,141	86,285
30-34	392	925	3,223	9,683	5,948	4,948	18,609	39,368	83,096
35-39	315	705	2,543	8,228	5,017	4,107	18,661	40,064	79,640
40-44	350	624	2,298	7,111	4,990	4,052	19,819	39,401	78,645
45-49	369	673	1,997	5,901	4,475	3,278	21,599	37,841	76,133
50-54	329	664	1,872	4,680	3,551	2,971	20,634	33,271	67,972
55-59	249	441	1,481	3,772	3,042	2,376	16,166	23,372	50,899
60-64	232	365	1,318	3,478	2,791	2,450	12,331	15,917	38,882
65-69	246	331	1,041	2,907	2,298	2,214	9,863	10,523	29,423
70-74	119	227	783	2,095	1,582	1,656	7,876	8,119	22,457
75-79	135	217	702	1,851	1,408	1,525	5,549	4,725	16,112
80 Y+	110	211	584	1,480	1,262	1,310	6,551	5,110	16,618
TOTAL	7,958	14,751	52,579	130,671	93,355	78,299	223,211	423,055	1,023,878

POBLACION AMBOS SEXOS

GRUPOS DE EDADES	DE Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	2,057	3,423	13,437	28,283	20,509	17,685	16,745	51,659	153,798
5-9	2,179	3,425	13,056	27,552	19,664	17,309	17,347	53,680	154,212
10-14	1,901	3,328	11,793	26,347	18,869	15,122	18,596	55,318	151,274
15-19	1,938	3,364	12,777	27,810	20,796	16,175	19,511	51,902	154,273
20-24	1,706	3,305	11,716	26,438	20,099	15,839	24,841	57,777	161,721
25-29	1,292	2,498	9,308	22,621	15,985	12,920	32,594	68,398	165,616
30-34	911	1,962	6,700	19,163	12,101	9,795	34,296	74,659	159,587
35-39	736	1,578	5,515	16,849	10,477	8,247	34,209	75,568	153,179
40-44	795	1,512	5,288	15,597	10,160	8,095	36,454	74,742	152,643
45-49	847	1,564	4,536	12,696	9,482	6,867	39,105	71,197	146,294
50-54	783	1,385	4,034	10,209	7,369	5,819	36,955	61,879	128,433
55-59	610	1,068	3,240	7,801	6,131	4,649	29,534	44,295	97,328
60-64	564	986	2,878	7,297	5,729	4,768	21,575	28,609	72,406
65-69	547	765	2,350	5,995	4,587	4,343	16,350	18,393	53,330
70-74	388	505	1,871	4,251	3,277	3,409	12,854	13,645	40,200
75-79	308	450	1,484	3,386	2,679	2,419	9,163	8,299	28,188
80 Y+	271	439	1,225	2,673	2,450	2,155	9,628	8,331	27,172
TOTAL	17,835	31,556	111,207	264,969	190,363	155,615	409,757	818,351	1,999,654

POBLACION PROYECTADA A 2020

GRUPOS EADADES	POBLACION MASCULINA								
	DE Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	1,086	1,794	7,028	14,663	10,291	8,965	8,479	26,387	78,693
5-9	1,101	1,709	6,895	14,244	10,094	8,712	8,626	27,125	78,506
10-14	1,002	1,679	6,095	13,047	9,624	7,529	9,200	28,210	76,386
15-19	1,069	1,804	6,464	14,063	10,467	7,999	9,763	27,405	79,034
20-24	936	1,712	5,986	13,370	10,052	7,700	11,858	29,364	80,978
25-29	740	1,288	4,988	11,534	8,246	6,373	14,950	32,820	80,939
30-34	549	1,102	3,700	10,241	6,510	5,101	16,528	37,500	81,231
35-39	440	918	3,129	9,218	5,715	4,311	16,258	37,443	77,432
40-44	448	899	3,032	8,737	5,211	4,053	16,766	35,925	75,071
45-49	511	957	2,731	7,425	5,355	3,818	18,768	36,067	75,632
50-54	513	820	2,464	6,402	4,324	3,210	18,603	32,884	69,220
55-59	426	746	2,096	4,878	3,659	2,678	15,926	25,141	55,550
60-64	396	745	1,872	4,653	3,505	2,751	10,993	15,222	40,137
65-69	357	519	1,565	3,746	2,721	2,519	7,646	9,354	28,427
70-74	323	335	1,313	2,639	2,032	2,090	5,917	6,625	21,274
75-79	214	289	973	1,939	1,572	1,082	4,434	4,423	14,926
80 Y+	192	272	767	1,449	1,414	1,001	3,643	3,845	12,583
TOTAL	10,303	17,588	61,098	142,247	100,790	79,891	198,358	415,740	1,026,015

POBLACION FEMENINA

GRUPOS EADADES	POBLACION FEMENINA								
	DE Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	971	1,649	6,505	14,206	10,248	8,660	7,911	24,608	74,758
5-9	1,066	1,717	6,179	13,723	9,487	8,439	8,281	25,639	74,531
10-14	877	1,629	5,646	13,543	9,055	7,367	8,851	25,944	72,912
15-19	838	1,523	6,188	13,845	10,013	7,852	8,988	22,911	72,158
20-24	759	1,590	5,734	13,439	9,940	7,977	12,322	27,362	79,123
25-29	574	1,268	4,551	11,985	8,042	6,723	17,883	36,674	87,700
30-34	412	977	3,411	10,407	6,258	5,179	19,543	41,700	87,887
35-39	330	743	2,685	8,827	5,268	4,290	19,629	42,503	84,275
40-44	347	621	2,292	7,205	4,948	3,996	19,708	39,516	78,633
45-49	392	719	2,136	6,414	4,758	3,467	23,121	40,852	81,859
50-54	368	747	2,109	5,358	3,977	3,309	23,306	37,899	77,073
55-59	294	523	1,758	4,551	3,590	2,790	19,216	28,018	60,740
60-64	279	440	1,594	4,274	3,357	2,931	14,839	19,316	47,030
65-69	300	406	1,279	3,627	2,807	2,690	12,011	12,923	36,043
70-74	143	276	954	2,591	1,916	1,995	9,525	9,901	27,301
75-79	169	274	887	2,372	1,769	1,907	6,817	5,853	20,048
80 Y+	134	260	719	1,851	1,545	1,595	7,987	6,284	20,375
TOTAL	8,252	15,361	54,626	138,217	96,977	81,167	239,938	447,903	1,082,446

POBLACION AMBOS SEXOS

GRUPOS EADADES	POBLACION AMBOS SEXOS								
	DE Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	2,057	3,443	13,533	28,869	20,539	17,625	16,390	50,995	153,451
5-9	2,167	3,425	13,074	27,967	19,581	17,151	16,907	52,764	153,036
10-14	1,879	3,308	11,741	26,590	18,679	14,895	18,051	54,154	149,297
15-19	1,906	3,327	12,653	27,908	20,479	15,851	18,752	50,315	151,191
20-24	1,695	3,302	11,720	26,808	19,991	15,677	24,180	56,726	160,099
25-29	1,315	2,557	9,538	23,519	16,288	13,096	32,834	69,493	168,640
30-34	960	2,079	7,111	20,648	12,768	10,280	36,072	79,199	169,117
35-39	771	1,661	5,814	18,045	10,982	8,601	35,887	79,946	161,707
40-44	795	1,520	5,324	15,942	10,158	8,050	36,474	75,441	153,704
45-49	903	1,676	4,867	13,839	10,113	7,285	41,889	76,919	157,491
50-54	881	1,567	4,573	11,760	8,301	6,519	41,908	70,784	146,293
55-59	720	1,269	3,854	9,429	7,249	5,467	35,142	53,159	116,289
60-64	674	1,186	3,467	8,927	6,862	5,682	25,831	34,539	87,168
65-69	657	924	2,844	7,374	5,528	5,209	19,656	22,278	64,470
70-74	466	611	2,266	5,230	3,948	4,085	15,442	16,526	48,574
75-79	383	563	1,860	4,311	3,341	2,989	11,250	10,277	34,974
80 Y+	326	532	1,486	3,299	2,958	2,596	11,630	10,129	32,956
TOTAL	18,555	32,949	115,724	280,465	197,767	161,057	438,295	863,644	2,108,456

POBLACION PROYECTADA A 2025

GRUPOS EADAES	POBLACION MASCULINA								TOTAL
	DE Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	
0- 4	1,105	1,843	7,236	15,422	10,501	9,077	8,343	26,319	79,846
5-9	1,107	1,735	7,013	14,804	10,176	8,713	8,403	26,787	78,738
10-14	998	1,688	6,141	13,437	9,610	7,459	8,907	27,688	75,928
15-19	1,061	1,807	6,490	14,426	10,415	7,897	9,382	26,698	78,176
20-24	923	1,703	5,968	13,625	9,932	7,548	11,346	28,481	79,526
25-29	733	1,287	4,995	11,819	8,183	6,273	14,547	32,371	80,208
30-34	557	1,128	3,796	10,765	6,618	5,143	16,693	38,391	83,091
35-39	449	946	3,233	9,760	5,849	4,375	16,612	38,783	80,007
40-44	468	947	3,201	9,453	5,450	4,203	17,534	38,086	79,342
45-49	513	971	2,777	7,741	5,393	3,813	18,976	36,966	77,150
50-54	546	881	2,654	7,073	4,613	3,396	20,043	35,914	75,120
55-59	481	851	2,395	5,717	4,141	3,006	18,194	29,114	63,899
60-64	471	895	2,254	5,740	4,181	3,254	13,042	18,308	48,145
65-69	426	625	1,890	4,632	3,256	2,990	9,023	11,190	34,032
70-74	386	403	1,586	3,264	2,432	2,481	6,986	7,929	25,467
75-79	258	352	1,189	2,425	1,903	1,264	5,296	5,354	18,041
80 Y+	234	335	948	1,834	1,732	1,215	4,420	4,728	15,446
TOTAL	10,717	18,398	63,765	151,937	104,385	82,106	207,747	433,107	1,072,162

GRUPOS EADAES	POBLACION FEMENINA								TOTAL
	DE Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	
0- 4	988	1,694	6,696	14,936	10,455	8,766	7,773	24,512	75,820
5-9	1,071	1,742	6,282	14,254	9,560	8,436	8,056	25,283	74,684
10-14	873	1,636	5,683	13,925	9,032	7,290	8,545	25,389	72,373
15-19	829	1,521	6,192	14,141	9,930	7,728	8,526	22,031	70,898
20-24	747	1,580	5,709	13,668	9,807	7,809	11,710	26,358	77,388
25-29	568	1,267	4,558	12,287	7,981	6,618	17,455	36,287	87,021
30-34	415	993	3,476	10,870	6,360	5,186	19,672	42,552	89,524
35-39	344	783	2,835	9,555	5,509	4,449	20,591	45,197	89,263
40-44	362	654	2,419	7,800	5,174	4,143	20,706	42,085	83,343
45-49	387	715	2,129	6,561	4,699	3,395	23,081	41,339	82,306
50-54	389	798	2,257	5,883	4,215	3,477	25,041	41,277	83,337
55-59	327	587	1,980	5,259	4,005	3,087	21,680	32,045	68,970
60-64	330	524	1,905	5,238	3,975	3,442	17,584	23,203	56,201
65-69	361	493	1,557	4,523	3,384	3,217	14,410	15,716	43,661
70-74	174	339	1,175	3,271	2,339	2,415	11,598	12,221	33,532
75-79	209	343	1,112	3,039	2,196	2,349	8,159	7,100	24,507
80 Y+	166	326	902	2,380	1,920	1,967	9,868	7,870	25,399
TOTAL	8,542	15,995	56,868	147,588	100,541	83,772	254,455	470,465	1,138,226

GRUPOS EADAES	POBLACION AMBOS SEXOS								TOTAL
	DE Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	
0- 4	2,094	3,538	13,933	30,358	20,956	17,842	16,116	50,831	155,668
5-9	2,179	3,477	13,296	29,058	19,735	17,150	16,459	52,070	153,424
10-14	1,871	3,324	11,824	27,363	18,642	14,749	17,452	53,077	148,302
15-19	1,891	3,329	12,682	28,567	20,345	15,624	17,908	48,729	149,075
20-24	1,670	3,283	11,677	27,292	19,738	15,357	23,055	54,840	156,912
25-29	1,301	2,554	9,553	24,106	16,164	12,891	32,002	68,658	167,229
30-34	972	2,121	7,273	21,635	12,978	10,329	36,365	80,943	172,616
35-39	793	1,729	6,067	19,315	11,359	8,825	37,203	83,980	169,271
40-44	830	1,600	5,620	17,253	10,624	8,346	38,240	80,171	162,684
45-49	900	1,686	4,906	14,302	10,092	7,208	42,057	78,305	159,456
50-54	935	1,679	4,911	12,956	8,828	6,873	45,083	77,192	158,457
55-59	808	1,438	4,375	10,976	8,146	6,092	39,874	61,159	132,868
60-64	802	1,419	4,159	10,977	8,156	6,696	30,626	41,511	104,346
65-69	787	1,118	3,447	9,154	6,640	6,207	23,433	26,906	77,692
70-74	559	742	2,762	6,535	4,771	4,896	18,584	20,150	58,999
75-79	467	695	2,300	5,463	4,100	3,613	13,454	12,455	42,547
80 Y+	400	661	1,849	4,214	3,652	3,182	14,288	12,599	40,845
TOTAL	19,258	34,393	120,633	299,525	204,926	165,878	462,199	903,576	2,210,388

POBLACION PROYECTADA A 2030

POBLACION MASCULINA

GRUPOS EIDADES	DE								TOTAL
	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	
0- 4	1,111	1,865	7,332	15,854	10,576	9,092	8,193	26,089	80,112
5-9	1,132	1,785	7,224	15,473	10,418	8,872	8,403	27,034	80,341
10-14	1,015	1,728	6,294	13,978	9,789	7,556	8,882	27,866	77,108
15-19	1,073	1,838	6,610	14,909	10,543	7,951	9,273	26,633	78,830
20-24	921	1,712	6,007	13,918	9,934	7,509	11,100	28,127	79,228
25-29	723	1,278	4,969	11,944	8,090	6,167	14,189	31,870	79,230
30-34	551	1,124	3,789	10,923	6,564	5,072	16,481	38,259	82,763
35-39	467	991	3,390	10,409	6,095	4,533	17,289	40,743	83,917
40-44	492	1,002	3,394	10,195	5,742	4,403	18,474	40,503	84,205
45-49	536	1,020	2,921	8,285	5,637	3,962	19,887	39,104	81,352
50-54	548	891	2,688	7,288	4,640	3,397	20,298	36,713	76,463
55-59	513	913	2,575	6,256	4,425	3,193	19,564	31,598	69,037
60-64	537	1,025	2,587	6,698	4,768	3,690	14,819	20,997	55,121
65-69	509	751	2,274	5,663	3,893	3,555	10,685	13,375	40,705
70-74	464	488	1,924	4,022	2,931	2,973	8,338	9,552	30,692
75-79	312	427	1,445	2,995	2,300	1,490	6,341	6,471	21,781
80 Y+	287	413	1,171	2,304	2,127	1,484	5,393	5,823	19,002
TOTAL	11,191	19,251	66,595	161,113	108,473	84,898	217,609	450,757	1,119,887

POBLACION FEMENINA

GRUPOS EIDADES	DE								TOTAL
	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	
0- 4	993	1,714	6,784	15,349	10,526	8,778	7,626	24,272	76,042
5-9	1,096	1,794	6,478	14,912	9,797	8,599	8,058	25,526	76,260
10-14	882	1,664	5,790	14,394	9,145	7,342	8,459	25,371	73,047
15-19	832	1,535	6,256	14,485	9,971	7,719	8,302	21,653	70,753
20-24	744	1,583	5,727	13,911	9,778	7,745	11,377	25,849	76,714
25-29	561	1,260	4,540	12,433	7,899	6,513	17,079	35,837	86,122
30-34	411	990	3,471	11,036	6,317	5,115	19,474	42,519	89,333
35-39	345	789	2,863	9,818	5,529	4,440	20,708	45,879	90,371
40-44	378	687	2,547	8,355	5,412	4,309	21,732	44,582	88,002
45-49	404	752	2,243	7,032	4,916	3,532	24,329	43,982	87,190
50-54	385	793	2,249	5,965	4,172	3,422	25,019	41,626	83,631
55-59	347	627	2,117	5,722	4,254	3,260	23,208	34,623	74,158
60-64	371	592	2,156	6,029	4,469	3,847	19,779	26,345	63,588
65-69	430	590	1,865	5,510	4,029	3,808	17,099	18,822	52,153
70-74	209	412	1,430	4,048	2,829	2,903	14,003	14,891	40,725
75-79	260	431	1,399	3,881	2,746	2,921	9,945	8,736	30,319
80 Y+	207	408	1,132	3,037	2,394	2,439	12,254	9,865	31,736
TOTAL	8,856	16,622	59,047	155,919	104,184	86,691	268,451	490,378	1,190,148

POBLACION AMBOS SEXOS

GRUPOS EIDADES	DE								TOTAL
	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	
0- 4	2,105	3,579	14,116	31,202	21,102	17,870	15,819	50,361	156,154
5-9	2,228	3,579	13,702	30,385	20,215	17,471	16,461	52,560	156,601
10-14	1,897	3,392	12,083	28,372	18,934	14,898	17,341	53,237	150,154
15-19	1,905	3,373	12,866	29,394	20,514	15,670	17,575	48,286	149,583
20-24	1,665	3,295	11,734	27,829	19,712	15,254	22,477	53,976	155,942
25-29	1,284	2,538	9,509	24,377	15,989	12,681	31,267	67,708	165,353
30-34	963	2,114	7,260	21,959	12,881	10,187	35,955	80,778	172,097
35-39	812	1,780	6,254	20,227	11,624	8,973	37,997	86,622	174,289
40-44	870	1,689	5,941	18,550	11,154	8,712	40,205	85,086	172,207
45-49	940	1,772	5,164	15,316	10,554	7,494	44,216	83,086	168,542
50-54	933	1,684	4,937	13,254	8,812	6,818	45,317	78,339	160,094
55-59	860	1,540	4,693	11,979	8,679	6,453	42,771	66,222	143,197
60-64	908	1,617	4,743	12,726	9,237	7,537	34,599	47,341	118,708
65-69	938	1,341	4,139	11,173	7,923	7,363	27,784	32,197	92,858
70-74	673	900	3,354	8,070	5,759	5,876	22,340	24,444	71,416
75-79	572	858	2,844	6,876	5,046	4,411	16,286	15,207	52,100
80 Y+	494	821	2,302	5,342	4,521	3,922	17,647	15,688	50,737
TOTAL	20,047	35,873	125,642	317,032	212,657	171,590	486,057	941,138	2,310,036

POBLACION PROYECTADA A 2035

GRUPOS EADADES	POBLACION MASCULINA								
	DE Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	1,114	1,876	7,381	16,092	10,607	9,091	8,097	25,925	80,183
5-9	1,134	1,795	7,271	15,707	10,449	8,871	8,312	26,888	80,427
10-14	1,033	1,764	6,431	14,407	9,966	7,669	8,931	28,173	78,374
15-19	1,088	1,872	6,736	15,323	10,706	8,048	9,285	26,812	79,870
20-24	928	1,731	6,078	14,206	10,017	7,548	11,048	28,147	79,703
25-29	719	1,276	4,964	12,042	8,053	6,119	14,012	31,645	78,830
30-34	543	1,111	3,748	10,909	6,469	4,982	16,200	37,812	81,774
35-39	463	985	3,375	10,463	6,045	4,481	17,135	40,599	83,546
40-44	499	1,019	3,457	10,485	5,826	4,452	18,744	41,320	85,802
45-49	565	1,080	3,096	8,869	5,952	4,170	21,029	41,577	86,338
50-54	573	935	2,824	7,735	4,857	3,543	21,327	38,786	80,580
55-59	517	924	2,608	6,401	4,465	3,211	19,813	32,175	70,114
60-64	577	1,105	2,793	7,300	5,128	3,955	15,903	22,655	59,416
65-69	581	862	2,609	6,559	4,452	4,052	12,148	15,289	46,552
70-74	557	588	2,322	4,900	3,524	3,563	9,972	11,487	36,913
75-79	379	520	1,762	3,686	2,795	1,785	7,662	7,862	26,451
80 Y+	352	509	1,444	2,869	2,614	1,817	6,602	7,169	23,376
TOTAL	11,621	19,952	68,901	167,953	111,925	87,355	226,220	464,321	1,158,248

GRUPOS EADADES	POBLACION FEMENINA								
	DE Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	995	1,724	6,828	15,577	10,557	8,776	7,533	24,105	76,095
5-9	1,098	1,804	6,518	15,131	9,823	8,594	7,965	25,368	76,301
10-14	898	1,701	5,921	14,844	9,318	7,457	8,507	25,650	74,296
15-19	838	1,553	6,333	14,781	10,058	7,762	8,224	21,568	71,117
20-24	745	1,590	5,758	14,102	9,794	7,734	11,224	25,640	76,587
25-29	557	1,254	4,523	12,502	7,842	6,445	16,841	35,532	85,496
30-34	405	979	3,435	11,028	6,232	5,026	19,176	42,096	88,377
35-39	342	785	2,851	9,874	5,485	4,389	20,566	45,815	90,107
40-44	380	693	2,573	8,524	5,446	4,321	21,908	45,189	89,034
45-49	424	791	2,362	7,482	5,158	3,693	25,636	46,598	92,144
50-54	404	836	2,371	6,353	4,381	3,581	26,416	44,191	88,533
55-59	345	624	2,112	5,765	4,226	3,228	23,159	34,740	74,199
60-64	397	635	2,315	6,538	4,781	4,102	21,166	28,346	68,280
65-69	485	668	2,115	6,307	4,550	4,287	19,272	21,329	59,013
70-74	249	493	1,715	4,901	3,379	3,456	16,709	17,866	48,768
75-79	320	531	1,726	4,830	3,376	3,580	12,045	10,637	37,045
80 Y+	259	514	1,426	3,864	3,005	3,051	15,345	12,419	39,883
TOTAL	9,140	17,175	60,880	162,406	107,411	89,482	281,692	507,089	1,235,275

GRUPOS EADADES	POBLACION AMBOS SEXOS								
	DE Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	2,109	3,600	14,208	31,669	21,164	17,867	15,630	50,030	156,277
5-9	2,232	3,599	13,790	30,838	20,272	17,465	16,277	52,256	156,729
10-14	1,930	3,465	12,352	29,251	19,285	15,126	17,437	53,824	152,670
15-19	1,927	3,425	13,069	30,104	20,764	15,811	17,509	48,380	150,989
20-24	1,673	3,321	11,836	28,308	19,811	15,281	22,272	53,787	156,289
25-29	1,276	2,530	9,488	24,544	15,895	12,564	30,853	67,177	164,327
30-34	948	2,089	7,183	21,937	12,701	10,008	35,376	79,908	170,150
35-39	805	1,770	6,226	20,338	11,530	8,870	37,701	86,414	173,654
40-44	879	1,713	6,030	19,010	11,272	8,773	40,652	86,509	174,838
45-49	989	1,871	5,458	16,351	11,110	7,863	46,666	88,174	178,482
50-54	977	1,771	5,195	14,089	9,238	7,124	47,744	82,976	169,114
55-59	862	1,548	4,720	12,167	8,691	6,439	42,972	66,915	144,314
60-64	974	1,741	5,108	13,838	9,908	8,057	37,069	51,001	127,696
65-69	1,066	1,529	4,724	12,865	9,002	8,338	31,420	36,618	105,562
70-74	807	1,081	4,037	9,801	6,903	7,019	26,681	29,353	85,682
75-79	698	1,051	3,488	8,517	6,170	5,365	19,707	18,499	63,495
80 Y+	611	1,023	2,870	6,734	5,620	4,868	21,947	19,588	63,261
TOTAL	20,761	37,127	129,781	330,359	219,336	176,837	507,913	971,409	2,393,529

POBLACION PROYECTADA A 2040

POBLACION MASCULINA

GRUPOS EADADES	DE								TOTAL
	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	
0- 4	1,115	1,881	7,401	16,175	10,626	9,099	8,077	25,902	80,276
5-9	1,133	1,795	7,272	15,747	10,439	8,854	8,271	26,799	80,310
10-14	1,031	1,763	6,428	14,436	9,952	7,651	8,886	28,075	78,222
15-19	1,105	1,902	6,845	15,607	10,867	8,162	9,387	27,149	81,024
20-24	939	1,753	6,159	14,430	10,140	7,633	11,141	28,430	80,625
25-29	723	1,283	4,996	12,150	8,096	6,146	14,055	31,791	79,240
30-34	539	1,105	3,731	10,888	6,431	4,948	16,094	37,624	81,360
35-39	456	973	3,333	10,362	5,963	4,416	16,900	40,104	82,507
40-44	496	1,014	3,440	10,463	5,791	4,421	18,632	41,138	85,395
45-49	574	1,099	3,151	9,053	6,052	4,235	21,391	42,357	87,912
50-54	606	990	2,991	8,216	5,138	3,744	22,587	41,140	85,412
55-59	542	971	2,741	6,747	4,687	3,368	20,822	33,867	73,745
60-64	585	1,121	2,834	7,428	5,198	4,005	16,109	22,985	60,265
65-69	626	930	2,817	7,099	4,801	4,365	13,079	16,486	50,203
70-74	640	676	2,672	5,653	4,051	4,092	11,443	13,202	42,429
75-79	459	631	2,138	4,484	3,387	2,154	9,273	9,529	32,055
80 Y+	434	628	1,782	3,551	3,223	2,238	8,131	8,843	28,830
TOTAL	12,004	20,515	70,731	172,487	114,843	89,533	234,278	475,421	1,189,812

POBLACION FEMENINA

GRUPOS EADADES	DE								TOTAL
	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	
0- 4	996	1,727	6,842	15,647	10,568	8,778	7,508	24,065	76,131
5-9	1,096	1,804	6,518	15,166	9,812	8,577	7,924	25,276	76,173
10-14	896	1,699	5,916	14,867	9,301	7,437	8,459	25,546	74,121
15-19	851	1,579	6,440	15,065	10,217	7,878	8,311	21,830	72,171
20-24	749	1,602	5,801	14,242	9,857	7,777	11,248	25,734	77,010
25-29	556	1,254	4,523	12,535	7,834	6,432	16,791	35,482	85,407
30-34	402	971	3,408	10,974	6,179	4,978	19,002	41,777	87,691
35-39	337	776	2,817	9,786	5,414	4,329	20,308	45,311	89,078
40-44	378	690	2,563	8,514	5,418	4,295	21,808	45,051	88,717
45-49	428	800	2,387	7,584	5,207	3,725	25,912	47,172	93,215
50-54	425	881	2,500	6,718	4,614	3,768	27,865	46,686	93,457
55-59	363	659	2,229	6,103	4,456	3,400	24,450	36,734	78,394
60-64	396	635	2,315	6,557	4,775	4,094	21,145	28,362	68,279
65-69	521	718	2,274	6,800	4,888	4,600	20,688	22,932	63,421
70-74	283	560	1,946	5,580	3,832	3,915	18,944	20,287	55,347
75-79	386	642	2,086	5,851	4,075	4,317	14,477	12,805	44,639
80 Y+	324	643	1,786	4,853	3,760	3,814	19,184	15,552	49,916
TOTAL	9,387	17,637	62,350	166,841	110,208	92,112	294,024	520,602	1,273,161

POBLACION AMBOS SEXOS

GRUPOS EADADES	DE								TOTAL
	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	
0- 4	2,111	3,608	14,243	31,822	21,194	17,876	15,586	49,966	156,406
5-9	2,229	3,598	13,790	30,912	20,251	17,431	16,195	52,075	156,481
10-14	1,927	3,462	12,344	29,303	19,253	15,087	17,345	53,621	152,342
15-19	1,956	3,480	13,285	30,672	21,084	16,041	17,698	48,979	153,195
20-24	1,688	3,355	11,960	28,672	19,997	15,410	22,389	54,164	157,635
25-29	1,278	2,537	9,520	24,685	15,930	12,578	30,846	67,273	164,647
30-34	941	2,076	7,139	21,861	12,610	9,926	35,096	79,401	169,050
35-39	794	1,748	6,150	20,147	11,378	8,744	37,208	85,415	171,584
40-44	874	1,704	6,002	18,977	11,210	8,716	40,440	86,189	174,112
45-49	1,002	1,898	5,538	16,637	11,259	7,960	47,303	89,529	181,126
50-54	1,031	1,871	5,490	14,934	9,752	7,512	50,452	87,826	178,868
55-59	906	1,630	4,970	12,850	9,143	6,768	45,273	70,600	152,140
60-64	981	1,756	5,149	13,985	9,973	8,099	37,255	51,346	128,544
65-69	1,147	1,648	5,091	13,899	9,688	8,965	33,767	39,418	113,623
70-74	923	1,236	4,618	11,232	7,883	8,007	30,387	33,489	97,775
75-79	844	1,273	4,224	10,335	7,462	6,472	23,750	22,334	76,694
80 Y+	758	1,271	3,568	8,404	6,983	6,052	27,316	24,394	78,746
TOTAL	21,391	38,153	133,081	339,329	225,051	181,644	528,306	996,019	2,462,974

POBLACION PROYECTADA A 2045
POBLACION MASCULINA

GRUPOS EIDADES	DE								TOTAL
	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	
0- 4	1,121	1,894	7,456	16,356	10,687	9,138	8,068	25,940	80,660
5-9	1,135	1,802	7,301	15,872	10,464	8,863	8,238	26,760	80,435
10-14	1,030	1,765	6,436	14,512	9,949	7,638	8,833	27,976	78,139
15-19	1,104	1,904	6,854	15,687	10,863	8,147	9,323	27,031	80,913
20-24	953	1,783	6,267	14,740	10,301	7,743	11,250	28,779	81,816
25-29	732	1,300	5,065	12,369	8,194	6,211	14,174	32,139	80,184
30-34	541	1,112	3,755	11,007	6,461	4,964	16,151	37,851	81,842
35-39	453	968	3,318	10,361	5,926	4,382	16,789	39,940	82,137
40-44	489	1,002	3,400	10,387	5,713	4,355	18,382	40,687	84,415
45-49	570	1,094	3,138	9,058	6,018	4,204	21,283	42,249	87,614
50-54	616	1,008	3,047	8,408	5,225	3,801	23,009	42,012	87,126
55-59	573	1,029	2,907	7,189	4,962	3,560	22,081	36,005	78,306
60-64	616	1,181	2,989	7,867	5,472	4,210	16,941	24,232	63,508
65-69	636	947	2,869	7,260	4,881	4,431	13,262	16,759	51,045
70-74	694	734	2,903	6,168	4,394	4,432	12,380	14,320	46,025
75-79	532	733	2,485	5,234	3,930	2,483	10,734	11,058	37,189
80 Y+	536	778	2,207	4,418	3,986	2,763	10,037	10,943	35,668
TOTAL	12,333	21,033	72,397	176,892	117,426	91,324	240,935	484,681	1,217,021

POBLACION FEMENINA

GRUPOS EIDADES	DE								TOTAL
	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	
0- 4	1,002	1,740	6,896	15,830	10,634	8,821	7,503	24,107	76,533
5-9	1,098	1,811	6,544	15,285	9,835	8,585	7,891	25,233	76,282
10-14	895	1,700	5,921	14,938	9,295	7,421	8,402	25,437	74,009
15-19	849	1,579	6,441	15,123	10,202	7,855	8,230	21,672	71,951
20-24	761	1,631	5,906	14,555	10,019	7,893	11,353	26,039	78,157
25-29	559	1,263	4,558	12,687	7,883	6,462	16,842	35,681	85,935
30-34	401	970	3,406	11,018	6,168	4,960	18,951	41,767	87,641
35-39	333	770	2,795	9,753	5,362	4,281	20,123	45,009	88,426
40-44	373	682	2,535	8,396	5,349	4,234	21,550	44,628	87,747
45-49	365	684	2,039	6,492	4,434	3,170	26,839	48,981	93,004
50-54	429	891	2,528	6,825	4,657	3,797	28,197	47,359	94,683
55-59	382	695	2,352	6,469	4,693	3,575	25,801	38,863	82,830
60-64	418	671	2,449	6,968	5,042	4,317	22,333	30,030	72,228
65-69	521	719	2,280	6,848	4,893	4,597	20,687	22,988	63,533
70-74	305	604	2,099	6,047	4,127	4,210	20,393	21,893	59,678
75-79	442	736	2,393	6,738	4,667	4,937	16,466	14,600	50,979
80 Y+	402	799	2,220	6,061	4,667	4,727	23,784	19,329	61,989
TOTAL	9,536	17,945	63,364	170,032	111,926	93,842	305,345	533,616	1,305,606

POBLACION AMBOS SEXOS

GRUPOS EIDADES	DE								TOTAL
	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	
0- 4	2,123	3,634	14,352	32,187	21,321	17,959	15,571	50,047	157,194
5-9	2,233	3,612	13,845	31,157	20,299	17,447	16,129	51,993	156,715
10-14	1,925	3,465	12,358	29,450	19,244	15,059	17,235	53,413	152,149
15-19	1,953	3,483	13,295	30,809	21,065	16,002	17,553	48,703	152,863
20-24	1,714	3,413	12,173	29,295	20,319	15,636	22,603	54,818	159,971
25-29	1,291	2,563	9,623	25,055	16,077	12,674	31,016	67,820	166,119
30-34	942	2,082	7,162	22,025	12,629	9,924	35,102	79,618	169,484
35-39	786	1,738	6,113	20,114	11,288	8,662	36,912	84,949	170,562
40-44	862	1,684	5,935	18,782	11,063	8,589	39,932	85,315	172,162
45-49	936	1,778	5,178	15,550	10,451	7,374	48,122	91,230	180,619
50-54	1,045	1,899	5,575	15,233	9,882	7,598	51,205	89,372	181,809
55-59	955	1,724	5,259	13,657	9,655	7,135	47,883	74,867	161,135
60-64	1,034	1,853	5,437	14,835	10,514	8,527	39,274	54,262	135,736
65-69	1,157	1,666	5,149	14,108	9,774	9,028	33,949	39,747	114,578
70-74	998	1,338	5,002	12,215	8,521	8,642	32,773	36,213	105,702
75-79	975	1,469	4,878	11,972	8,597	7,420	27,200	25,658	88,169
80 Y+	938	1,577	4,427	10,478	8,652	7,489	33,820	30,273	97,654
TOTAL	21,869	38,978	135,761	346,924	229,352	185,166	546,279	1,018,298	2,522,621

POBLACION PROYECTADA A 2050

POBLACION MASCULINA

GRUPOS EIDADES	DE								TOTAL
	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	
0- 4	1,128	1,908	7,512	16,522	10,755	9,188	8,082	26,030	81,125
5-9	1,142	1,814	7,352	16,025	10,525	8,905	8,250	26,844	80,857
10-14	1,031	1,768	6,452	14,586	9,962	7,640	8,809	27,950	78,198
15-19	1,103	1,904	6,856	15,732	10,854	8,132	9,274	26,934	80,789
20-24	952	1,782	6,267	14,780	10,290	7,727	11,192	28,679	81,669
25-29	742	1,320	5,146	12,602	8,315	6,297	14,348	32,589	81,359
30-34	547	1,125	3,803	11,179	6,535	5,015	16,322	38,318	82,844
35-39	455	974	3,338	10,455	5,954	4,398	16,866	40,190	82,630
40-44	487	997	3,385	10,374	5,682	4,326	18,282	40,534	84,067
45-49	563	1,081	3,102	8,982	5,941	4,147	21,024	41,804	86,644
50-54	613	1,004	3,035	8,402	5,198	3,777	22,919	41,920	86,868
55-59	583	1,049	2,963	7,351	5,052	3,621	22,509	36,764	79,892
60-64	654	1,255	3,177	8,388	5,810	4,465	17,974	25,754	67,477
65-69	671	1,001	3,031	7,694	5,153	4,672	13,973	17,688	53,883
70-74	709	750	2,971	6,330	4,491	4,525	12,631	14,634	47,041
75-79	582	803	2,721	5,748	4,299	2,704	11,721	12,094	40,672
80 Y+	648	941	2,671	5,363	4,818	3,336	12,118	13,237	43,132
TOTAL	12,609	21,476	73,781	180,512	119,635	92,875	246,294	491,963	1,239,147

POBLACION FEMENINA

GRUPOS EIDADES	DE								TOTAL
	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	
0- 4	1,008	1,753	6,947	15,990	10,702	8,868	7,514	24,185	76,967
5-9	1,104	1,823	6,587	15,426	9,889	8,623	7,899	25,300	76,651
10-14	896	1,703	5,934	15,008	9,304	7,421	8,376	25,399	74,041
15-19	848	1,578	6,438	15,154	10,186	7,835	8,170	21,552	71,761
20-24	759	1,629	5,902	14,582	10,000	7,871	11,278	25,910	77,931
25-29	568	1,284	4,634	12,935	8,004	6,556	17,067	36,218	87,266
30-34	403	976	3,428	11,122	6,201	4,981	19,041	42,037	88,189
35-39	333	769	2,792	9,773	5,350	4,267	20,085	45,003	88,372
40-44	370	677	2,517	8,317	5,304	4,193	21,379	44,349	87,106
45-49	325	609	1,814	5,777	3,933	2,811	27,147	49,629	92,045
50-54	427	888	2,520	6,825	4,637	3,776	28,119	47,309	94,501
55-59	386	703	2,380	6,566	4,743	3,609	26,111	39,397	83,895
60-64	441	710	2,589	7,388	5,324	4,554	23,583	31,764	76,353
65-69	552	762	2,417	7,280	5,180	4,862	21,886	24,362	67,301
70-74	306	607	2,110	6,097	4,143	4,222	20,468	22,012	59,965
75-79	481	801	2,604	7,351	5,072	5,360	17,810	15,819	55,298
80 Y+	483	963	2,677	7,330	5,621	5,687	28,624	23,303	74,688
TOTAL	9,688	18,233	64,289	172,922	113,591	95,496	314,557	543,548	1,332,330

POBLACION AMBOS SEXOS

GRUPOS EIDADES	DE								TOTAL
	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	
0- 4	2,136	3,661	14,459	32,512	21,457	18,056	15,596	50,215	158,092
5-9	2,245	3,636	13,939	31,450	20,414	17,528	16,149	52,144	157,505
10-14	1,927	3,472	12,386	29,595	19,266	15,061	17,185	53,349	152,241
15-19	1,951	3,482	13,294	30,886	21,040	15,967	17,444	48,486	152,550
20-24	1,711	3,411	12,168	29,363	20,290	15,598	22,470	54,589	159,600
25-29	1,310	2,604	9,780	25,536	16,320	12,853	31,414	68,808	168,625
30-34	951	2,101	7,231	22,301	12,736	9,996	35,363	80,355	171,034
35-39	787	1,742	6,130	20,228	11,304	8,665	36,952	85,192	171,000
40-44	856	1,674	5,902	18,691	10,986	8,520	39,660	84,884	171,173
45-49	888	1,690	4,916	14,759	9,874	6,957	48,171	91,443	178,698
50-54	1,039	1,891	5,555	15,226	9,835	7,554	51,038	89,229	181,367
55-59	969	1,752	5,343	13,918	9,795	7,231	48,620	76,161	163,789
60-64	1,095	1,965	5,766	15,776	11,134	9,018	41,557	57,518	143,829
65-69	1,222	1,763	5,449	14,974	10,333	9,534	35,860	42,049	121,184
70-74	1,015	1,357	5,081	12,427	8,634	8,747	33,099	36,646	107,006
75-79	1,063	1,603	5,325	13,099	9,371	8,063	29,531	27,913	95,968
80 Y+	1,131	1,904	5,348	12,693	10,439	9,023	40,743	36,539	117,820
TOTAL	22,297	39,710	138,071	353,434	233,226	188,371	560,852	1,035,520	2,571,481

POBLACION PROYECTADA A 2055

GRUPOS EIDADES	POBLACION MASCULINA								TOTAL
	DE Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	
0- 4	1,147	1,942	7,645	16,840	10,939	9,339	8,198	26,428	82,478
5-9	1,161	1,845	7,482	16,334	10,704	9,052	8,369	27,260	82,207
10-14	1,049	1,799	6,564	14,864	10,129	7,764	8,937	28,382	79,488
15-19	1,121	1,937	6,975	16,031	11,036	8,264	9,405	27,343	82,112
20-24	968	1,813	6,375	15,060	10,461	7,851	11,351	29,115	82,994
25-29	754	1,342	5,232	12,835	8,450	6,395	14,558	33,100	82,666
30-34	556	1,143	3,865	11,382	6,637	5,091	16,570	38,939	84,183
35-39	462	989	3,392	10,642	6,046	4,464	17,125	40,846	83,966
40-44	494	1,013	3,440	10,561	5,770	4,391	18,566	41,204	85,439
45-49	571	1,099	3,153	9,145	6,034	4,209	21,357	42,509	88,077
50-54	622	1,020	3,084	8,553	5,279	3,833	23,290	42,640	88,321
55-59	592	1,066	3,011	7,484	5,130	3,675	22,873	37,396	81,227
60-64	664	1,276	3,230	8,543	5,903	4,533	18,255	26,182	68,586
65-69	681	1,017	3,082	7,835	5,236	4,744	14,183	17,970	54,748
70-74	720	763	3,021	6,448	4,564	4,596	12,823	14,873	47,808
75-79	592	816	2,768	5,857	4,370	2,741	11,903	12,295	41,342
80 Y+	659	957	2,717	5,465	4,898	3,389	12,310	13,460	43,855
TOTAL	12,812	21,837	75,038	183,880	121,587	94,330	250,073	499,942	1,259,499

POBLACION FEMENINA

GRUPOS EIDADES	POBLACION FEMENINA								TOTAL
	DE Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	
0- 4	1,024	1,781	7,062	16,277	10,871	9,003	7,611	24,522	78,151
5-9	1,121	1,852	6,696	15,703	10,045	8,754	8,002	25,657	77,830
10-14	909	1,731	6,029	15,273	9,448	7,531	8,484	25,754	75,159
15-19	860	1,603	6,541	15,417	10,342	7,950	8,267	21,829	72,809
20-24	771	1,655	5,996	14,837	10,152	7,986	11,418	26,256	79,071
25-29	576	1,304	4,706	13,157	8,123	6,649	17,299	36,747	88,561
30-34	409	990	3,479	11,309	6,290	5,049	19,309	42,669	89,504
35-39	337	780	2,833	9,934	5,425	4,323	20,370	45,686	89,688
40-44	375	687	2,554	8,431	5,379	4,250	21,689	45,037	88,402
45-49	310	581	1,730	5,510	3,744	2,676	27,877	51,014	93,442
50-54	432	901	2,557	6,937	4,701	3,826	28,536	48,058	95,948
55-59	391	713	2,414	6,674	4,808	3,657	26,492	40,012	85,161
60-64	447	720	2,627	7,512	5,399	4,616	23,919	32,249	77,489
65-69	560	774	2,454	7,403	5,255	4,929	22,193	24,728	68,296
70-74	310	616	2,141	6,199	4,202	4,279	20,755	22,343	60,845
75-79	488	814	2,647	7,484	5,152	5,442	18,044	16,041	56,112
80 Y+	490	978	2,719	7,457	5,704	5,768	29,035	23,661	75,812
TOTAL	9,812	18,478	65,183	175,514	115,038	96,688	319,300	552,263	1,352,280

POBLACION AMBOS SEXOS

GRUPOS EIDADES	POBLACION AMBOS SEXOS								TOTAL
	DE Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	
0- 4	2,171	3,723	14,707	33,117	21,809	18,342	15,809	50,950	160,628
5-9	2,282	3,698	14,178	32,037	20,749	17,806	16,371	52,917	160,038
10-14	1,958	3,530	12,594	30,138	19,577	15,295	17,421	54,136	154,649
15-19	1,982	3,540	13,516	31,448	21,378	16,214	17,672	49,172	154,922
20-24	1,739	3,467	12,371	29,896	20,613	15,837	22,768	55,372	162,063
25-29	1,330	2,646	9,938	25,992	16,573	13,044	31,857	69,847	171,227
30-34	965	2,134	7,344	22,691	12,928	10,139	35,879	81,608	173,688
35-39	799	1,769	6,224	20,577	11,471	8,787	37,495	86,532	173,654
40-44	869	1,700	5,995	18,992	11,149	8,641	40,254	86,242	173,842
45-49	881	1,680	4,883	14,655	9,778	6,884	49,234	93,523	181,518
50-54	1,054	1,920	5,641	15,490	9,979	7,659	51,825	90,699	184,267
55-59	983	1,779	5,426	14,158	9,938	7,332	49,365	77,408	166,389
60-64	1,111	1,996	5,857	16,055	11,303	9,149	42,173	58,432	146,076
65-69	1,241	1,791	5,536	15,238	10,490	9,673	36,376	42,698	123,043
70-74	1,030	1,379	5,162	12,647	8,766	8,875	33,579	37,215	108,653
75-79	1,080	1,630	5,415	13,341	9,523	8,183	29,947	28,336	97,455
80 Y+	1,149	1,935	5,435	12,922	10,602	9,157	41,346	37,120	119,666
TOTAL	22,624	40,316	140,221	359,394	236,625	191,018	569,371	1,052,207	2,611,778

POBLACION PROYECTADA A 2060
 POBLACION MASCULINA

GRUPOS EIDADES	DE								TOTAL
	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	
0- 4	1,160	1,965	7,735	17,045	11,065	9,446	8,286	26,721	83,423
5-9	1,174	1,867	7,570	16,533	10,828	9,155	8,460	27,562	83,150
10-14	1,060	1,819	6,638	15,038	10,241	7,848	9,029	28,685	80,359
15-19	1,134	1,960	7,057	16,226	11,163	8,357	9,506	27,645	83,048
20-24	979	1,834	6,449	15,242	10,581	7,939	11,472	29,437	83,933
25-29	763	1,358	5,292	12,989	8,545	6,466	14,716	33,470	83,599
30-34	562	1,156	3,909	11,517	6,712	5,147	16,753	39,380	85,136
35-39	467	1,000	3,430	10,768	6,113	4,512	17,315	41,310	84,917
40-44	500	1,024	3,479	10,686	5,835	4,439	18,772	41,675	86,410
45-49	578	1,111	3,189	9,253	6,101	4,255	21,596	42,999	89,082
50-54	629	1,031	3,119	8,655	5,337	3,875	23,554	43,136	89,336
55-59	599	1,078	3,045	7,573	5,187	3,715	23,131	37,830	82,159
60-64	671	1,291	3,267	8,645	5,970	4,584	18,459	26,482	69,370
65-69	689	1,029	3,117	7,929	5,295	4,797	14,338	18,172	55,366
70-74	728	772	3,056	6,526	4,616	4,647	12,965	15,041	48,350
75-79	599	826	2,801	5,928	4,420	2,771	12,036	12,435	41,815
80 Y+	666	968	2,748	5,531	4,954	3,427	12,449	13,615	44,358
TOTAL	12,956	22,088	75,903	186,084	122,964	95,381	252,837	505,595	1,273,811

POBLACION FEMENINA

GRUPOS EIDADES	DE								TOTAL
	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	
0- 4	1,037	1,804	7,154	16,496	11,010	9,117	7,703	24,824	79,145
5-9	1,135	1,876	6,783	15,915	10,174	8,865	8,099	25,974	78,821
10-14	921	1,753	6,107	15,477	9,568	7,626	8,587	26,071	76,110
15-19	871	1,623	6,625	15,622	10,473	8,050	8,364	22,092	73,720
20-24	780	1,676	6,073	15,034	10,280	8,086	11,553	26,576	80,058
25-29	584	1,320	4,766	13,332	8,226	6,732	17,510	37,207	89,677
30-34	414	1,003	3,523	11,457	6,368	5,110	19,547	43,208	90,630
35-39	341	790	2,868	10,064	5,491	4,376	20,622	46,265	90,817
40-44	380	695	2,586	8,534	5,446	4,302	21,959	45,613	89,515
45-49	308	578	1,721	5,481	3,722	2,660	28,319	51,837	94,626
50-54	438	912	2,589	7,027	4,758	3,873	28,895	48,677	97,169
55-59	396	722	2,444	6,761	4,867	3,701	26,824	40,524	86,239
60-64	453	729	2,660	7,611	5,466	4,672	24,216	32,660	78,467
65-69	566	783	2,485	7,500	5,320	4,989	22,467	25,040	69,150
70-74	314	623	2,168	6,281	4,254	4,332	21,011	22,625	61,608
75-79	495	825	2,681	7,586	5,219	5,511	18,262	16,240	56,819
80 Y+	496	990	2,753	7,557	5,776	5,839	29,397	23,962	76,770
TOTAL	9,929	18,704	65,987	177,734	116,419	97,841	323,335	559,395	1,369,341

POBLACION AMBOS SEXOS

GRUPOS EIDADES	DE								TOTAL
	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	
0- 4	2,197	3,769	14,889	33,542	22,075	18,563	15,989	51,545	162,569
5-9	2,309	3,744	14,353	32,447	21,002	18,020	16,559	53,536	161,970
10-14	1,981	3,572	12,746	30,516	19,809	15,474	17,616	54,756	156,470
15-19	2,005	3,583	13,682	31,848	21,636	16,407	17,870	49,737	156,768
20-24	1,759	3,510	12,522	30,276	20,861	16,025	23,026	56,012	163,991
25-29	1,346	2,678	10,058	26,320	16,771	13,198	32,226	70,677	173,274
30-34	976	2,159	7,432	22,974	13,080	10,257	36,300	82,588	175,766
35-39	808	1,790	6,298	20,832	11,605	8,888	37,937	87,575	175,733
40-44	879	1,720	6,066	19,220	11,280	8,741	40,731	87,288	175,925
45-49	886	1,689	4,909	14,734	9,824	6,915	49,916	94,835	183,708
50-54	1,067	1,943	5,708	15,682	10,096	7,748	52,449	91,813	186,506
55-59	995	1,800	5,490	14,334	10,054	7,416	49,955	78,354	168,398
60-64	1,124	2,020	5,928	16,256	11,436	9,256	42,675	59,142	147,837
65-69	1,255	1,812	5,602	15,429	10,615	9,786	36,805	43,212	124,516
70-74	1,042	1,395	5,224	12,806	8,870	8,979	33,976	37,666	109,958
75-79	1,093	1,650	5,482	13,514	9,639	8,282	30,298	28,675	98,633
80 Y+	1,162	1,958	5,502	13,087	10,730	9,266	41,846	37,577	121,128
TOTAL	22,886	40,791	141,889	363,818	239,383	193,222	576,174	1,064,988	2,643,151

POBLACION PROYECTADA A 2000

POBLACION MASCULINA

GRUPOS DE EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	972	1,436	5,483	8,664	8,953	8,581	14,409	38,066	86,564
5-9	991	1,375	5,407	8,444	8,827	8,384	13,997	37,364	84,789
10-14	916	1,373	4,851	7,828	8,546	7,361	14,026	36,509	81,410
15-19	904	1,365	4,762	7,833	8,601	7,232	15,041	35,836	81,574
20-24	759	1,241	4,225	7,116	7,918	6,675	16,457	34,594	78,985
25-29	637	991	3,730	6,448	6,885	5,867	16,286	30,355	71,199
30-34	486	871	2,840	5,832	5,588	4,836	13,266	25,551	59,270
35-39	377	702	2,323	5,061	4,747	3,958	11,095	21,692	49,955
40-44	335	601	1,967	4,188	3,784	3,253	9,542	17,356	41,026
45-49	322	539	1,494	2,992	3,281	2,586	8,111	13,233	32,558
50-54	298	425	1,241	2,369	2,442	2,005	6,278	9,421	24,479
55-59	237	370	1,010	1,727	1,976	1,599	5,205	6,976	19,100
60-64	196	329	803	1,479	1,680	1,457	4,771	5,608	16,323
65-69	173	225	659	1,175	1,279	1,306	4,058	4,215	13,090
70-74	160	149	566	847	978	1,110	3,195	3,037	10,042
75-79	99	120	392	583	707	744	2,259	1,913	6,817
80 Y+	99	125	343	481	706	552	1,822	1,633	5,761
TOTAL	7,961	12,237	42,096	73,067	76,898	67,506	159,818	323,359	762,942

POBLACION FEMENINA

GRUPOS DE EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	870	1,321	5,078	8,411	8,923	8,294	13,804	36,450	83,151
5-9	962	1,385	4,855	8,163	8,315	8,140	13,783	36,228	81,831
10-14	813	1,350	4,553	8,265	8,147	7,297	14,202	35,341	79,968
15-19	730	1,187	4,707	8,024	8,498	7,319	17,786	38,487	86,738
20-24	620	1,162	4,085	7,246	7,904	6,973	19,539	36,830	84,359
25-29	505	997	3,475	6,830	6,859	6,325	18,464	32,143	75,598
30-34	378	801	2,715	6,130	5,573	5,096	14,833	26,869	62,395
35-39	299	601	2,108	5,108	4,631	4,169	12,481	22,943	52,340
40-44	282	451	1,617	3,740	3,909	3,492	10,717	18,243	42,451
45-49	265	435	1,254	2,763	3,132	2,524	8,835	13,252	32,460
50-54	218	396	1,086	2,022	2,297	2,116	7,188	9,923	25,246
55-59	165	263	857	1,628	1,963	1,687	6,019	7,450	20,032
60-64	140	198	696	1,376	1,640	1,583	5,558	6,142	17,333
65-69	140	170	519	1,090	1,274	1,349	4,882	4,460	13,884
70-74	75	129	432	868	971	1,118	4,029	3,556	11,178
75-79	67	97	305	613	680	806	3,101	2,260	7,929
80 Y+	65	113	304	580	731	833	3,477	2,322	8,425
TOTAL	6,594	11,056	38,646	72,857	75,447	69,121	178,698	332,899	785,318

POBLACION AMBOS SEXOS

GRUPOS DE EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	1,842	2,757	10,561	17,075	17,876	16,875	28,213	74,516	169,715
5-9	1,953	2,760	10,262	16,607	17,142	16,524	27,780	73,592	166,620
10-14	1,729	2,723	9,404	16,093	16,693	14,658	28,228	71,850	161,378
15-19	1,634	2,552	9,469	15,857	17,099	14,551	32,827	74,323	168,312
20-24	1,379	2,403	8,310	14,362	15,822	13,648	35,996	71,424	163,344
25-29	1,142	1,988	7,205	13,278	13,744	12,192	34,750	62,498	146,797
30-34	864	1,672	5,555	11,962	11,161	9,932	28,099	52,420	121,665
35-39	676	1,303	4,431	10,169	9,378	8,127	23,576	44,635	102,295
40-44	617	1,052	3,584	7,928	7,693	6,745	20,259	35,599	83,477
45-49	587	974	2,748	5,755	6,413	5,110	16,946	26,485	65,018
50-54	516	821	2,327	4,391	4,739	4,121	13,466	19,344	49,725
55-59	402	633	1,867	3,355	3,939	3,286	11,224	14,426	39,132
60-64	336	527	1,499	2,855	3,320	3,040	10,329	11,750	33,656
65-69	313	395	1,178	2,265	2,553	2,655	8,940	8,675	26,974
70-74	235	278	998	1,715	1,949	2,228	7,224	6,593	21,220
75-79	166	217	697	1,196	1,387	1,550	5,360	4,173	14,746
80 Y+	164	238	647	1,061	1,437	1,385	5,299	3,955	14,186
TOTAL	14,555	23,293	80,742	145,924	152,345	136,627	338,516	656,258	1,548,260

PROYECCION DE POBLACION 2005

POBLACION MASCULINA

GRUPOS DE EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	1,173	1,823	7,046	12,693	10,945	10,043	11,366	32,351	87,440
5-9	1,139	1,664	6,623	11,799	10,287	9,352	10,925	31,418	83,207
10-14	989	1,560	5,581	10,282	9,352	7,709	10,882	30,516	76,871
15-19	1,020	1,621	5,726	10,743	9,837	7,918	11,441	29,368	77,674
20-24	833	1,433	4,939	9,497	8,803	7,103	12,734	28,839	74,181
25-29	649	1,062	4,049	8,013	7,107	5,794	14,608	29,332	70,614
30-34	506	954	3,153	7,431	5,897	4,879	15,610	32,391	70,821
35-39	409	801	2,686	6,722	5,216	4,157	14,991	31,576	66,558
40-44	384	725	2,405	5,884	4,396	3,612	14,127	27,684	59,217
45-49	371	654	1,837	4,231	3,832	2,886	13,082	22,992	49,885
50-54	339	509	1,505	3,307	2,812	2,206	11,332	18,320	40,330
55-59	269	441	1,221	2,404	2,269	1,755	9,282	13,401	31,042
60-64	240	424	1,048	2,216	2,085	1,728	6,767	8,570	23,078
65-69	206	282	836	1,708	1,543	1,507	4,740	5,303	16,125
70-74	182	178	686	1,176	1,127	1,223	3,581	3,668	11,821
75-79	123	157	520	887	892	898	2,740	2,500	8,717
80 Y+	118	156	435	699	851	636	2,326	2,466	7,467
TOTAL	8,948	14,443	50,295	99,694	87,250	73,404	170,534	350,475	855,048

POBLACION FEMENINA

GRUPOS DE EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	1,047	1,673	6,512	12,291	10,885	9,686	10,663	30,335	83,092
5-9	1,108	1,679	5,959	11,425	9,709	9,098	10,598	30,013	79,589
10-14	872	1,523	5,203	10,771	8,856	7,592	10,651	28,556	74,024
15-19	810	1,386	5,563	10,792	9,552	7,881	11,351	26,463	73,798
20-24	683	1,346	4,790	9,691	8,814	7,446	13,855	28,137	74,762
25-29	507	1,054	3,724	8,383	6,989	6,164	17,286	32,421	76,528
30-34	389	869	2,985	7,740	5,823	5,089	18,535	36,171	77,601
35-39	317	670	2,384	6,642	4,974	4,280	18,161	35,964	73,392
40-44	315	530	1,925	5,123	4,421	3,774	17,054	31,274	64,416
45-49	299	517	1,510	3,830	3,580	2,756	16,189	26,161	54,842
50-54	247	472	1,311	2,812	2,632	2,316	14,084	20,947	44,821
55-59	185	310	1,026	2,244	2,230	1,831	11,076	14,769	33,671
60-64	166	247	879	1,999	1,969	1,816	8,650	10,298	26,024
65-69	168	215	665	1,603	1,551	1,570	6,851	6,742	19,365
70-74	80	145	493	1,138	1,054	1,159	5,314	5,052	14,435
75-79	76	115	368	849	779	883	4,583	3,598	11,251
80 Y+	79	145	394	863	900	981	4,836	3,480	11,678
TOTAL	7,349	12,897	45,690	98,198	84,720	74,322	199,737	370,381	893,294

POBLACION AMBOS SEXOS

GRUPOS DE EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	2,220	3,497	13,558	24,985	21,830	19,729	22,030	62,685	170,534
5-9	2,248	3,343	12,583	23,225	19,996	18,450	21,523	61,431	162,799
10-14	1,861	3,083	10,784	21,054	18,208	15,301	21,533	59,072	150,896
15-19	1,831	3,007	11,289	21,536	19,389	15,798	22,792	55,831	151,473
20-24	1,515	2,779	9,729	19,188	17,617	14,549	26,589	56,976	148,942
25-29	1,156	2,116	7,773	16,397	14,096	11,958	31,895	61,752	147,143
30-34	895	1,823	6,138	15,171	11,720	9,968	34,145	68,562	148,422
35-39	725	1,471	5,070	13,364	10,191	8,436	33,152	67,540	139,949
40-44	699	1,255	4,330	11,007	8,817	7,386	31,181	58,958	123,633
45-49	670	1,170	3,346	8,062	7,412	5,643	29,271	49,153	104,727
50-54	586	980	2,816	6,119	5,444	4,522	25,416	39,267	85,150
55-59	454	752	2,247	4,647	4,499	3,586	20,357	28,171	64,713
60-64	406	671	1,927	4,215	4,053	3,544	15,417	18,868	49,101
65-69	374	496	1,501	3,311	3,094	3,076	11,590	12,046	35,488
70-74	262	323	1,179	2,314	2,180	2,382	8,895	8,720	26,255
75-79	199	272	888	1,736	1,671	1,780	7,323	6,098	19,967
80 Y+	197	301	829	1,562	1,751	1,617	7,162	5,726	19,145
TOTAL	16,297	27,340	95,985	197,892	171,970	147,727	370,271	720,856	1,748,337

PROYECCION DE POBLACION 2010

POBLACION MASCULINA

GRUPOS DE EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	1,271	2,045	7,966	15,630	11,963	10,655	10,901	32,651	93,082
5-9	1,242	1,879	7,539	14,637	11,319	9,988	10,631	32,175	89,410
10-14	1,087	1,775	6,406	12,875	10,375	8,300	10,802	31,878	83,498
15-19	1,075	1,768	6,296	12,874	10,456	8,170	10,736	29,002	80,377
20-24	908	1,619	5,627	11,802	9,693	7,592	12,495	29,779	79,515
25-29	682	1,156	4,449	9,632	7,545	5,966	14,445	30,520	74,395
30-34	499	976	3,254	8,411	5,877	4,714	15,194	33,179	72,104
35-39	426	866	2,930	8,053	5,494	4,244	15,702	34,805	72,520
40-44	421	823	2,755	7,405	4,862	3,872	15,639	32,251	68,028
45-49	426	777	2,202	5,578	4,434	3,237	15,369	28,426	60,449
50-54	390	606	1,809	4,376	3,262	2,479	13,648	23,221	49,791
55-59	311	530	1,478	3,203	2,651	1,986	11,237	10,073	31,469
60-64	281	515	1,284	2,979	2,467	1,983	7,855	10,468	27,832
65-69	255	361	1,082	2,421	1,929	1,827	5,635	6,636	20,146
70-74	222	225	874	1,642	1,387	1,460	4,196	4,523	14,529
75-79	141	186	620	1,159	1,028	1,004	2,997	2,878	10,013
80 Y+	136	187	525	926	993	720	2,625	2,667	8,779
TOTAL	9,773	16,292	57,096	123,603	95,734	78,197	180,107	375,132	935,937

POBLACION FEMENINA

GRUPOS DE EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	1,136	1,879	7,372	15,147	11,912	10,291	10,200	30,535	88,472
5-9	1,202	1,886	6,747	14,090	10,625	9,665	10,221	30,460	84,896
10-14	957	1,732	5,966	13,456	9,815	8,166	10,499	29,621	80,213
15-19	848	1,501	6,070	12,798	10,074	8,073	10,220	25,073	74,657
20-24	745	1,520	5,450	12,011	9,692	7,950	13,323	28,474	79,165
25-29	537	1,156	4,120	10,155	7,471	6,391	17,399	34,339	81,569
30-34	379	876	3,035	8,641	5,718	4,844	18,005	36,976	78,473
35-39	324	711	2,551	7,813	5,138	4,284	18,981	39,557	79,358
40-44	335	585	2,144	6,279	4,754	3,932	18,681	36,052	72,763
45-49	338	604	1,783	4,982	4,080	3,044	19,231	32,703	66,767
50-54	286	566	1,587	3,751	3,075	2,621	17,335	27,132	56,352
55-59	213	370	1,234	2,971	2,588	2,059	13,418	18,830	41,683
60-64	193	297	1,070	2,672	2,312	2,067	10,196	12,774	31,582
65-69	204	269	841	2,226	1,895	1,859	8,219	8,512	24,023
70-74	96	181	620	1,573	1,280	1,365	6,403	6,407	17,925
75-79	81	128	411	1,045	842	925	4,967	4,105	12,503
80 Y+	92	173	476	1,145	1,051	1,111	5,527	4,184	13,759
TOTAL	7,966	14,434	51,478	120,754	92,323	78,646	212,825	405,734	984,160

POBLACION AMBOS SEXOS

GRUPOS DE EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	2,407	3,924	15,338	30,777	23,875	20,946	21,101	63,186	181,554
5-9	2,444	3,764	14,286	28,727	21,944	19,653	20,852	62,635	174,305
10-14	2,044	3,508	12,372	26,330	20,190	16,466	21,301	61,499	163,710
15-19	1,922	3,269	12,366	25,672	20,530	16,242	20,956	54,075	155,032
20-24	1,653	3,139	11,077	23,814	19,385	15,542	25,818	58,253	158,681
25-29	1,220	2,312	8,569	19,786	15,016	12,357	31,843	64,860	155,963
30-34	878	1,851	6,289	17,053	11,594	9,558	33,199	70,155	150,577
35-39	751	1,576	5,481	15,866	10,632	8,527	34,683	74,362	151,878
40-44	756	1,408	4,900	13,683	9,616	7,804	34,321	68,302	140,790
45-49	764	1,381	3,985	10,560	8,515	6,281	34,600	61,129	127,215
50-54	676	1,172	3,396	8,127	6,337	5,100	30,983	50,353	106,144
55-59	524	899	2,712	6,174	5,239	4,046	24,655	35,903	80,152
60-64	474	812	2,354	5,652	4,779	4,050	18,051	23,242	59,414
65-69	459	630	1,923	4,647	3,824	3,686	13,854	15,148	44,171
70-74	319	406	1,494	3,215	2,667	2,825	10,600	10,929	32,455
75-79	222	313	1,032	2,203	1,870	1,928	7,964	6,983	22,515
80 Y+	228	361	1,001	2,071	2,044	1,830	8,151	6,852	22,538
TOTAL	17,739	30,726	108,574	244,357	188,057	156,842	392,932	787,866	1,927,094

PROYECCION DE POBLACION 2015

POBLACION MASCULINA

GRUPOS DE EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	1,336	2,194	8,586	17,673	12,643	11,068	10,655	32,879	97,034
5-9	1,314	2,029	8,178	16,665	12,039	10,441	10,508	32,762	93,936
10-14	1,150	1,918	6,951	14,675	11,038	8,678	10,755	32,700	87,865
15-19	1,164	1,954	6,990	15,002	11,382	8,741	10,849	30,193	86,275
20-24	942	1,714	5,985	13,185	10,107	7,781	12,163	29,864	81,741
25-29	724	1,253	4,845	11,043	8,055	6,258	14,785	32,181	79,144
30-34	520	1,038	3,481	9,491	6,160	4,852	15,705	35,331	76,578
35-39	421	873	2,972	8,622	5,460	4,141	15,549	35,508	73,546
40-44	446	890	2,996	8,502	5,180	4,051	16,667	35,409	74,141
45-49	478	890	2,536	6,787	5,002	3,585	17,487	33,320	70,085
50-54	452	717	2,152	5,502	3,799	2,835	16,242	28,468	60,167
55-59	359	625	1,753	4,015	3,078	2,264	13,320	20,849	46,263
60-64	332	622	1,560	3,820	2,938	2,318	9,246	12,695	33,531
65-69	298	430	1,296	3,056	2,265	2,108	6,421	7,790	23,664
70-74	269	278	1,086	2,152	1,691	1,749	4,968	5,515	17,708
75-79	172	232	779	1,533	1,265	1,213	3,576	3,538	12,308
80 Y+	162	227	640	1,191	1,186	845	3,075	3,218	10,544
TOTAL	10,542	17,883	62,786	142,913	103,289	82,926	191,971	412,220	1,024,530

POBLACION FEMENINA

GRUPOS DE EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	1,196	2,018	7,953	17,138	12,600	10,700	9,955	30,705	92,265
5-9	1,273	2,038	7,326	16,053	11,312	10,113	10,091	30,981	89,187
10-14	1,006	1,858	6,430	15,218	10,371	8,480	10,345	30,067	83,775
15-19	915	1,655	6,717	14,835	10,930	8,612	10,085	25,489	79,238
20-24	766	1,596	5,749	13,293	10,022	8,082	12,715	27,997	80,220
25-29	566	1,244	4,455	11,563	7,919	6,654	17,791	36,176	86,368
30-34	391	922	3,212	9,652	5,929	4,932	18,549	39,244	82,831
35-39	316	706	2,550	8,251	5,031	4,118	18,712	40,173	79,857
40-44	349	621	2,289	7,084	4,972	4,037	19,743	39,251	78,346
45-49	370	676	2,004	5,922	4,490	3,289	21,674	37,972	76,397
50-54	331	667	1,881	4,702	3,568	2,985	20,732	33,430	68,296
55-59	249	441	1,478	3,766	3,037	2,372	16,142	23,336	50,821
60-64	232	364	1,317	3,475	2,789	2,448	12,322	15,905	38,852
65-69	244	329	1,035	2,890	2,284	2,200	9,803	10,459	29,244
70-74	119	228	787	2,105	1,590	1,665	7,916	8,159	22,569
75-79	102	164	533	1,428	1,068	1,152	6,309	5,372	16,128
80 Y+	108	209	577	1,463	1,247	1,294	6,474	5,049	16,421
TOTAL	8,533	15,736	56,293	138,839	99,160	83,133	229,358	439,765	1,070,815

POBLACION AMBOS SEXOS

GRUPOS DE EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	2,532	4,213	16,539	34,810	25,242	21,767	20,611	63,583	189,297
5-9	2,588	4,067	15,503	32,717	23,351	20,554	20,599	63,743	183,121
10-14	2,157	3,776	13,381	29,893	21,409	17,158	21,100	62,767	171,640
15-19	2,079	3,608	13,708	29,837	22,312	17,353	20,934	55,682	165,513
20-24	1,709	3,310	11,734	26,478	20,129	15,863	24,879	57,860	161,961
25-29	1,291	2,497	9,300	22,606	15,974	12,911	32,576	68,357	165,512
30-34	911	1,960	6,693	19,143	12,089	9,785	34,255	74,574	159,410
35-39	737	1,580	5,522	16,873	10,491	8,259	34,261	75,681	153,403
40-44	795	1,511	5,286	15,587	10,152	8,088	36,410	74,660	152,488
45-49	848	1,565	4,540	12,709	9,492	6,874	39,161	71,292	146,481
50-54	782	1,384	4,032	10,205	7,367	5,820	36,974	61,898	128,462
55-59	608	1,065	3,231	7,781	6,115	4,637	29,461	44,186	97,084
60-64	564	986	2,877	7,295	5,727	4,766	21,568	28,600	72,384
65-69	542	759	2,330	5,946	4,550	4,308	16,224	18,249	52,908
70-74	388	506	1,873	4,257	3,281	3,413	12,884	13,674	40,277
75-79	274	396	1,312	2,961	2,333	2,365	9,886	8,909	28,436
80 Y+	270	436	1,217	2,654	2,434	2,139	9,548	8,268	26,967
TOTAL	19,075	33,619	119,079	281,752	202,448	166,059	421,331	851,983	2,095,344

PROYECCION DE POBLACION 2020

POBLACION MASCULINA

GRUPOS DE EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	1,384	2,286	8,954	18,681	13,112	11,422	10,804	33,623	100,266
5-9	1,355	2,103	8,488	17,535	12,426	10,724	10,619	33,392	96,642
10-14	1,192	1,998	7,251	15,521	11,450	8,957	10,945	33,561	90,875
15-19	1,215	2,052	7,351	15,991	11,901	9,095	11,103	31,163	89,871
20-24	1,005	1,838	6,427	14,355	10,793	8,268	12,733	31,530	86,949
25-29	740	1,288	4,986	11,529	8,242	6,371	14,945	32,807	80,908
30-34	550	1,103	3,705	10,257	6,519	5,109	16,553	37,557	81,353
35-39	439	915	3,120	9,191	5,698	4,299	16,211	37,335	77,208
40-44	447	898	3,027	8,724	5,203	4,047	16,741	35,870	74,957
45-49	509	953	2,722	7,400	5,337	3,805	18,705	35,945	75,376
50-54	514	820	2,465	6,406	4,327	3,212	18,613	32,904	69,261
55-59	425	743	2,089	4,861	3,646	2,668	15,869	25,053	55,354
60-64	395	744	1,869	4,646	3,499	2,747	10,975	15,197	40,072
65-69	360	522	1,576	3,772	2,740	2,536	7,698	9,419	28,623
70-74	324	336	1,315	2,643	2,035	2,093	5,927	6,636	21,309
75-79	210	285	958	1,914	1,547	1,476	4,335	4,325	15,050
80 Y+	195	275	776	1,466	1,430	1,013	3,684	3,890	12,729
TOTAL	11,257	19,160	67,080	154,892	109,905	87,841	206,460	440,207	1,096,803

POBLACION FEMENINA

GRUPOS DE EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	1,233	2,093	8,258	18,033	13,009	10,993	10,043	31,238	94,900
5-9	1,313	2,115	7,612	16,906	11,688	10,397	10,201	31,587	91,819
10-14	1,043	1,937	6,713	16,103	10,766	8,759	10,524	30,848	86,693
15-19	956	1,737	7,061	15,797	11,424	8,959	10,255	26,142	82,331
20-24	813	1,702	6,139	14,389	10,643	8,541	13,193	29,296	84,716
25-29	575	1,269	4,553	11,992	8,046	6,727	17,893	36,693	87,748
30-34	413	980	3,420	10,435	6,276	5,193	19,597	41,814	88,128
35-39	331	745	2,694	8,856	5,285	4,304	19,694	42,642	84,551
40-44	346	620	2,288	7,191	4,939	3,989	19,670	39,440	78,483
45-49	393	721	2,142	6,431	4,770	3,476	23,181	40,959	82,073
50-54	367	745	2,103	5,344	3,967	3,300	23,245	37,802	76,873
55-59	295	525	1,763	4,565	3,601	2,798	19,275	28,105	60,927
60-64	279	442	1,600	4,287	3,368	2,940	14,886	19,378	47,180
65-69	300	407	1,283	3,638	2,816	2,698	12,046	12,962	36,150
70-74	143	275	950	2,582	1,909	1,988	9,490	9,866	27,203
75-79	128	207	672	1,830	1,340	1,437	7,916	6,797	20,327
80 Y+	133	258	715	1,841	1,537	1,586	7,946	6,251	20,267
TOTAL	9,060	16,778	59,965	150,221	105,383	88,086	249,055	471,820	1,150,369

POBLACION AMBOS SEXOS

GRUPOS DE EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	2,617	4,379	17,212	36,714	26,121	22,415	20,847	64,861	195,166
5-9	2,668	4,218	16,100	34,441	24,114	21,121	20,820	64,979	188,461
10-14	2,235	3,935	13,964	31,624	22,216	17,716	21,469	64,409	177,568
15-19	2,171	3,789	14,412	31,788	23,326	18,054	21,358	57,305	172,203
20-24	1,817	3,541	12,566	28,745	21,436	16,809	25,926	60,826	171,666
25-29	1,315	2,557	9,539	23,521	16,289	13,097	32,838	69,500	168,656
30-34	962	2,083	7,126	20,692	12,795	10,302	36,150	79,371	169,481
35-39	770	1,661	5,814	18,047	10,983	8,602	35,905	79,977	161,759
40-44	793	1,518	5,315	15,915	10,142	8,036	36,411	75,310	153,440
45-49	902	1,674	4,864	13,831	10,107	7,281	41,886	76,904	157,449
50-54	881	1,565	4,569	11,750	8,293	6,512	41,859	70,705	146,134
55-59	720	1,268	3,852	9,426	7,247	5,466	35,145	53,157	116,281
60-64	675	1,186	3,469	8,933	6,867	5,687	25,861	34,575	87,253
65-69	660	929	2,859	7,410	5,555	5,234	19,745	22,380	64,772
70-74	466	611	2,265	5,225	3,944	4,082	15,417	16,502	48,512
75-79	338	491	1,630	3,744	2,887	2,913	12,251	11,122	35,376
80 Y+	328	533	1,491	3,307	2,967	2,599	11,630	10,141	32,996
TOTAL	20,318	35,938	127,046	305,113	215,288	175,927	455,518	912,024	2,247,172

PROYECCION DE POBLACION 2025

POBLACION MASCULINA

GRUPOS DE EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	1,463	2,439	9,570	20,396	13,889	12,004	11,035	34,812	105,608
5-9	1,411	2,210	8,940	18,871	12,971	11,106	10,712	34,146	100,367
10-14	1,231	2,083	7,576	16,576	11,856	9,201	10,988	34,155	93,666
15-19	1,264	2,155	7,736	17,194	12,412	9,411	11,185	31,823	93,180
20-24	1,052	1,941	6,801	15,526	11,318	8,602	12,931	32,459	90,630
25-29	787	1,382	5,363	12,689	8,784	6,736	15,619	34,757	86,117
30-34	559	1,130	3,807	10,798	6,637	5,158	16,741	38,505	83,335
35-39	462	971	3,320	10,024	6,007	4,494	17,061	39,833	82,172
40-44	468	950	3,210	9,484	5,467	4,216	17,590	38,206	79,591
45-49	514	971	2,780	7,748	5,399	3,816	18,995	37,001	77,224
50-54	546	880	2,651	7,066	4,608	3,392	20,019	35,875	75,037
55-59	480	846	2,386	5,693	4,124	2,992	18,117	28,993	63,631
60-64	468	890	2,241	5,709	4,157	3,237	12,970	18,205	47,877
65-69	428	626	1,894	4,643	3,264	2,997	9,043	11,216	34,111
70-74	387	405	1,587	3,267	2,435	2,483	6,995	7,937	25,496
75-79	249	341	1,149	2,350	1,838	1,739	5,077	5,134	17,877
80 Y+	237	337	954	1,846	1,741	1,223	4,444	4,758	15,540
TOTAL	12,004	20,556	71,964	169,878	116,906	92,809	219,522	467,815	1,171,459

POBLACION FEMENINA

GRUPOS DE EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	1,306	2,237	8,844	19,725	13,808	11,577	10,267	32,372	100,136
5-9	1,369	2,225	8,025	18,209	12,213	10,778	10,290	32,300	95,409
10-14	1,077	2,019	7,014	17,188	11,147	8,997	10,546	31,337	89,325
15-19	987	1,809	7,368	16,824	11,813	9,194	10,144	26,212	84,351
20-24	851	1,798	6,498	15,559	11,164	8,890	13,329	30,004	88,093
25-29	612	1,364	4,904	13,220	8,587	7,121	18,781	39,042	93,631
30-34	416	996	3,485	10,896	6,335	5,198	19,722	42,656	89,704
35-39	345	783	2,838	9,565	5,515	4,453	20,612	45,241	89,352
40-44	361	653	2,417	7,790	5,168	4,139	20,681	42,034	83,243
45-49	388	718	2,139	6,587	4,717	3,408	23,171	41,503	82,631
50-54	388	795	2,250	5,865	4,203	3,466	24,967	41,159	83,093
55-59	327	586	1,974	5,244	3,993	3,077	21,616	31,951	68,768
60-64	328	526	1,907	5,237	3,976	3,441	17,587	23,208	56,210
65-69	359	492	1,557	4,524	3,386	3,217	14,410	15,718	43,663
70-74	175	340	1,177	3,277	2,342	2,418	11,614	12,240	33,583
75-79	154	251	817	2,280	1,614	1,598	9,537	8,301	24,552
80 Y+	166	325	904	2,385	1,926	1,970	9,894	7,890	25,460
TOTAL	9,609	17,918	64,116	164,374	111,905	92,942	267,168	503,168	1,231,204

POBLACION AMBOS SEXOS

GRUPOS DE EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	2,769	4,676	18,414	40,120	27,697	23,580	21,302	67,184	205,742
5-9	2,780	4,435	16,965	37,080	25,183	21,884	21,002	66,446	195,775
10-14	2,309	4,103	14,589	33,763	23,002	18,198	21,534	65,492	182,990
15-19	2,251	3,964	15,104	34,019	24,225	18,605	21,328	58,036	177,532
20-24	1,903	3,738	13,299	31,084	22,482	17,492	26,260	62,463	178,721
25-29	1,399	2,746	10,267	25,909	17,371	13,857	34,400	73,799	179,748
30-34	975	2,126	7,292	21,694	12,972	10,357	36,463	81,161	173,040
35-39	806	1,754	6,158	19,588	11,522	8,948	37,674	85,073	171,523
40-44	830	1,603	5,628	17,273	10,635	8,355	38,271	80,240	162,835
45-49	901	1,689	4,918	14,335	10,115	7,225	42,166	78,504	159,853
50-54	934	1,675	4,900	12,931	8,812	6,859	44,986	77,034	158,131
55-59	806	1,432	4,359	10,937	8,117	6,069	39,733	60,944	132,397
60-64	796	1,416	4,148	10,946	8,134	6,678	30,557	41,413	104,088
65-69	787	1,118	3,451	9,166	6,650	6,213	23,453	26,934	77,772
70-74	562	744	2,764	6,544	4,776	4,902	18,609	20,177	59,078
75-79	402	591	1,966	4,630	3,452	3,337	14,614	13,435	42,427
80 Y+	403	663	1,858	4,231	3,667	3,193	14,338	12,648	41,001
TOTAL	21,613	38,474	136,080	334,252	228,812	185,751	486,690	970,983	2,402,653

PROYECCION DE POBLACION 2030

POBLACION MASCULINA

GRUPOS DE EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	1,536	2,578	10,130	21,902	14,611	12,560	11,320	36,048	110,685
5-9	1,493	2,354	9,532	20,418	13,746	11,707	11,088	35,675	106,013
10-14	1,296	2,206	8,033	17,840	12,494	9,644	11,336	35,567	98,416
15-19	1,325	2,273	8,172	18,430	13,031	9,827	11,465	32,925	97,448
20-24	1,096	2,035	7,143	16,551	11,815	8,931	13,202	33,452	94,225
25-29	823	1,456	5,655	13,591	9,205	7,019	16,148	36,267	90,164
30-34	592	1,204	4,063	11,715	7,037	5,439	17,674	41,031	88,755
35-39	469	992	3,399	10,433	6,109	4,544	17,331	40,841	84,118
40-44	491	1,002	3,390	10,186	5,736	4,399	18,458	40,467	84,129
45-49	536	1,019	2,924	8,291	5,642	3,965	19,903	39,133	81,413
50-54	547	887	2,678	7,263	4,625	3,385	20,226	36,585	76,196
55-59	512	909	2,569	6,238	4,411	3,183	19,505	31,508	68,835
60-64	535	1,025	2,587	6,700	4,768	3,691	14,819	20,966	55,091
65-69	508	748	2,267	5,646	3,882	3,544	10,652	13,335	40,582
70-74	465	489	1,923	4,022	2,931	2,973	8,341	9,554	30,698
75-79	302	417	1,409	2,928	2,239	2,107	6,126	6,253	21,781
80 Y+	287	411	1,164	2,291	2,112	1,475	5,356	5,788	18,884
TOTAL	12,814	22,005	77,038	184,445	124,397	98,394	232,950	495,395	1,247,433

POBLACION FEMENINA

GRUPOS DE EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	1,374	2,369	9,379	21,219	14,553	12,136	10,544	33,558	105,132
09-May	1,451	2,374	8,575	19,738	12,968	11,383	10,664	33,789	100,942
14-Oct	1,122	2,116	7,361	18,302	11,627	9,333	10,756	32,257	92,874
15-19	1,027	1,896	7,731	17,901	12,320	9,538	10,258	26,758	87,429
20-24	887	1,886	6,827	16,585	11,657	9,234	13,562	30,816	91,454
25-29	641	1,437	5,176	14,176	9,007	7,427	19,474	40,862	98,200
30-34	440	1,062	3,721	11,830	6,721	5,484	20,880	45,582	95,720
35-39	344	787	2,858	9,798	5,518	4,430	20,667	45,784	90,186
40-44	378	687	2,547	8,349	5,410	4,307	21,716	44,550	87,944
45-49	403	752	2,241	7,024	4,910	3,528	24,299	43,930	87,087
50-54	385	793	2,246	5,961	4,170	3,418	25,002	41,602	83,577
55-59	347	627	2,113	5,714	4,247	3,254	23,170	34,568	74,040
60-64	368	593	2,152	6,014	4,460	3,838	19,736	26,289	63,450
65-69	428	591	1,872	5,529	4,044	3,820	17,154	18,887	52,325
70-74	211	410	1,424	4,031	2,815	2,889	13,937	14,825	40,542
75-79	191	313	1,022	2,899	2,005	1,880	11,852	10,412	30,574
80 Y+	207	409	1,139	3,055	2,410	2,451	12,332	9,927	31,930
TOTAL	10,205	19,101	68,384	178,127	118,843	98,351	286,003	534,396	1,313,406

POBLACION AMBOS SEXOS

GRUPOS DE EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	2,911	4,947	19,509	43,121	29,164	24,696	21,864	69,606	215,818
5-9	2,944	4,727	18,107	40,157	26,715	23,090	21,752	69,464	206,956
10-14	2,418	4,322	15,394	36,142	24,121	18,977	22,092	67,824	191,290
15-19	2,352	4,170	15,904	36,331	25,351	19,366	21,723	59,683	184,880
20-24	1,983	3,922	13,970	33,136	23,472	18,165	26,765	64,267	185,680
25-29	1,465	2,892	10,831	27,767	18,211	14,447	35,621	77,130	188,364
30-34	1,032	2,266	7,784	23,546	13,759	10,922	38,554	86,613	184,476
35-39	813	1,779	6,256	20,232	11,627	8,975	37,998	86,625	174,305
40-44	868	1,689	5,937	18,535	11,146	8,706	40,174	85,017	172,072
45-49	939	1,770	5,165	15,315	10,551	7,493	44,202	83,063	168,498
50-54	932	1,680	4,924	13,225	8,795	6,803	45,227	78,188	159,774
55-59	859	1,536	4,682	11,952	8,659	6,436	42,675	66,076	142,875
60-64	903	1,618	4,739	12,714	9,228	7,528	34,555	47,285	118,570
65-69	936	1,338	4,139	11,175	7,927	7,364	27,806	32,222	92,907
70-74	676	899	3,346	8,052	5,746	5,862	22,278	24,379	71,238
75-79	493	730	2,431	5,827	4,245	3,987	17,978	16,665	52,356
80 Y+	494	821	2,304	5,345	4,523	3,927	17,688	15,715	50,817
TOTAL	23,019	41,106	145,422	362,572	243,240	196,745	518,952	1,029,822	2,560,878

PROYECCION DE POBLACION 2035

POBLACION MASCULINA

GRUPOS DE EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	1,613	2,716	10,683	23,292	15,355	13,158	11,722	37,530	116,069
5-9	1,563	2,473	10,023	21,652	14,402	12,227	11,457	37,065	110,862
10-14	1,364	2,332	8,496	19,032	13,168	10,131	11,799	37,220	103,542
15-19	1,383	2,382	8,568	19,487	13,614	10,235	11,810	34,103	101,582
20-24	1,145	2,134	7,497	17,520	12,355	9,310	13,628	34,718	98,307
25-29	859	1,525	5,930	14,384	9,619	7,311	16,741	37,804	94,173
30-34	621	1,269	4,286	12,480	7,398	5,698	18,529	43,252	93,533
35-39	497	1,055	3,618	11,216	6,479	4,803	18,368	43,521	89,557
40-44	496	1,017	3,445	10,451	5,806	4,438	18,682	41,182	85,517
45-49	563	1,075	3,088	8,843	5,935	4,157	20,971	41,456	86,088
50-54	573	931	2,814	7,712	4,842	3,532	21,259	38,664	80,327
55-59	519	925	2,617	6,418	4,476	3,218	19,863	32,262	70,298
60-64	577	1,109	2,801	7,325	5,144	3,968	15,952	22,725	59,601
65-69	582	860	2,609	6,560	4,453	4,051	12,147	15,290	46,552
70-74	559	589	2,320	4,898	3,524	3,562	9,973	11,484	36,909
75-79	363	503	1,702	3,570	2,695	2,527	7,330	7,524	26,214
80 Y+	354	508	1,440	2,860	2,602	1,812	6,575	7,144	23,295
TOTAL	13,632	23,404	81,938	197,699	131,866	104,141	246,806	522,944	1,322,426

POBLACION FEMENINA

GRUPOS DE EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	1,439	2,489	9,862	22,496	15,247	12,675	10,880	34,817	109,905
5-9	1,513	2,485	8,984	20,854	13,539	11,846	10,976	34,965	105,162
10-14	1,184	2,241	7,801	19,560	12,278	9,825	11,209	33,801	97,899
15-19	1,067	1,976	8,062	18,816	12,801	9,881	10,468	27,455	90,526
20-24	922	1,968	7,128	17,462	12,128	9,576	13,897	31,747	94,828
25-29	666	1,498	5,400	14,927	9,362	7,696	20,108	42,423	102,080
30-34	460	1,113	3,903	12,531	7,024	5,712	21,794	47,837	100,374
35-39	367	842	3,064	10,612	5,894	4,717	22,104	49,235	96,835
40-44	381	696	2,583	8,553	5,466	4,337	21,983	45,344	89,343
45-49	423	791	2,362	7,479	5,154	3,691	25,619	46,571	92,090
50-54	405	837	2,376	6,369	4,392	3,588	26,480	44,303	88,750
55-59	345	625	2,110	5,766	4,226	3,227	23,159	34,740	74,198
60-64	394	638	2,316	6,537	4,782	4,101	21,167	28,340	68,275
65-69	483	670	2,124	6,334	4,571	4,303	19,350	21,420	59,255
70-74	252	492	1,711	4,891	3,369	3,447	16,668	17,826	48,656
75-79	231	381	1,246	3,570	2,436	2,212	14,399	12,718	37,193
80 Y+	257	509	1,419	3,842	2,991	3,032	15,265	12,356	39,671
TOTAL	10,789	20,252	72,453	190,600	125,664	103,865	305,526	565,898	1,395,040

POBLACION AMBOS SEXOS

GRUPOS DE EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	3,052	5,206	20,545	45,788	30,602	25,833	22,602	72,347	225,975
5-9	3,076	4,958	19,007	42,506	27,941	24,073	22,433	72,030	216,024
10-14	2,548	4,573	16,298	38,593	25,446	19,956	23,008	71,021	201,443
15-19	2,449	4,358	16,631	38,304	26,415	20,115	22,279	61,557	192,108
20-24	2,068	4,102	14,625	34,982	24,483	18,887	27,525	66,465	193,137
25-29	1,526	3,023	11,331	29,312	18,981	15,007	36,849	80,227	196,256
30-34	1,081	2,382	8,190	25,011	14,422	11,410	40,323	91,089	193,908
35-39	864	1,897	6,682	21,828	12,374	9,520	40,472	92,756	186,393
40-44	877	1,713	6,028	19,004	11,272	8,775	40,665	86,526	174,860
45-49	986	1,866	5,450	16,322	11,089	7,848	46,590	88,027	178,178
50-54	977	1,769	5,190	14,081	9,235	7,121	47,739	82,967	169,079
55-59	864	1,550	4,727	12,185	8,702	6,445	43,022	67,002	144,497
60-64	971	1,746	5,118	13,862	9,926	8,069	37,119	51,073	127,884
65-69	1,066	1,529	4,733	12,894	9,024	8,355	31,496	36,711	105,808
70-74	811	1,082	4,031	9,789	6,893	7,010	26,641	29,310	85,567
75-79	595	884	2,948	7,139	5,131	4,740	21,729	20,242	63,408
80 Y+	610	1,018	2,859	6,702	5,594	4,844	21,840	19,500	62,967
TOTAL	24,421	43,655	154,391	388,299	257,530	208,006	552,332	1,088,850	2,717,492

PROYECCION DE POBLACION 2040

POBLACION MASCULINA

GRUPOS DE EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	1,677	2,827	11,120	24,301	15,966	13,669	12,137	38,920	120,617
5-9	1,636	2,590	10,502	22,741	15,075	12,787	11,945	38,703	115,979
10-14	1,423	2,434	8,871	19,920	13,734	10,557	12,262	38,742	107,943
15-19	1,460	2,518	9,060	20,655	14,381	10,801	12,425	35,934	107,234
20-24	1,199	2,237	7,858	18,408	12,936	9,740	14,216	36,273	102,867
25-29	895	1,591	6,187	15,047	10,025	7,613	17,409	39,373	98,140
30-34	644	1,317	4,450	12,992	7,672	5,904	19,202	44,891	97,072
35-39	523	1,111	3,811	11,847	6,817	5,049	19,322	45,854	94,334
40-44	531	1,089	3,692	11,233	6,217	4,747	20,004	44,163	91,676
45-49	575	1,099	3,157	9,068	6,062	4,242	21,429	42,429	88,061
50-54	608	990	2,994	8,228	5,146	3,750	22,615	41,195	85,526
55-59	545	973	2,752	6,769	4,701	3,378	20,888	33,978	73,984
60-64	582	1,120	2,830	7,421	5,191	4,001	16,088	22,955	60,188
65-69	626	924	2,807	7,075	4,785	4,350	13,032	16,430	50,029
70-74	644	680	2,678	5,670	4,064	4,105	11,484	13,245	42,570
75-79	446	620	2,096	4,408	3,316	3,106	9,003	9,255	32,250
80 Y+	436	628	1,778	3,542	3,210	2,233	8,102	8,816	28,745
TOTAL	14,451	24,747	86,643	209,324	139,298	110,031	261,563	551,156	1,397,215

POBLACION FEMENINA

GRUPOS DE EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	1,498	2,595	10,284	23,513	15,883	13,192	11,285	36,167	114,417
5-9	1,586	2,608	9,432	21,947	14,200	12,413	11,465	36,579	110,230
10-14	1,237	2,343	8,160	20,509	12,830	10,257	11,669	35,240	102,245
15-19	1,123	2,082	8,496	19,873	13,476	10,392	10,963	28,796	95,201
20-24	956	2,041	7,397	18,164	12,572	9,919	14,343	32,819	98,211
25-29	687	1,546	5,574	15,449	9,654	7,928	20,695	43,729	105,262
30-34	477	1,156	4,056	13,059	7,292	5,923	22,616	49,718	104,297
35-39	384	882	3,209	11,145	6,166	4,930	23,132	51,603	101,451
40-44	406	742	2,751	9,136	5,815	4,610	23,401	48,344	95,205
45-49	429	803	2,396	7,610	5,224	3,737	25,996	47,330	93,525
50-54	426	883	2,506	6,738	4,628	3,777	27,945	46,827	93,730
55-59	365	662	2,235	6,124	4,471	3,410	24,529	36,853	78,649
60-64	394	638	2,317	6,558	4,779	4,094	21,154	28,374	68,308
65-69	516	715	2,270	6,788	4,880	4,590	20,644	22,899	63,302
70-74	288	562	1,956	5,607	3,848	3,933	19,031	20,384	55,609
75-79	276	455	1,489	4,276	2,907	2,616	17,181	15,200	44,400
80 Y+	323	642	1,788	4,853	3,764	3,811	19,195	15,561	49,937
TOTAL	11,370	21,355	76,316	201,348	132,389	109,531	325,244	596,423	1,473,979

POBLACION AMBOS SEXOS

GRUPOS DE EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	3,175	5,422	21,403	47,815	31,849	26,861	23,422	75,087	235,034
5-9	3,222	5,199	19,934	44,688	29,275	25,199	23,410	75,282	226,209
10-14	2,659	4,777	17,031	40,429	26,564	20,814	23,931	73,982	210,187
15-19	2,583	4,600	17,556	40,528	27,856	21,193	23,388	64,730	202,434
20-24	2,155	4,278	15,255	36,572	25,509	19,658	28,560	69,091	201,078
25-29	1,582	3,137	11,762	30,496	19,679	15,542	38,103	83,103	203,404
30-34	1,121	2,473	8,506	26,050	14,964	11,827	41,818	94,609	201,368
35-39	907	1,993	7,020	22,992	12,984	9,979	42,454	97,457	195,786
40-44	936	1,831	6,443	20,369	12,032	9,357	43,405	92,507	186,880
45-49	1,004	1,901	5,554	16,678	11,286	7,980	47,426	89,758	181,587
50-54	1,035	1,874	5,500	14,966	9,774	7,527	50,560	88,022	179,258
55-59	910	1,635	4,987	12,894	9,172	6,788	45,417	70,832	152,635
60-64	975	1,758	5,147	13,978	9,970	8,095	37,242	51,329	128,494
65-69	1,141	1,640	5,076	13,863	9,665	8,939	33,676	39,319	113,319
70-74	932	1,243	4,634	11,277	7,912	8,038	30,515	33,629	98,180
75-79	723	1,074	3,585	8,684	6,223	5,722	26,184	24,455	76,650
80 Y+	759	1,269	3,566	8,395	6,974	6,044	27,296	24,378	78,681
TOTAL	25,820	46,102	162,959	410,672	271,687	219,562	586,807	1,147,570	2,871,179

PROYECCION DE POBLACION 2045

POBLACION MASCULINA

GRUPOS DE EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	1,751	2,956	11,631	25,514	16,673	14,253	12,589	40,468	125,835
5-9	1,711	2,712	11,004	23,919	15,769	13,356	12,416	40,328	121,215
10-14	1,490	2,552	9,306	20,978	14,384	11,040	12,768	40,442	112,960
15-19	1,523	2,632	9,473	21,681	15,013	11,260	12,888	37,364	111,834
20-24	1,260	2,355	8,275	19,459	13,599	10,225	14,856	38,000	108,029
25-29	931	1,658	6,450	15,753	10,434	7,912	18,054	40,934	102,126
30-34	670	1,373	4,643	13,615	7,991	6,140	19,976	46,816	101,224
35-39	542	1,153	3,957	12,356	7,066	5,225	20,022	47,632	97,953
40-44	555	1,140	3,867	11,819	6,501	4,956	20,917	46,295	96,050
45-49	611	1,171	3,364	9,708	6,449	4,506	22,814	45,283	93,906
50-54	616	1,005	3,041	8,395	5,217	3,796	22,968	41,942	86,980
55-59	575	1,029	2,911	7,192	4,963	3,561	22,090	36,024	78,345
60-64	613	1,182	2,989	7,872	5,473	4,212	16,945	24,239	63,525
65-69	639	943	2,868	7,259	4,881	4,431	13,258	16,757	51,036
70-74	699	739	2,911	6,191	4,411	4,449	12,433	14,375	46,208
75-79	514	717	2,423	5,118	3,828	3,580	10,364	10,682	37,226
80 Y+	544	785	2,221	4,444	4,003	2,781	10,088	11,003	35,869
TOTAL	15,244	26,102	91,334	221,274	146,655	115,683	275,446	578,584	1,470,321

POBLACION FEMENINA

GRUPOS DE EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	1,567	2,718	10,777	24,732	16,617	13,782	11,724	37,668	119,585
5-9	1,653	2,723	9,853	23,014	14,809	12,927	11,879	37,994	114,852
10-14	1,291	2,449	8,533	21,527	13,394	10,692	12,108	36,658	106,652
15-19	1,174	2,179	8,895	20,880	14,085	10,847	11,364	29,922	99,346
20-24	1,007	2,152	7,803	19,235	13,241	10,432	15,001	34,410	103,281
25-29	716	1,614	5,820	16,200	10,064	8,252	21,507	45,558	109,731
30-34	494	1,199	4,210	13,617	7,557	6,129	23,424	51,623	108,253
35-39	398	915	3,333	11,629	6,393	5,104	23,999	53,670	105,441
40-44	424	777	2,882	9,614	6,080	4,813	24,490	50,720	99,800
45-49	456	855	2,553	8,147	5,557	3,969	27,702	50,561	99,800
50-54	428	889	2,524	6,819	4,653	3,792	28,168	47,318	94,591
55-59	382	693	2,341	6,445	4,676	3,560	25,703	38,714	82,514
60-64	417	677	2,460	6,993	5,065	4,332	22,421	30,148	72,513
65-69	516	715	2,273	6,825	4,877	4,580	20,611	22,910	63,307
70-74	308	603	2,100	6,046	4,124	4,209	20,388	21,891	59,669
75-79	317	523	1,713	4,940	3,338	2,960	19,728	17,497	51,016
80 Y+	402	800	2,229	6,075	4,683	4,734	23,853	19,386	62,162
TOTAL	11,949	22,483	80,298	212,741	139,214	115,113	344,070	626,648	1,552,513

POBLACION AMBOS SEXOS

GRUPOS DE EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	3,317	5,674	22,408	50,246	33,290	28,035	24,313	78,136	245,419
5-9	3,364	5,435	20,856	46,932	30,578	26,283	24,295	78,322	236,065
10-14	2,781	5,001	17,838	42,506	27,778	21,732	24,876	77,100	219,612
15-19	2,697	4,811	18,368	42,561	29,098	22,106	24,251	67,287	211,179
20-24	2,267	4,507	16,078	38,695	26,840	20,657	29,857	72,410	211,311
25-29	1,647	3,272	12,270	31,953	20,498	16,165	39,561	86,492	211,858
30-34	1,164	2,573	8,853	27,232	15,548	12,269	43,400	98,439	209,478
35-39	940	2,069	7,290	23,986	13,459	10,330	44,020	101,303	203,397
40-44	979	1,917	6,749	21,432	12,581	9,769	45,407	97,015	195,849
45-49	1,068	2,026	5,917	17,855	12,006	8,475	50,515	95,845	193,707
50-54	1,044	1,894	5,565	15,214	9,870	7,588	51,136	89,260	181,571
55-59	957	1,722	5,252	13,638	9,639	7,121	47,794	74,737	160,860
60-64	1,031	1,860	5,449	14,866	10,538	8,544	39,367	54,386	136,041
65-69	1,154	1,659	5,140	14,085	9,758	9,011	33,869	39,667	114,343
70-74	1,007	1,342	5,011	12,237	8,535	8,658	32,821	36,266	105,877
75-79	831	1,240	4,136	10,059	7,166	6,540	30,093	28,178	88,243
80 Y+	945	1,585	4,450	10,519	8,686	7,515	33,941	30,389	98,030
TOTAL	27,193	48,585	171,632	434,015	285,869	230,796	619,516	1,205,232	3,022,840

PROYECCION DE POBLACION 2050

POBLACION MASCULINA

GRUPOS DE EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	1,831	3,095	12,180	26,788	17,441	14,895	13,107	42,208	131,545
5-9	1,784	2,832	11,493	25,047	16,452	13,921	12,897	41,962	126,388
10-14	1,549	2,657	9,687	21,896	14,956	11,467	13,224	41,958	117,394
15-19	1,594	2,757	9,925	22,775	15,712	11,772	13,427	38,997	116,959
20-24	1,314	2,459	8,641	20,375	14,185	10,656	15,433	39,543	112,606
25-29	977	1,742	6,781	16,609	10,957	8,301	18,912	42,951	107,230
30-34	697	1,430	4,834	14,219	8,311	6,379	20,758	48,734	105,362
35-39	564	1,202	4,126	12,925	7,360	5,437	20,849	49,687	102,150
40-44	579	1,191	4,042	12,390	6,787	5,168	21,835	48,409	100,401
45-49	644	1,234	3,548	10,271	6,793	4,742	24,044	47,807	99,083
50-54	661	1,079	3,265	9,045	5,597	4,068	24,667	45,122	93,504
55-59	583	1,045	2,957	7,329	5,036	3,609	22,439	36,655	79,653
60-64	650	1,254	3,172	8,380	5,802	4,460	17,950	25,720	67,388
65-69	676	999	3,039	7,715	5,166	4,685	14,008	17,735	54,023
70-74	714	756	2,981	6,358	4,512	4,546	12,695	14,703	47,265
75-79	560	782	2,643	5,598	4,170	3,895	11,270	11,635	40,553
80 Y+	651	941	2,665	5,347	4,797	3,329	12,072	13,191	42,993
TOTAL	16,029	27,455	95,980	233,068	154,032	121,329	289,587	607,017	1,544,497

POBLACION FEMENINA

GRUPOS DE EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	1,642	2,852	11,308	26,016	17,416	14,430	12,229	39,357	125,250
5-9	1,727	2,849	10,310	24,145	15,479	13,498	12,361	39,602	119,971
10-14	1,351	2,565	8,940	22,615	14,019	11,180	12,620	38,272	111,562
15-19	1,224	2,275	9,287	21,854	14,689	11,301	11,784	31,082	103,496
20-24	1,052	2,250	8,162	20,171	13,833	10,888	15,597	35,838	107,791
25-29	753	1,699	6,130	17,112	10,588	8,673	22,579	47,912	115,446
30-34	512	1,243	4,364	14,157	7,824	6,338	24,241	53,513	112,192
35-39	410	943	3,436	12,028	6,584	5,251	24,724	55,385	108,761
40-44	440	807	2,995	10,018	6,309	4,989	25,426	52,748	103,732
45-49	478	896	2,675	8,565	5,816	4,149	29,028	53,073	104,680
50-54	459	954	2,711	7,347	4,991	4,063	30,264	50,926	101,715
55-59	387	703	2,376	6,563	4,740	3,605	26,093	39,368	83,835
60-64	438	711	2,582	7,364	5,310	4,537	23,509	31,664	76,115
65-69	548	761	2,419	7,287	5,185	4,864	21,899	24,382	67,345
70-74	308	603	2,101	6,067	4,121	4,201	20,366	21,905	59,672
75-79	342	566	1,856	5,368	3,612	3,171	21,348	18,965	55,228
80 Y+	480	958	2,669	7,297	5,602	5,657	28,511	23,211	74,385
TOTAL	12,549	23,635	84,320	223,975	146,118	120,796	362,579	657,203	1,631,176

POBLACION AMBOS SEXOS

GRUPOS DE EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	3,472	5,946	23,488	52,804	34,856	29,325	25,336	81,565	256,792
5-9	3,512	5,680	21,803	49,192	31,931	27,419	25,258	81,564	246,359
10-14	2,899	5,222	18,627	44,511	28,975	22,647	25,844	80,230	228,955
15-19	2,817	5,032	19,212	44,629	30,401	23,073	25,212	70,078	220,454
20-24	2,366	4,709	16,803	40,546	28,018	21,543	31,030	75,381	220,396
25-29	1,731	3,442	12,911	33,721	21,545	16,974	41,491	90,863	222,678
30-34	1,208	2,672	9,198	28,376	16,135	12,717	44,999	102,247	217,552
35-39	974	2,146	7,563	24,953	13,943	10,688	45,573	105,072	210,912
40-44	1,019	1,998	7,036	22,409	13,095	10,157	47,261	101,157	204,132
45-49	1,122	2,130	6,223	18,836	12,609	8,891	53,072	100,880	203,763
50-54	1,119	2,033	5,977	16,392	10,587	8,130	54,931	96,048	195,217
55-59	970	1,748	5,333	13,892	9,776	7,215	48,532	76,023	163,489
60-64	1,088	1,965	5,754	15,744	11,112	8,997	41,459	57,384	143,503
65-69	1,224	1,760	5,458	15,002	10,351	9,549	35,906	42,118	121,368
70-74	1,023	1,359	5,082	12,425	8,632	8,747	33,062	36,607	106,937
75-79	902	1,348	4,499	10,967	7,783	7,067	32,618	30,600	95,784
80 Y+	1,132	1,900	5,334	12,644	10,399	8,986	40,583	36,402	117,380
TOTAL	28,578	51,090	180,301	457,042	300,150	242,125	652,167	1,264,219	3,175,671

PROYECCION DE POBLACION 2055

POBLACION MASCULINA

GRUPOS DE EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	1,918	3,243	12,768	28,123	18,271	15,594	13,693	44,140	137,750
5-9	1,873	2,974	12,071	26,348	17,268	14,603	13,502	43,977	132,616
10-14	1,621	2,783	10,148	22,976	15,659	11,999	13,814	43,872	122,872
15-19	1,671	2,893	10,416	23,937	16,478	12,339	14,046	40,832	122,612
20-24	1,374	2,573	9,044	21,358	14,836	11,139	16,103	41,302	117,729
25-29	1,024	1,826	7,108	17,440	11,478	8,691	19,783	44,976	112,326
30-34	731	1,501	5,078	14,962	8,724	6,693	21,780	51,184	110,653
35-39	590	1,258	4,319	13,553	7,698	5,684	21,806	52,018	106,926
40-44	607	1,249	4,240	13,021	7,115	5,415	22,891	50,800	105,338
45-49	672	1,290	3,709	10,756	7,096	4,950	25,121	49,999	103,593
50-54	692	1,130	3,423	9,499	5,862	4,258	25,856	47,344	98,064
55-59	610	1,093	3,092	7,679	5,262	3,769	23,464	38,368	83,337
60-64	682	1,316	3,328	8,808	6,083	4,673	18,813	26,983	70,686
65-69	707	1,045	3,181	8,088	5,404	4,897	14,636	18,550	56,508
70-74	746	790	3,113	6,652	4,710	4,742	13,239	15,347	49,339
75-79	590	825	2,789	5,918	4,399	4,106	11,874	12,270	42,771
80 Y+	685	990	2,803	5,635	5,042	3,498	12,682	13,871	45,206
TOTAL	16,792	28,780	100,633	244,754	161,386	127,050	303,103	635,833	1,618,326

POBLACION FEMENINA

GRUPOS DE EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	1,723	2,995	11,877	27,366	18,280	15,137	12,800	41,235	131,413
5-9	1,808	2,984	10,804	25,340	16,210	14,127	12,911	41,404	125,588
10-14	1,417	2,692	9,383	23,772	14,704	11,720	13,205	40,085	116,978
15-19	1,286	2,392	9,766	23,014	15,436	11,869	12,342	32,586	108,691
20-24	1,102	2,359	8,557	21,179	14,493	11,401	16,295	37,481	112,867
25-29	791	1,784	6,437	18,000	11,111	9,096	23,665	50,266	121,150
30-34	535	1,300	4,567	14,843	8,183	6,624	25,347	56,011	117,410
35-39	429	989	3,602	12,630	6,896	5,497	25,903	58,084	114,030
40-44	462	848	3,144	10,538	6,619	5,231	26,686	55,418	108,946
45-49	499	937	2,797	8,973	6,077	4,333	30,355	55,554	109,525
50-54	480	1,000	2,842	7,715	5,227	4,253	31,731	53,448	106,696
55-59	404	735	2,483	6,871	4,950	3,762	27,269	41,183	87,657
60-64	458	744	2,704	7,725	5,557	4,744	24,602	33,168	79,702
65-69	576	800	2,544	7,678	5,450	5,110	23,008	25,642	70,808
70-74	323	632	2,203	6,375	4,319	4,401	21,342	22,976	62,571
75-79	357	591	1,938	5,615	3,769	3,289	22,272	19,807	57,638
80 Y+	505	1,009	2,810	7,694	5,893	5,947	29,976	24,429	78,263
TOTAL	13,154	24,789	88,457	235,327	153,175	126,542	379,709	688,777	1,709,933

POBLACION AMBOS SEXOS

GRUPOS DE EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	3,640	6,238	24,645	55,489	36,551	30,731	26,493	85,375	269,162
5-9	3,681	5,958	22,875	51,688	33,478	28,731	26,413	85,381	258,205
10-14	3,038	5,475	19,532	46,748	30,363	23,719	27,019	83,957	239,851
15-19	2,957	5,285	20,182	46,951	31,914	24,208	26,388	73,418	231,303
20-24	2,476	4,932	17,601	42,538	29,330	22,540	32,399	78,782	230,598
25-29	1,814	3,610	13,546	35,440	22,589	17,787	43,449	95,241	233,476
30-34	1,266	2,802	9,645	29,806	16,907	13,317	47,127	107,194	228,064
35-39	1,019	2,247	7,921	26,184	14,594	11,181	47,709	110,102	220,957
40-44	1,069	2,096	7,385	23,559	13,734	10,646	49,577	106,218	214,284
45-49	1,172	2,227	6,506	19,728	13,173	9,283	55,476	105,553	213,118
50-54	1,172	2,130	6,265	17,214	11,090	8,511	57,587	100,792	204,761
55-59	1,013	1,827	5,575	14,549	10,212	7,532	50,734	79,551	170,993
60-64	1,139	2,060	6,032	16,533	11,640	9,418	43,415	60,151	150,388
65-69	1,283	1,845	5,725	15,766	10,854	10,007	37,644	44,192	127,316
70-74	1,069	1,422	5,317	13,027	9,028	9,143	34,581	38,323	111,910
75-79	947	1,416	4,727	11,533	8,168	7,395	34,146	32,077	100,409
80 Y+	1,190	1,999	5,613	13,329	10,935	9,445	42,658	38,300	123,469
TOTAL	29,946	53,570	189,090	480,081	314,560	253,592	682,815	1,324,607	3,328,264

PROYECCION DE POBLACION 2060

POBLACION MASCULINA

GRUPOS DE EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	2,011	3,402	13,393	29,511	19,161	16,352	14,350	46,267	144,447
5-9	1,960	3,113	12,636	27,592	18,072	15,281	14,121	46,003	138,778
10-14	1,700	2,919	10,645	24,110	16,422	12,581	14,477	45,992	128,846
15-19	1,748	3,027	10,896	25,052	17,234	12,903	14,680	42,688	128,228
20-24	1,441	2,698	9,483	22,404	15,553	11,675	16,869	43,279	123,402
25-29	1,070	1,909	7,432	18,242	11,998	9,083	20,671	47,006	117,411
30-34	762	1,565	5,294	15,606	9,093	6,974	22,698	53,354	115,346
35-39	616	1,314	4,511	14,164	8,039	5,934	22,771	54,336	111,685
40-44	635	1,307	4,438	13,635	7,445	5,665	23,953	53,172	110,250
45-49	705	1,353	3,891	11,290	7,443	5,191	26,354	52,466	108,693
50-54	724	1,182	3,580	9,939	6,130	4,452	27,040	49,527	102,574
55-59	640	1,148	3,249	8,073	5,528	3,959	24,656	40,328	87,581
60-64	713	1,377	3,482	9,221	6,364	4,888	19,679	28,234	73,958
65-69	738	1,091	3,321	8,449	5,641	5,111	15,274	19,363	58,988
70-74	785	831	3,277	7,004	4,956	4,989	13,925	16,148	51,915
75-79	613	857	2,898	6,151	4,569	4,264	12,329	12,744	44,425
80 Y+	718	1,039	2,940	5,911	5,286	3,666	13,293	14,543	47,396
TOTAL	17,578	30,131	105,364	256,354	168,934	132,969	317,140	665,450	1,693,923

POBLACION FEMENINA

GRUPOS DE EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	1,803	3,134	12,432	28,657	19,131	15,839	13,385	43,132	137,513
5-9	1,896	3,130	11,333	26,592	17,001	14,814	13,531	43,404	131,701
10-14	1,482	2,817	9,818	24,884	15,382	12,258	13,804	41,916	122,361
15-19	1,342	2,496	10,190	24,023	16,104	12,380	12,864	33,971	113,370
20-24	1,151	2,466	8,945	22,150	15,148	11,914	17,018	39,153	117,945
25-29	824	1,859	6,707	18,763	11,575	9,474	24,644	52,359	126,205
30-34	561	1,365	4,795	15,591	8,589	6,952	26,602	58,802	123,257
35-39	449	1,034	3,768	13,218	7,212	5,748	27,090	60,764	119,283
40-44	481	883	3,275	10,983	6,893	5,447	27,794	57,736	113,492
45-49	524	983	2,937	9,426	6,380	4,548	31,872	58,348	115,018
50-54	502	1,046	2,973	8,074	5,467	4,447	33,194	55,928	111,631
55-59	424	771	2,608	7,220	5,198	3,950	28,642	43,268	92,081
60-64	478	777	2,825	8,075	5,805	4,955	25,701	34,659	83,275
65-69	599	833	2,648	7,995	5,671	5,316	23,939	26,687	73,688
70-74	338	661	2,305	6,674	4,518	4,603	22,326	24,043	65,468
75-79	375	622	2,039	5,911	3,965	3,455	23,432	20,844	60,643
80 Y+	526	1,050	2,926	8,016	6,135	6,190	31,202	25,435	81,480
TOTAL	13,756	25,928	92,522	246,252	160,172	132,289	397,040	720,449	1,788,411

POBLACION AMBOS SEXOS

GRUPOS DE EDADES	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	TOTAL
0- 4	3,814	6,536	25,825	58,168	38,292	32,190	27,734	89,400	281,959
5-9	3,856	6,243	23,968	54,184	35,073	30,095	27,652	89,407	270,478
10-14	3,182	5,735	20,463	48,994	31,804	24,839	28,281	87,908	251,206
15-19	3,089	5,522	21,086	49,075	33,338	25,284	27,544	76,659	241,597
20-24	2,592	5,164	18,428	44,554	30,701	23,589	33,887	82,432	241,347
25-29	1,894	3,768	14,139	37,005	23,573	18,557	45,315	99,365	243,616
30-34	1,323	2,930	10,088	31,196	17,682	13,926	49,300	112,156	238,601
35-39	1,065	2,348	8,279	27,382	15,251	11,682	49,861	115,100	230,968
40-44	1,116	2,190	7,713	24,618	14,338	11,112	51,748	110,907	223,742
45-49	1,229	2,337	6,828	20,716	13,823	9,739	58,226	110,814	223,712
50-54	1,226	2,228	6,552	18,014	11,596	8,898	60,234	105,455	214,203
55-59	1,064	1,920	5,857	15,293	10,726	7,910	53,298	83,596	179,664
60-64	1,191	2,154	6,307	17,297	12,169	9,844	45,380	62,893	157,235
65-69	1,337	1,924	5,969	16,444	11,312	10,427	39,212	46,051	132,676
70-74	1,122	1,492	5,582	13,678	9,474	9,592	36,252	40,190	117,382
75-79	989	1,479	4,937	12,062	8,534	7,719	35,761	33,588	105,069
80 Y+	1,244	2,089	5,865	13,927	11,421	9,856	44,495	39,978	128,875
TOTAL	31,334	56,059	197,886	502,606	329,106	265,258	714,180	1,385,899	3,482,330

Análisis comparativo de tres propuestas de ordenamiento territorial y planificación de la Región Metropolitana de Panamá preparadas entre 1993 y 1997.

El examen de estas propuestas permitiría aprovechar sus observaciones y recomendaciones. Los estudios, que han incluido la cuenca del Canal, se han preocupado de estimar las proyecciones de población y de considerar los aspectos sociales y económicos que caracterizarán la Región en las próximas décadas.

En 1993 la Comisión (“Tripartita”) de Estudios sobre las Alternativas del Canal publicó un estudio general de 20 volúmenes. El volumen 18 se tituló “Análisis de impacto sobre Panamá” (1ra parte) y presentó un conjunto de proyecciones hasta 2030 que incluía población y aspectos socioeconómicos. Además, presentó una metodología para explicar la forma en que procedió a efectuar su investigación.

En 1996 la ARI publicó el “Plan general de uso, conservación y desarrollo del área del Canal”. El “Plan de los usos del suelo del área del Canal” fue presentado en 5 volúmenes. El volumen N°2, “El proceso social y físico del crecimiento”, presenta proyecciones de población hasta 2025 tomando en consideración factores sociales y económicas.

En 1997 el Ministerio de Vivienda publicó el “Plan de Desarrollo Urbano de las áreas metropolitanas del Pacífico y del Atlántico”. En el Vol. 3 “Escenarios de desarrollo urbano a nivel metropolitano” se presentan las estrategias propuestas para el crecimiento económico y el desarrollo social así como proyecciones hasta 2020.

1. Análisis de impacto sobre Panamá

El “Análisis de impacto sobre Panamá” de la Comisión Tripartita plantea que para “comprender la complejidad de los futuros impactos de población (con una creciente presión sobre la Región Metropolitana y para analizar particularmente los impactos de cualquiera de las alternativas propuestas sobre Panamá) es preciso tener una visión global al analizar los impactos sociales, demográficos, culturales, políticos y económicos”.

La metodología propuesta por la Comisión Tripartita para medir el impacto social de una alternativa al Canal combinó dos aspectos. Por un lado, aspectos socioculturales. Por el otro, las proyecciones de población.

La metodología incluía la “recopilación de datos e información disponible, así como nuevas discusiones con expertos en la materia sobre los resultados obtenidos de otros estudios respecto a las tendencias de crecimiento de la población con diversos aspectos socioculturales y políticos”.

A su vez, comprendía “el cálculo de las proyecciones de población para el país, la Región Metropolitana y la región del proyecto”. El trabajo de la Comisión consistió en recoger información con el propósito de obtener estimaciones de población para la Región Metropolitana por distritos y corregimientos hasta el año 2030. Según la Comisión este trabajo se efectuó en seis pasos:

- ♦ Recopilación de los datos censales de 1960, 1970, 1980 y 1990 por provincia, distrito y corregimiento de la Región Metropolitana.
- ♦ Cálculo de las tasas de crecimiento intercensales durante el período de 1960 a 1990.
- ♦ Cálculo de la importancia relativa de cada corregimiento con respecto a su distrito y de cada uno de éstos en relación con su provincia en la Región Metropolitana. Censos de 1960-1990.
- ♦ Análisis de las respectivas tendencias del comportamiento de la población en comparación con su importancia relativa reciente en la Región Metropolitana. Censos de 1960 a 1990.
- ♦ Cabe notar que la urbanización es una tendencia relevante en la Región Metropolitana. De acuerdo con proyecciones oficiales de población, sin tomar en cuenta los impactos causados por la construcción del canal, la población se duplicará dentro de los próximos 30 años y la proporción urbana será mayor que en 1990.
- ♦ Otro aspecto importante es que de los 307 asentamientos espontáneos, según el Ministerio de Vivienda en enero de 1993, el 68.4 por ciento se concentraba en la Región Metropolitana. Asimismo, un 35 por ciento de todos los asentamientos espontáneos en el país se localiza en la provincia de Panamá, incluyendo el 82 por ciento de todas las familias en niveles de marginación.

Los estimados de población de la Comisión sugieren que la Región Metropolitana alcanzará una población total de 1,654,415 en 2000 y 3,046,502 en 2030.

2. Plan de los usos del suelo del área del Canal

El Plan general de uso, conservación y desarrollo del área del Canal, preparado por la ARI, partió con las proyecciones hechas por la Dirección de Estadística y Censo, que estimó en 3.8 millones de habitantes la población de la República de Panamá en 2025. Es decir, el doble de lo que era en 1980. El estudio atribuye el rápido desaceleramiento del crecimiento de la población a la disminución de la tasa de fecundidad.

Proyecciones de población de las áreas metropolitanas de Panamá y Colón

El Plan general hizo sus proyecciones de población sobre la base de algunos supuestos sociales y económicos. Se tomaron en cuenta los estudios sobre la Cuenca del proyecto MARENA del INRENARE (actualmente ANAM). El estudio, sin embargo, no incorporó entre sus factores el impacto de los proyectos de tercer juego de esclusas o canal a nivel, que se podrían iniciar a principios del siglo XXI. Tampoco tomó en cuenta los efectos de los diversos proyectos portuarios que podrían generar actividades significativas en la Región Metropolitana a corto y mediano plazo.

Según el Plan general, las áreas metropolitanas de Panamá y Colón seguirán creciendo a una tasa de 1.8 por ciento anual durante el período 1990-2025. A diferencia del pasado, el crecimiento de las áreas metropolitanas incluirán las áreas revertidas del Canal.

i) Area metropolitana de Panamá

El Plan de la ARI estimó que “el área metropolitana de Panamá, formada por un total de cuatro distritos, crecerá a una tasa anual superior al 1.8 por ciento en los próximos 30 años. En el año 2025 tendrá casi el doble de la población que arrojó el censo de 1990. El crecimiento más rápido se espera en los distritos que quedan en la parte occidental del área metropolitana (La Chorrera y Arraiján). El distrito de San Miguelito también continuará creciendo rápidamente”.

El Plan señala que “el crecimiento del distrito de Panamá merece un comentario especial. Aún cuando crece rápidamente, la tasa es inferior a la de los otros distritos en el área metropolitana. Esto se debe a que los corregimientos más céntricos del área están expulsando población. En cambio, los corregimientos periféricos del distrito crecen rápidamente. Este es el caso de los corregimientos de Pedregal, Tocumen y Pacora”.

También se estima que “el corregimiento de Ancón (merece) un análisis particular. Cabe señalar que este corregimiento tiene límites comunes con todos los distritos del área metropolitana de Panamá y con el distrito de Colón. Según estimaciones elaboradas sobre la base de la información proporcionada por la Dirección citada, el crecimiento del área metropolitana de Panamá y de las áreas al Norte y al Este de la capital se mantendrá sobre el 2 por ciento hasta el año 2010”.

ii) Area metropolitana de Colón

El Plan de la ARI considera que “la tasa de crecimiento del área metropolitana de Colón se ubicará cerca del 1.6 por ciento anual en los próximos 30 años. Es una tasa de crecimiento un poco inferior a la del área metropolitana de Panamá. Entre 1990 y 2025 la población habrá crecido en un 76 por ciento”. El estudio llega a la conclusión de que la situación de la ciudad de Colón y sus alrededores es diferente. Señala que el crecimiento de la subregión Atlántico Este (Costa Arriba) tenderá a disminuir en forma continua. En el 2010, el crecimiento estará cerca del uno por ciento. En relación con la subregión Atlántico Oeste (Costa Abajo), es probable que en esta área, en la actualidad relativamente despoblada, mantenga un ritmo de crecimiento de población un poco superior. En el caso de la subregión Centro Oeste, del lago Gatún, la tasa de crecimiento tenderá a caer cerca del 1 por ciento en 2010.

El crecimiento del área metropolitana de Colón se dará, sobre todo, en los corregimientos que se encuentran al Sur de la ciudad de Colón, a lo largo del corredor transistmico. Es probable que el corregimiento de Puerto Pilón también aumente en población. Los dos corregimientos que conforman la ciudad de Colón, en cambio, ya no pueden crecer por falta de espacio. Más bien continuarán expulsando población hacia el corregimiento de Cristóbal y los del Sur del distrito.

El corregimiento de Cristóbal también es objeto de un análisis particular. Cabe señalar que el corregimiento de Cristóbal tiene límites comunes con todos los corregimientos del área metropolitana de Colón y con el distrito de Panamá.

iii) Proyecciones de población en el área del Canal

El estudio de la ARI señala que “sobre la base de un conjunto de proyecciones de población de la Dirección de Estadística y Censo, hechas al nivel de provincias hasta el año 2025, y una proyección realizada por el Proyecto MARENA del INRENARE, se hicieron estimaciones sobre la población de área del Canal hasta el año 2020. Los supuestos de las estimaciones se basaron en que las tendencias actuales se mantendrían iguales. Es decir, la población militar estadounidense sería reemplazada por población panameña en esas áreas donde ya existe infraestructura. Además, que en varios sectores de

las áreas revertidas las actuales invasiones serían dirigidas y complementadas por políticas oficiales de vivienda de bajo costo”.

El estudio llega a la conclusión que en 2020 el área del Canal tendrá una población de 124 mil habitantes. La población crecería a una tasa anual relativamente más alta en el sector Pacífico (tanto en las subregiones Este como Oeste). Mientras que en la actualidad, el 30 por ciento de la población se concentra en el sector Pacífico, en el año 2020 la proporción subiría al 60 por ciento.

La ARI también estima que “parte importante de la población se concentraría a principios del siglo próximo en los corregimientos de Chilibre y Las Cumbres (dentro de la cuenca). Igualmente, esta población, se extenderá por el Sur del distrito de Colón siguiendo la ruta de la carretera Transístmica”.

iv) Conclusiones

A continuación se presentan conclusiones relacionadas con la dinámica de la población que reside en el área del Canal y las áreas metropolitanas de Panamá y Colón, según los análisis socio-económicos realizados:

1. La población del área metropolitana de Panamá crece a un ritmo promedio anual relativamente alto (cerca del 3 por ciento). Para el año 2020, la población de la región llegará a los 1.8 millones de habitantes.
2. La población del área del Canal crecerá a un ritmo próximo al 3.44 por ciento entre 2000 y 2020. La población urbana en 2020 será de 124 mil habitantes. (La población de la Región Metropolitana también es fundamentalmente urbana).
3. Hay un flujo migratorio de población del resto del país hacia las ciudades de la Región Metropolitana que tiende a desacelerarse desde fines de la década de 1970.
4. Los asentamientos humanos espontáneos en la periferia de las ciudades de Panamá y Colón, situados en las áreas revertidas, han adquirido una dimensión que podría afectar adversamente el funcionamiento, a mediano plazo, del Canal. Tanto en el antiguo “corredor de Colón” como el antiguo “corredor de Panamá” se está produciendo un crecimiento de población sin plan, similar al que caracterizó a San Miguelito en las décadas de 1960 y 1970.
5. No hay políticas educativas destinadas a formar a la población para asumir las tareas que podría demandar el desarrollo de actividades de producción que experimentará el área del Canal en el futuro inmediato (como serían las alternativas del Canal, el centropuerto o los proyectos manufactureros y de servicios). Una excepción notable es la Escuela Náutica de Panamá.

La ARI señala, además, que el crecimiento de la población en el área del Canal y en las áreas metropolitanas continuará a un ritmo relativamente más rápido que en el resto del país. Este crecimiento se sentirá en el transcurso de las próximas décadas, especialmente en el área del Canal. Igualmente, el crecimiento de la población será relativamente más acelerado, sin embargo, se realizará en las áreas urbanas en la periferia de las ciudades de Panamá y Colón.

El estudio de la ARI concluye también que el crecimiento de la población tenderá a estancarse en las áreas rurales de la Cuenca, así como en las áreas rurales dentro de la Región Metropolitana. Igualmente, la población de los centros históricos de las ciudades de Panamá y Colón tenderá a ser expulsada hacia otras áreas urbanas. Esa tendencia constituye una continuación de corrientes recientes observadas en ambas ciudades.

El estudio pronostica “el rápido crecimiento de la población en el área (que) creará demandas más fuertes sobre las estructuras sociales y económicas existentes. En el pasado reciente, el país ha tenido serias dificultades para atender estas demandas y las estructuras sociales y económicas han experimentado, como consecuencia, tensiones agudas”.

Agrega que “la capacidad para absorber la población en empleos productivos parece ser el reto principal que enfrenta la sociedad panameña. Con el crecimiento de la población en el área del Canal y las áreas metropolitanas, es necesario plantear políticas capaces de generar los empleos que serán demandados en el futuro inmediato”.

En términos positivos, la ARI considera que “la presencia del Canal y de las áreas que revierten a Panamá constituye una ventaja para diseñar políticas de empleo en el país. Por un lado, se presentan oportunidades de penetrar mercados nuevos en otros países, con bienes y servicios producidos en Panamá. Por otro lado, la disponibilidad de nuevas tierras que se integren a la dinámica de desarrollo del país puede contribuir a la racionalización de los servicios que demanda la economía para crecer a un ritmo más conveniente”.

v) **Recomendaciones**

El Plan general identifica algunos aspectos sociales y económicos que considera estratégicos para el futuro de la región. Plantea que “para ofrecer un marco adecuado a esta política de desarrollo basado en la integración de la población a las actividades económicas generadas por el Canal y por la reversión de las áreas que estaban antes bajo otra jurisdicción, es necesario organizar los diversos servicios sociales en función del crecimiento de la población”.

El estudio privilegia “cuatro áreas de importancia estratégica por donde se debe integrar al desarrollo de las áreas revertidas a la población del país. En primer lugar, el problema vial para racionalizar el uso del espacio urbano del área del Canal y áreas vecinas. Segundo, el problema de los servicios sociales en la región. Tercero, el problema de la vivienda. Finalmente, el problema del medio”.

1. En la periferia del área metropolitana de Panamá (San Miguelito, Juan Díaz, Pedregal, Tocumen y Pacora) hay medio millón de habitantes que no son objeto de un plan de desarrollo vial. En 25 años, esa población habrá aumentado a más de un millón de habitantes. Obviamente, este ejemplo señala la urgencia de un plan vial para la región metropolitana y una solución de transporte colectivo.
2. Los servicios de salud y de educación en la región metropolitana constituyen en la actualidad un problema serio. No existe una sectorización de los servicios lo que obliga a los usuarios a realizar viajes largos e innecesarios en busca de atención. La Región Metropolitana carece de una sectorización adecuada de los servicios sociales. Para el medio millón de habitantes en los límites orientales del área metropolitana de Panamá, no existen servicios de salud y los establecimientos escolares no ofrecen los servicios que demanda la población.

3. En la actualidad, el crecimiento de la demanda tiene características que reflejan la composición de la población. Por un lado, hay una creciente demanda de vivienda proveniente de familias insertas en el mercado nacional. Por el otro, existe una demanda de viviendas proveniente de familias que no son sujetos de crédito. Es oportuno iniciar un plan de vivienda a mediano y largo plazo para acoger la creciente demanda. Un plan de vivienda en la región metropolitana debe acoger las características de ambos grupos. En todo caso, es importante señalar que las soluciones de vivienda han de planificarse fuera de las áreas críticas de la Cuenca del Canal, junto con la dotación adecuada de infraestructura vial y de servicios públicos.
4. La relación entre la Cuenca y el desarrollo urbano debe tener muy en cuenta las particularidades de la estructura social y las tendencias de crecimiento de la población. Una relación dinámica, que una el Canal al desarrollo urbano, debe caracterizarse por una política de protección del medio que contemple las necesidades de esa población y su relación con el Canal.

3. Plan de Desarrollo Urbano de las áreas metropolitanas del Pacífico y del Atlántico

Estrategias Propuestas a Nivel Metropolitano

El Ministerio de Vivienda en su Plan de desarrollo urbano de las áreas metropolitanas del Pacífico y del Atlántico señala que las estrategias propuestas son viables “solamente si el gobierno puede asegurar un compromiso prolongado de acción”. El Plan es relacionado al potencial del sector privado, y del público, en general. También a un mayor nivel de participación del mercado de lo que actualmente es la norma en Panamá.

La primera estrategia propuesta es de importancia regional. Se recomienda restringir el desarrollo del corredor Transistmico, es decir, las áreas entre las ciudades de Panamá y Colón ubicadas en la Cuenca del Canal. Deben ofrecerse mejores oportunidades de empleo cerca de Colón. Igualmente, en las áreas revertidas, cerca de las ciudades de Panamá y Colón, para que ambas funcionen exitosamente como dos urbes independientes. El estudio plantea que si estos “dos polos de crecimiento continúan conectados por las redes de transporte, no se justifica planificar con miras a la creación gradual de una masiva con-urbanización que puede ocasionar descomunales impactos negativos”.

El estudio del Ministerio de la Vivienda plantea que la estrategia de independizar ambas ciudades evitaría los altos costos resultantes de la provisión de una infraestructura más extendida. Además, permitiría la introducción de una política crítica destinada a restringir la urbanización del corredor transistmico. Esta limitación del crecimiento en esa zona tendría el efecto de disminuir el potencial daño ambiental a la Cuenca Hidrográfica que suple no solamente las necesidades del Canal de Panamá, sino también de la población de la región.

La aceptación de esta primera estrategia, que se puede resumir como una de desarrollo separado pero simultáneo de las dos áreas metropolitanas, es de importancia fundamental para los escenarios propuestos en este informe.

La segunda estrategia general, propuesta por el estudio del Ministerio de Vivienda, refleja la necesidad de intervenir en la fuerte tendencia, observada en el área metropolitana de Panamá, hacia un

desarrollo lineal en direcciones Este y Oeste, que se da sobre las vías principales que corren paralelas al litoral del Pacífico.

Según el estudio, “este patrón de crecimiento está absorbiendo rápidamente los pequeños poblados ubicados al Oeste de La Chorrera y al Este de Tocumen. La estrategia propuesta pretende contener la dispersión urbana por el medio del establecimiento y la clara definición de los límites deseados para el crecimiento metropolitano, de la regulación del desarrollo entre las ciudades secundarias y terciarias, y de la provisión a estas ciudades de los servicios necesarios para estimular la retención de sus valores y características idiosincrásicos, así como una relativa autosuficiencia en relación con sus necesidades cotidianas”.

En el caso del área Metropolitana de Colón, el Ministerio de Vivienda indica que la estrategia de proporcionar “una mejor definición entre los usos urbanos y los no-urbanos se ve, en cierto modo, comprometida por las imposiciones del Plan General de Uso de Suelos, ya que en este se planea, de hecho, la intensificación de la tendencia hacia el uso mixto a lo largo de la Carretera Transistmica entre Colón y Cativá”.

El estudio señala que la restricción del crecimiento en la Cuenca del Canal a lo largo del corredor transistmico pondrá presión para que el nodo incipiente de Cativá-Sabanitas se convierta en un centro de uso mixto de mayor importancia jerárquica.

El Plan del Ministerio de Vivienda presenta una tercera decisión estratégica relacionada con una meta descentralizadora. “Esta meta, según el Plan, tiene implicaciones significativas en términos físicos como funcionales, para ambas áreas metropolitanas. La estrategia propuesta se traduce en la ubicación de los usos generadores de empleo lo más cercano posible a las viviendas. Esta yuxtaposición se aplica a las relaciones entre usos de suelo tanto futuros como existentes”. El estudio asegura que la estrategia “resultará en importantes beneficios en términos de mejoras ambientales y conveniencia, en una mejor calidad de vida y en deducciones en los costos de los servicios de transporte e infraestructura para la mayoría de los residentes de la áreas metropolitanas”.

Según el Ministerio, “la distribución planificada de los centros de trabajo cerca de las áreas residenciales debe tener el efecto potencial de reducir la congestión y , por consiguiente, los costos de los sistemas de movimiento urbano. Esta relación entre la vivienda y el empleo es de particular importancia para los residentes de más escasos recursos, los cuales, a menos que se encuentren viviendo en el centro histórico de las ciudades, han escogido vivir en -o han sido relegados a- las zonas periféricas que generalmente se hallan a mayor distancia de las potenciales fuentes de trabajo”.

La cuarta estrategia es la concentración planificada de nodos o zonas especiales mixtas generadoras de empleo, ubicadas en puntos clave dentro de las áreas urbanas. El Plan señala que “en tanto que no se pretende afirmar que estos nodos serán totalmente autosuficientes, si se ha planeado que sean de suficiente magnitud para ofrecer tanto las oportunidades de empleo como los servicios de apoyo a un número considerable de usuarios los cuales, de otro modo, se verían obligados a moverse al centro existente de las ciudades”.

Como corolario de esta estrategia de descentralización, también se propone una política para aminorar la propensión al crecimiento del empleo en el área central, por medio de regulaciones tendientes a intensificar y estimular el establecimiento de los usos residenciales en esa área en lugar de los generadores de empleo.

En el caso del área metropolitana de Colón, el concepto de nodos se utilizó en la estructura propuesta por el Plan general de usos de suelo y así sirve, con pocas transformaciones, a la mayoría de las áreas de desarrollo futuro necesarias fuera de la ciudad de Colón.

Para integrar el desarrollo de las áreas revertidas, se postula una serie de estrategias que difieren significativamente en términos del desarrollo relacionado con el área Metropolitana de Panamá, en el Pacífico, y el área Metropolitana de Colón, en el Atlántico. En el sector Pacífico (corregimiento de Ancon), las estrategias propuestas tienen un doble propósito: primero, en ambas se pretende probar el efecto de diversos grados de éxito para alcanzar la meta de acercar la vivienda a las fuentes de empleo y, segundo, en ambas se pretende la integración física y funcional de las áreas revertidas con el área Metropolitana – si bien en este caso la barrera representada por el Canal determina la diferente relación entre las áreas Este y Oeste del Canal.

Esta diferencia se refleja claramente en los dos escenarios estratégicos que se proponen. El primer escenario percibe una ciudad unificada que fusione ambos márgenes del Canal con el centro existente, reteniendo su actual primacía relativa. El segundo escenario muestra una estrategia de ciudades gemelas, con el Canal como elemento divisorio primordial. Para alcanzar este fin, la “ciudad” en el lado Oeste del Canal debe tener los usos de suelo y funciones urbanas necesarias para complementar, si es que no para competir, con el área metropolitana existente al Este del Canal.

Por lo tanto, la estrategia propuesta para Colón está basada esencialmente en dos temas paralelos. En primer lugar, la aceptación (con algunas modificaciones menores en términos de programación y prioridades) del Plan general para las áreas revertidas de Cristóbal.

En segundo lugar, para la ciudad de Colón propiamente dicha, la estrategia propuesta parte de la premisa de que esta ciudad es –o tiene el potencial para ser– un recurso urbano único a nivel nacional: un lugar con enorme potencial para apoyar una mejor calidad de vida para sus habitantes, presentes y futuros, así como un destino turístico para viajeros nacionales e internacionales. Esta actitud implica la necesidad de una estrategia de renovación y reconstrucción que requerirá un compromiso sostenido de capital y de esfuerzo a nivel nacional como local.

Por último, el Plan del Ministerio de Vivienda señala que “dentro de este marco de escenarios alternos a nivel metropolitano se propone una estrategia que refleja una consideración profunda de la necesidad de conservar, proteger, restaurar y proveer un uso sostenible de los recursos físicos (aire, suelos, agua) y biológicos (flora, fauna, ecosistemas). Con la ubicación cuidadosa de todas las categorías de usos de suelo urbano, incluyendo los sistemas de movimiento y de infraestructura, los espacios abiertos y las áreas de recreación y equipamiento comunitario, esta estrategia pretende mejorar las condiciones existentes y garantizar una mejor calidad de vida para los futuros ciudadanos de las áreas metropolitanas de Pacífico y Atlántico”.

En el cuadro adjunto se hace una comparación de las proyecciones de población de las tres propuestas descritas en este documento y las realizadas en el marco del Proyecto HARZA-CELA para el Área de Estudio.

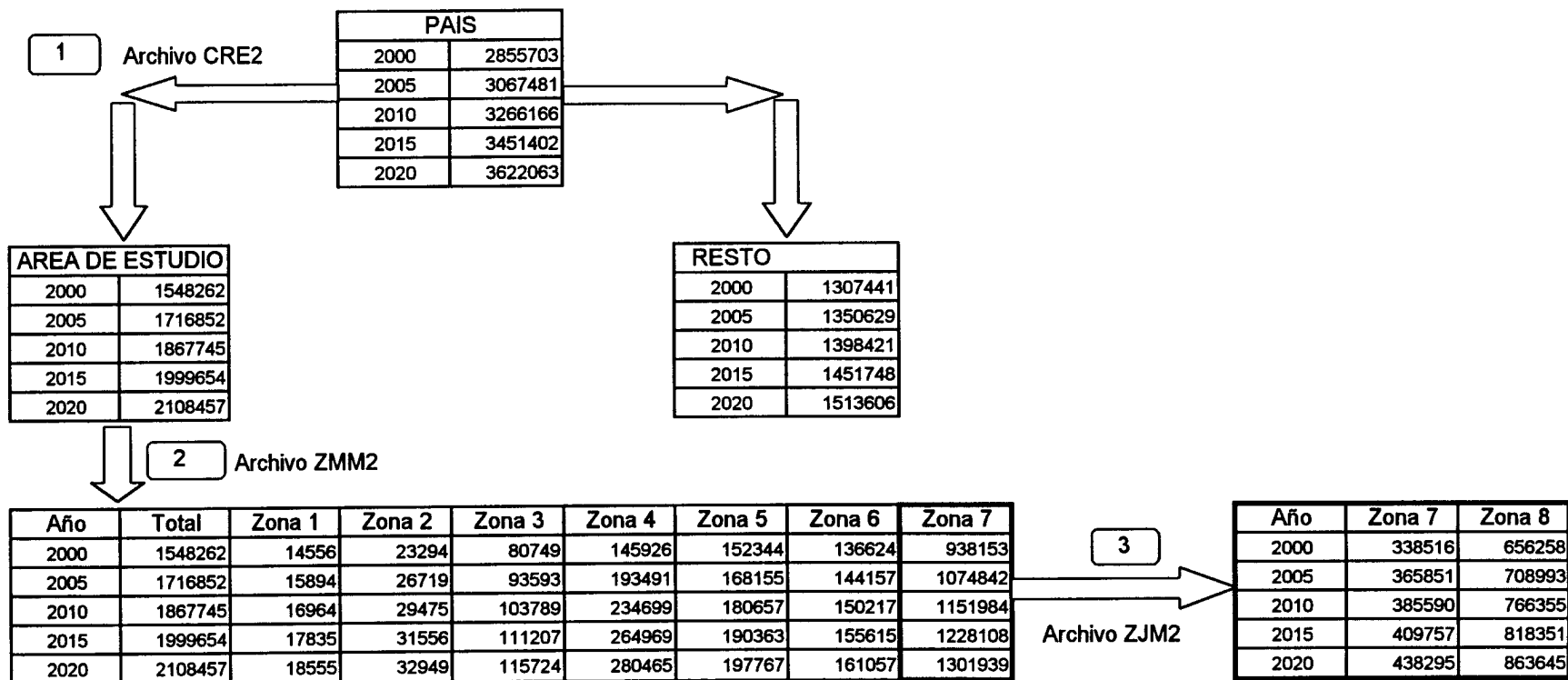
Comparación de las Proyecciones de población en la Región Metropolitana de Panamá, según tres Estudios recientes y las del Estudio Harza-CELA para el Area de Estudio Alta, Media y Baja: 2005-2030

Año	Estudios de alternativas al Canal 1993		Plan gral. de uso de áreas del Canal 1996	Plan de desarrollo urbano 1997		Estudio Harza-CELA 2000		
	(medio)	(alto)		Medio	Alto	Baja	Media	Alta
2005				1,783,684	1,808,854	1,694,224	1,716,852	1,748,338
2010	2,037,293	2,233,320				1,820,156	1,867,750	1,927,091
2020	2,464,010	2,702,068		2,049,560	2,409,560	1,992,434	2,108,455	2,247,171
2025			2,061,000			2,050,236	2,212,751	2,402,656
2030	2,958,560	3,245,857				2,113,502	2,310,033	2,560,879

Fuentes: Estudio de las alternativas al Canal de Panamá, 1993, Panamá. Plan general de uso de suelos en las áreas del Canal, 1996, Panamá. Plan de desarrollo urbano de las áreas metropolitanas Pacífico y Atlántico, 1997, Panamá. Estudio Harza-CELA, 2000, Panamá.

EJEMPLO DE PROCEDIMIENTO PARA CORRIDA DEL PRODEM

País: Panamá Variante: Media Período: 2000-2020



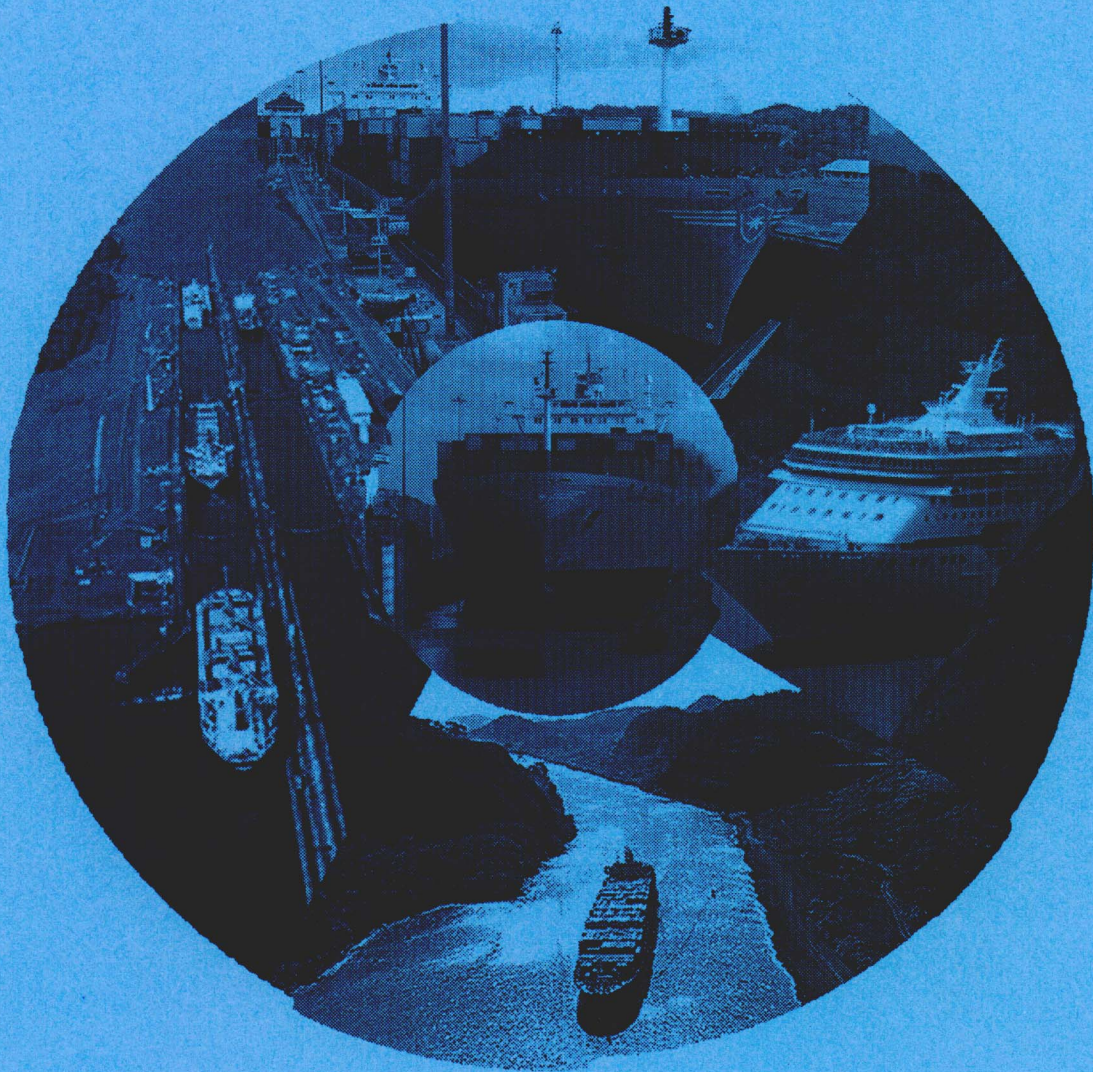
Son tres los archivos fundamentales para la corrida de cada período en cada una de las tres variantes. En el esquema del ejemplo que se presenta se identifican con los números 1, 2 y 3 que son pasos consecutivos. Cada archivo tiene los datos de entrada (deben quedar en *Prodata*) del nivel geográfico a tratar y durante la corrida del PRODEM se producen las respectivas salidas de las proyecciones (deben quedar en *Prosal*). No está demás aclarar que se debe tener el PRODEM debidamente instalado en el microcomputador con sus directorios *Prodata* y *Prosal*. Para un mejor manejo de las impresiones de los resultados de la corrida deben llevarse los archivos de salida al formato de *Microsoft Word*.

Breve explicación:

Los datos básicos del país se tomaron de las proyecciones de NU-CELADE. Se prepara el primer archivo de entrada de datos, que en este momento es CRE2 (*prcre224.inp* en *Prodata*) para abrir el país en el Area de Estudio y el Resto. Seguidamente se hace la primera corrida del PRODEM (*prcre224.out* en *Prosal*). Esta salida es parte de la entrada de datos para segunda corrida del PRODEM (*przmm224.inp*) y se produce la salida respectiva (*przmm224.out*), que nos da las 7 zonas del AE y con esta última se prepara la entrada para la tercera corrida (*przjm224.inp*) y se logra la salida que abre la Zona 7 en las Zonas 7 y Zona 8.

Appendix E

Economic Forecast Methodology



CONSULTORES
ADAMS/BRANCA/GONZALEZ

PROYECCIONES DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS

2000 – 2060

(Sectores acordados entre HARZA y CELA)

CONSULTORES:

Lic. PEDRO ADAMS

Ing. JOSÉ BRANCA

Lic. PASTOR GONZÁLEZ

17 junio de 2000

TABLA DE CONTENIDO

METODOLOGÍA

I	Propósito de la investigación.....	1
II	Objetivos.....	1
III	Variables Solicitadas.....	1
IV	Período.....	7
V	Area de Estudio.....	7
VI	Fuentes de Información.....	9
VII	Descripción de la Metodología.....	9
	a. Definición de Variables.....	9
	b. Datos de las Variables.....	9
	c. Supuestos.....	10
	d. Escenarios.....	10
	e. Diseño del Modelo.....	10
	f. Pasos.....	11
VIII	Presentación de Datos.....	21
	BIBLIOGRAFÍA.....	23
	GLOSARIO.....	24

TABLA DE CONTENIDO (cont.)

PROYECCIONES.....	26
PRESENTACIÓN DE LOS DATOS.....	27
a. Base de datos.....	27
b. Validación del modelo.....	27
c. Proyección de variables.....	27
d. Análisis de sensibilidad.....	31
XI Cuadros de salida (proyecciones).....	32
Valor Agregado Bruto	
Empleo	
Área de producción	
Producción	
Otras variables solicitadas	

METODOLOGÍA

I Propósito de la investigación

El propósito es aportar proyecciones entre los años 2000 al 2060 de las actividades económicas solicitadas dentro del área de estudio, para cada una de las ocho zonas en que se dividió, para servir de base a proyecciones de la demanda municipal e industrial de agua en el área.

II Objetivos

- a. Utilizar una metodología que proyecte el valor agregado con el modelo de Harrod-Domar donde el lado de la demanda da un valor más confiable a lo largo del período de proyección y emplear las herramientas econométricas de mínimos cuadrados para dicha proyección
- b. Utilizar supuestos razonables
- c. Obtener y presentar datos coherentes

III Variables Solicitadas

Area: El área es la superficie que se dedica a la actividad económica que se solicita principalmente en el sector primario

Valor Agregado (VA): se refiere al producto generado en las actividades económicas durante un año en un área específica.

Empleo: Se considerará al que está asociado directamente al sector específico.

Producción: En cuanto a crías de ganado vacuno, cría de ganado lechero, cría de cerdo, cría de aves de corral. Cultivo de cereales, cultivo de hortalizas y legumbres, especialidades hortícolas y productos de vivero. Cultivo de frutas, nueces, plantas que se utilizan para preparar bebidas y otras relacionadas con la producción industrial

Carga: Volumen de bienes transportados y/o almacenados

Camas: De Hospitales o Clínicas

Hoteles: Número de huéspedes tanto nacionales como extranjeros

Enseñanza: Alumnos matriculados en centros de estudios

Las variables solicitadas se presentan para cada sector en el siguiente cuadro:

No.	Uso de la Tierra	Actividad Económica	CIU	Descripción	Variable que se solicita	
					1°	2°
1	Producción Rural	Pesca	B 050.0502	Explotación de criaderos de peces y granjas piscícolas; actividades de servicio relacionadas con la pesca	Área	
2	Producción Rural	Ganadería	A 01.012.0121	Cría de ganado vacuno, caprino y caballar, cría de ganado lechero	Área	Producción
3	Producción Rural	Ganadería	A 01.012.0123	Cría de cerdo	Área	Producción
4	Producción Rural	Ganadería	A 01.012.0124	Cría de aves de corral	Área	Producción
5	Producción Rural	Agricultura	A 01.011.0111	Cultivo de cereales y otros cultivos	Área	Producción
6	Producción Rural	Agricultura	A 01.011.0112	Cultivo de hortalizas y legumbres, especialidades hortícolas y productos de vivero	Área	Producción
7	Producción Rural	Agricultura	A 01.011.0113	Cultivo de frutas, nueces, plantas que se utilizan para preparar, bebidas; y especias	Área	Producción
8	Producción Rural	Agricultura	A 01.014	Actividades de servicio agropecuario	Área	
9	Producción Rural	Agricultura	A 01.013	Cultivo de productos agrícolas en combinación con la cría de animales domésticos (explotación mixta)	Área	
10	Producción Rural	Actividad Forestal	A 02	Silvicultura, extracción de madera y actividades de servicio conexas	Área	
11	Producción Rural	Minería	C 10	Carbón y Lignito	Área	Método
12	Producción Rural	Minería	C 12	Uranio y Torio	Área	Método
13	Producción Rural	Minería	C 13	Minerales de Metalíferos	Área	Método
14	Producción Rural	Minería	C 11	Petróleo Crudo/Gas Natural	Barriles	
15	Producción Rural	Minería	C 14.141.1410	Extracción de piedra, arena y arcilla	Área	Producción
16	Industrial	Industria "Wet"	D 15.155	Elaboración de Bebidas	Valor Agregado	Empleo
17	Industrial	Industria "Wet"	D 24	Productos Químicos	Valor Agregado	Empleo
18	Industrial	Industria "Wet"	D 18	Fabricación de prendas de vestir; adobo y teñido de pieles	Valor Agregado	Empleo

No.	Uso de la Tierra	Actividad Económica	CIU	Descripción	Variable que se solicita	
					1°	2°
19	Industrial	Industria "Wet"	D 15.152	Elaboración de productos lácteos	Valor Agregado	Empleo
20	Industrial	Industria "Wet"	D 15.151	Producción, elaboración y conservación de carne, pescado, frutas, legumbres, hortalizas, aceites y grasas	Valor Agregado	Empleo
21	Industrial	Industria "Wet"	D 23	Fabricación de coque, productos de la refinación de petróleo y combustible nuclear	Valor Agregado	Empleo
22	Industrial	Industria "Wet"	D 15.153	Elaboración de productos de molinería, de almidones y productos derivados del almidón y piensos preparados	Valor Agregado	Empleo
23	Industrial	Industria "Wet"	D 15.154	Panadería, Azúcar, cacao y chocolate y productos de confitería, macarrones, fideos, alcuzczuz y productos de farináceos similares	Valor Agregado	Empleo
24	Industrial	Industria "Wet"	D 19	Curtido y adobo de cueros, fabricación de maletas, bolsos de mano, artículos de talabartería y guarnicionería; calzado	Valor Agregado	Empleo
25	Industrial	Industria "Wet"	D 21	Fabricación de papel y productos de papel	Valor Agregado	Empleo
26	Industrial	Industria "Wet"	D 25	Fabricación de productos de caucho y de plástico	Valor Agregado	Empleo
27	Industrial	Industria "Wet"	D 17	Fabricación de productos textiles	Valor Agregado	Empleo
28	Industrial	Industria "Wet"	D 16	Elaboración de Productos de Tabaco	Valor Agregado	Empleo
29	Industrial	Industria "Wet"	D 20	Producción de madera y fabricación de productos de madera y corcho, excepto muebles; fabricación de artículos de paja y de materiales trenzables	Valor Agregado	Empleo
30	Industrial	Industria "Wet"	D 26.269.2694	Fabricación de productos minerales no metálicos	Valor Agregado	Empleo
31	Industrial	Industria "Wet"	D 27	Fabricación de metales comunes	Valor Agregado	Empleo
32	Industrial	Industria "Wet"	D 26.2694	Fabricación de cemento, cal y yeso	Valor Agregado	Empleo
33	Industrial	Industria "Wet"	D 37	Reciclamiento	Valor Agregado	Empleo
34	Industrial	Industria	E 40	Suministro de Electricidad, gas	Valor	Empleo

No.	Uso de la Tierra	Actividad Económica	CIU	Descripción	Variable que se solicita	
					1°	2°
		"Wet"		y agua	Agregado	
35	Industrial	Industria "Wet"	O 90	Eliminación de Desperdicios	Harza	
36	Industrial	Industria "Wet"	E 41	Captación de Agua, Depuración y distribución de agua	Valor Agregado	Empleo
37	Industrial	Industria "Dry"	F 45	Construcción	Valor Agregado	
38	Industrial	Industria "Dry"	D 22	Actividades de edición e impresión y de reproducción de grabaciones	Valor Agregado	
39	Industrial	Industria "Dry"	D 28	Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo	Valor Agregado	
40	Industrial	Industria "Dry"	D 29	Fabricación de maquinaria y equipo	Valor Agregado	
41	Industrial	Industria "Dry"	D 30	Fabricación de maquinaria de oficina, contabilidad e informática	Valor Agregado	
42	Industrial	Industria "Dry"	D 31	Fabricación de maquinaria y aparatos eléctricos	Valor Agregado	
43	Industrial	Industria "Dry"	D 32	Fabricación de equipo y aparatos de radio, televisión y comunicaciones	Valor Agregado	
44	Industrial	Industria "Dry"	D 33	Fabricación de instrumentos médicos, ópticos y de precisión y fabricación de relojes	Valor Agregado	
45	Industrial	Industria "Dry"	D 34	Fabricación de vehículos automotores, remolques y semiremolques	Valor Agregado	
46	Industrial	Industria "Dry"	D 35	Fabricación de Otros tipos de equipo de transporte (construcción y reparación de buques, embarcaciones)	Valor Agregado	
47	Industrial	Industria "Dry"	D 36	Fabricación de muebles	Valor Agregado	
48	Industrial	Puerto/Almacén y Ferrocarril	I 61.613.6130	Otras actividades complementarias de transporte por vía acuática	Cantidad de Carga	
49	Industrial	Puerto/Almacén y Ferrocarril	I 63.630.6301	Manipulación de la Carga	Cantidad de Carga	
50	Industrial	Puerto/Almacén y Ferrocarril	I 63.630.6302	Almacenamiento y depósito	Cantidad de Carga	

No.	Uso de la Tierra	Actividad Económica	CIU	Descripción	Variable que se solicita	
					1°	2°
51	Industrial	Puerto/Almacenaje y Ferrocarril	I 63.630.6304	Manipulación de la Carga en Zonas Francas	Cantidad de Carga	
52	Industrial	Puerto/Almacenaje y Ferrocarril	I 63.630.6305	Almacenamiento y depósito en Zonas Francas	Cantidad de Carga	
53	Industrial	Puerto/Almacenaje y Ferrocarril	I 60.601.6010	Transporte por vía Férrea	Cantidad de Carga	
54	Comercio / Servicios	Hospitales	N 85.851.8511	Actividades de hospitales	Camas	
55	Comercio / Servicios	Hoteles/Restaurantes	H 55.551	Hoteles; campamentos y otros tipos de hospedajes temporales	Huéspedes	
56	Comercio / Servicios	Escuelas	M 80	Enseñanza	Estudiantes	
57	Comercio / Servicios	Venta Minorista/Oficina/Servicios	G 53	Comercio al por mayor en Zonas Francas	Empleo	
58	Comercio / Servicios	Venta Minorista/Oficina/Servicios	J 65	Intermediación financiera, excepto la financiación de planes de seguros y de pensiones	Empleo	
59	Comercio / Servicios	Venta Minorista/Oficina/Servicios	L 75	Administración Pública y defensa, prestación de servicios a la comunidad en general	Empleo	
60	Comercio / Servicios	Prisioneros	N/A	Cárceles	Prisioneros	
61	Comercio / Servicios	Venta Minorista/Oficina/Servicios	G 51	Comercio al por mayor y en comisión	Empleo	
62	Comercio / Servicios	Venta Minorista/Oficina/Servicios	G 52	Comercio al por menor; reparación de efectos personales y enseres domésticos	Empleo	
63	Comercio / Servicios	Venta Minorista/Oficina/Servicios	H 55.552	Restaurantes, Bares y cantinas	Empleo	
64	Comercio / Servicios	Venta Minorista/Oficina/Servicios	I 64	Correo y telecomunicaciones	Empleo	
65	Comercio / Servicios	Venta Minorista/Oficina/Servicios	J 66	Financiamiento de planes de seguros y de pensiones, excepto los planes de seguridad social de afiliación obligatoria	Empleo	
66	Comercio / Servicios	Venta Minorista/Oficina/Servicios	J 67	Actividades auxiliares de intermediación financiera	Empleo	

No.	Uso de la Tierra	Actividad Económica	CIU	Descripción	Variable que se solicita	
					1°	2°
		na/Servicios				
67	Comercio / Servicios	Venta Minorista/Oficina/Servicios	K 70	Actividades inmobiliarias	Empleo	
68	Comercio / Servicios	Venta Minorista/Oficina/Servicios	K 71	Alquiler de maquinaria y equipo sin operarios y de efectos personales y enseres domésticos	Empleo	
69	Comercio / Servicios	Venta Minorista/Oficina/Servicios	K 72	Informática y actividades conexas	Empleo	
70	Comercio / Servicios	Venta Minorista/Oficina/Servicios	K 73	Investigación y Desarrollo	Empleo	
71	Comercio / Servicios	Venta Minorista/Oficina/Servicios	K 74	Actividades jurídicas, contabilidad, asesoramiento empresarial	Empleo	
72	Comercio / Servicios	Venta Minorista/Oficina/Servicios	O 91	Actividades de asociaciones	Empleo	
73	Comercio / Servicios	Venta Minorista/Oficina/Servicios	O 92	Actividades de esparcimiento y actividades culturales y deportivas	Empleo	
74	Comercio / Servicios	Venta Minorista/Oficina/Servicios	O 93	Otras actividades de servicio, lavado, limpieza, peluquería, pompas fúnebres	Empleo	
75	Comercio / Servicios	Venta Minorista/Oficina/Servicios	P 95	Hogares privados con servicio doméstico	Empleo	
76	Comercio / Servicios	Venta Minorista/Oficina/Servicios	Q 98	Organizaciones y órganos extraterritoriales	Empleo	
77	Comercio / Servicios	Venta Minorista/Oficina/Servicios	R 99	Actividades no especificadas	Empleo	
78	Operaciones del Canal	Servicios del Canal	N/A	Sin aplicación CIIU	Harza	
79	Operaciones del Canal	No desarrollado	N/A	Sin aplicación CIIU	Harza	
80	Transporte	Transporte	I 60	Transporte Terrestre (no RR)	Valor Agregado	
81	Transporte	Transporte	I 61	Transporte acuático (no puertos)	Valor Agregado	
82	Transporte	Transporte	I 62	Transporte por vía aérea	Valor Agregado	

IV Período

El período de la proyección de cada una de las variables comprende desde el año 2000 hasta el año 2060, éste último incluido, es decir 61 años. Se conocen las dificultades que conlleva hacer proyecciones en períodos de tiempo tan largos, como éste. El margen de error aumenta a medida que la proyección se alarga en el tiempo, ya que los valores medios quedan distorsionados por los valores extremos, los cuales aumentan a lo largo del tiempo. El período de estudio se dividirá en 6 decenios en los cuales se debe reflejar tendencias más concentradas en los primeros decenios y menores en los últimos.

V Area de Estudio (AE)

El área de estudio comprende lo que se ha definido como la Región Metropolitana más el Distrito de Capira y 2 corregimientos de Chepo. Estos corregimientos se han agrupado para los fines del estudio en 8 zonas que de alguna manera se consideraron "homogéneas".

Zona 1

Ciricito
Escobal
Arosemena
Iturralde
La Represa
Herrera
Mendoza
El Arado
Amador

Zona 2

San Martín
Chepo
Las Margaritas

Zona 3

Buena Vista
Limón
Nueva Providencia
Salamanca
San Juan
Santa Rosa
Chilibre

Zona 4

Arraján
Juan D. Arosemena
Nuevo Emperador
Santa Clara
Veracruz
Vista Alegre

Zona 5

La Chorrera
El Coco
Feuillet
Guadalupe
Hurtado
Los Díaz
Obaldía
Playa Leona
Puerto Caimito
Santa Rita
Capira
Caimito
Campana
Cermeño
Cirí de los Sotos
Cirí Grande
El Cacao
La Trinidad
Las Ollas Arriba
Lídice
Villa Carmen
Villa Rosario

Zona 6

Barrio Norte
Barrio Sur
Cativá
Cristóbal
Puerto Pilón
Sabanitas

Zona 7

San Felipe
El Chorrillo
Santa Ana
Calidonia
Curundú
Bethania
Bella Vista
Pueblo Nuevo
San Francisco
Parque Lefevre
Río Abajo
Ancón

Zona 8

Juan Díaz
Pedregal
Las Cumbres
Pacora
Tocumen
Amelia D. de Icaza
Belisario Porras
José D. Espinar
Mateo Iturralde
Victoriano Lorenzo

VI Fuentes de Información

1. Proyecciones de Población por quinquenios para el área de estudio por zonas, clasificadas por sexo y edad realizadas en el marco del estudio HARZA-CELA.
2. Censos Económicos Nacionales y Censos Agropecuarios
3. Cuentas Nacionales
4. Anuario de la Autoridad Marítima Nacional
5. Panamá en Cifras
6. Encuestas Económicas realizadas por la Contraloría
7. Listado de Establecimientos, según actividad económica actualizado a 1996
8. Encuesta de la Industria Manufacturera, suministrados directamente por el CELA
9. Otras estadísticas compiladas por la Contraloría, Ministerio de Economía y Finanzas, Ministerio de Salud y Ministerio de Educación
10. Tabulados especiales, de la Dirección de Estadística y Censo; con información sobre industrias y servicios a nivel de corregimiento. Los datos se refieren a la producción, el VAB, el empleo y las remuneraciones.

VII Descripción de la Metodología

a. Variables a ser consideradas:

VA: Valor Agregado

Empleo: Ocupados en la Actividad

Consumo: Cantidad de bienes y servicios utilizados en un año

Inversión: Inversión Directa tanto nacional como extranjera

Producción: Cantidad física producida por la actividad

Ingreso Disponible: VA más las Transferencias Netas

b. Datos de las Variables

Los datos surgen para las variables dadas y utilizadas en el modelo desde 1980 hasta la fecha, tratando de igualar el mismo año base de los mismos ya que se utilizan valores constantes para la proyección.

c. Supuestos

- 1- Se estima que en la actualidad la actividad económica se concentra en un 75% y que este porcentaje subirá al 80%.
- 2- La actividad económica tendrá un crecimiento más rápido en los primeros decenios
- 3- La composición porcentual del VA de la actividad económica cambiará, bajará el sector primario y subirán los demás, principalmente el turismo y transporte y comunicaciones y algunas industrias manufactureras
- 4- La distribución zonal de las actividades no variará mucho, excepto el sector primario. Este supuesto podrá ser modificado en la medida en que se sucedan actividades económicas distintas a las actuales. Suponer que en una determinada zona aparecerá cierto tipo de actividad es un riesgo el cual no se quiere asumir hasta tanto las inversiones efectivamente se den. Otra razón es la movilidad de los activos fijos, la cual es muy costosa y por lo tanto su desplazamiento es nulo.
- 5- La productividad del trabajo aumentará en magnitud parecida al del Ingreso Disponible
- 6- La tendencia en medicina es preventiva y no curativa, menos hospitales, menos camas. El nivel de crecimiento irá aparejado a un incremento poblacional mas que a un incremento por el ingreso. El número de camas se refiere a las utilizadas en las actividades de hospital.
- 7- El número de huéspedes seguirá su tendencia reciente. Este crecimiento registrado en la última década permite tener una aproximación de cuál será la evolución de este sector.
- 8- El número de estudiantes mantendrá una tendencia histórica y acorde con la evolución demográfica.

d. Escenarios

Para reducir la incertidumbre respecto al futuro la estimación del Producto Interno Bruto (PIB), se realizará a nivel de tres escenarios probables: denominados pesimista, probable y optimista. Para su conformación se hacen las correspondientes hipótesis sobre la evolución dentro de la proyección de las tres variables instrumentales o exógenas:

1. Exportaciones de bienes y servicios (Xbs)
2. Consumo del Gobierno (CG)
3. Inversiones (FBK)

e. Diseño del Modelo

Aplicación:

Para aplicar el modelo se comenzará con la proyección del PIB del país durante el período (2000-2060). Del valor proyectado se calculará el resto de las variables solicitadas para cada actividad y para cada zona dentro del área de estudio (AE).

Modelo:

Considerando que se requieren proyecciones de largo plazo, el modelo principal que será utilizado es el modelo modificado de **Harrod-Domar**, que proyecta el Valor Agregado (VA) desde el lado de la demanda. No se considera aplicar el modelo de **Solow** ya que utiliza el lado de la oferta para calcular el PIB. El lado de la demanda es más estable a lo largo del tiempo que el de la oferta. Este último se utiliza para determinar impactos en la economía o en análisis de coyuntura económica. Otro modelo utilizado será Cobb-Dougllass para calcular productividad del empleo.

El modelo de Harrod consiste en la siguiente fórmula:

$$VA = CP + I + CG + (X-M)$$

Donde;

VA = Valor Agregado
 CP = Consumo Privado
 I = Inversión
 CG = Consumo del Gobierno
 X = Exportaciones
 M = Importaciones

El modelo Cobb-Dougllass es el utilizado para determinar el valor agregado por la combinación de los valores de producción del Capital (K) y del Trabajo (L), con la fórmula que sigue:

$$VA = K^{\alpha} \cdot L^{1-\alpha}$$

Donde;

VA = Valor Agregado
 K = Capital empleado para la producción
 L = Empleo utilizado para la producción
 α = Es la proporción empleada del capital respecto al total de los factores utilizados para producir

De esta fórmula se deduce que la productividad (w) del trabajador es

$$w = VA / L$$

f. Pasos

- **Construcción de una base de datos:**

La fuente de información básica para realizar el estudio serán las cifras oficiales de la Dirección de Estadística y Censo de la Contraloría General de la República. Las

Cuentas Nacionales de Panamá tienen como año base 1982, serie que se extiende desde 1980 hasta 1999; o sea que se cuenta con 19 años.

Para obtener una serie más larga se extiende la misma en forma retrospectiva hasta 1970, aplicando tasas de crecimiento de la serie a precios de 1970, para realizar el empalme.

La base de datos cuenta con las siguientes variables:

Sigla	Variable
PIB	Producto Interno Bruto
CG	Consumo del Gobierno
CP	Consumo Privado
CT	Consumo total
Xbs	Exportación de bienes y servicios
FBKF	Formación Bruta de capital fijo (Inversión)
Mbs	Importación de bienes y servicios
VE	Variación de existencias
Ynd	Ingreso Nacional Disponible
Yndo	Ingreso Nacional Disponible a precios constantes (proxy)
Di-PIB	Deflactor Implícito del PIB

Todas las variables están a precios constantes a excepción del Ynd que por definición es una variable a precios corrientes; para obtener una estimación a precios constantes es deflactado el Ynd, con el índice de precios del PIB y así se construye una variable proxy a la que denominaremos Yndo ($Yndo = Ynd / Di-PIB$).

- **Estimación del modelo o el proceso de generación de los datos (PGD).**

La variable objetivo del estudio es el Producto Interno Bruto (PIB). Para construir el modelo de estimación del PIB, se parte de la ecuación de identidad de éste:

$$PIB = CG + CP + FBK + VE + Xbs - Mbs. \quad (1)$$

La cual es transformada de una ecuación de contable a una ecuación de comportamiento, con el mínimo de parámetros posibles y en concordancia con la teoría económica para definir claramente y sin ambigüedades las variables explicativas o exógenas del modelo.

En principio el modelo propuesto es el siguiente:

$$PIB = f(CG, FBK, Xbs) \quad (2)$$

O un modelo alternativo

$$PIB = f(CG, CP, FBK, Xbs) \quad (3)$$

En ésta última el CP sería una variable endógena previamente explicada por el Yndo

$$CP = f(Y_{ndo}) \quad (4)$$

Donde Yndo, tampoco es exógeno, si no que es una función del PIB

$$Y_{ndo} = f(PIB) \quad (5)$$

Dependiendo de los resultados de la aplicación de los métodos econométricos se identificará el PGD, que mejor pueda explicar el comportamiento del PIB; modelo con mínima varianza.

De ser escogido el modelo planteado en la ecuación 2, donde se excluye el CP, el modelo será uniecuacional de regresión múltiple; en el caso de resultar mejor el modelo planteado en la ecuación 3, donde el CP forma parte de las variables explicativas, el mismo será un sistema de ecuaciones, donde primero debe correrse la ecuación 2, luego establecido el primer nivel del PIB, se corre la ecuación 5 para estimar la variable proxy, "Yndo", para luego correr la ecuación 4 y finalmente la ecuación 3. Incluyendo el CP como una variable explicativa del PIB:

Luego de corridas todas las ecuaciones se define el mejor modelo sobre las siguientes bases:

- Prueba de significancia de los parámetros (T de student).
- Bondad de ajuste del modelo (r^2).
- Análisis de la matriz de varianzas y covarianzas, para detectar multicolinealidad
- Análisis residual para detectar autocorrelación (prueba de D.W.).
- Análisis residual para detectar valores extremos que afecten la varianza.

Respetando los supuestos clásicos del método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), se procede con las medidas remediabiles para caso a fin de obtener el mejor modelo. Además de incluir variables artificiales si ello contribuye a mejorar la capacidad predictiva del mismo, dentro del espacio muestral.

Dentro de la metodología propuesta también se analizará la posibilidad de incluir variables rezagadas para construir un modelo dinámico. Al final su inclusión o no dependerá de las mejoras que puedan aportar al modelo este tipo de variables.

$$PIB_t = f(PIB_{t-1}) \quad (6)$$

Para estimar el Proceso de generación de los datos (PGD) o modelo de regresión se realizaron diferentes corridas o pruebas econométricas, siempre pensando en el modelo que utilice el menor número de parámetros posibles y que tenga la mejor bondad de ajuste:

Prueba 1

$$\text{PIB} = f(\text{CG}, \text{X}, \text{FBK})$$

$$\text{PIB} = \alpha + \beta_1 \text{CG} + \beta_2 \text{X} + \beta_3 \text{FBK} + u$$

(1.27) (3.25) (2.4) (7.54)

$$r^2 = .9205$$

$$\text{DW} = .9961$$

$$F = 1932.6$$

Los resultados reflejan un problema de autocorrelación serial la que no puede estar asociada a la especificación. Ello obliga a hacer una segunda prueba

Prueba 2

$$\text{PIB} = f(\text{CG}, \text{X}, \text{FBK}, \text{rho}); \text{rho es el parámetro autorregresivo de orden 1.}$$

$$\text{PIB} = \alpha + \beta_1 \text{CG} + \beta_2 \text{X} + \beta_3 \text{FBK} + \text{rho} + u$$

(2.11) (2.62) (1.73) (6.74)

$$r^2 = .939$$

$$\text{DW} = 1.14$$

Al persistir el problema de la autocorrelación, dado que el valor de la D.W. cae en la región de indecisión, se busca una tercera alternativa

Prueba 3

$$\text{PIB} = f(\text{CG}, \text{X}, \text{FBK}, \text{E89}), \text{La E89 es una variable artificial que recoge el efecto de la crisis en el 1989}$$

$$\text{PIB} = \alpha + \beta_1 \text{G} + \beta_2 \text{X} + \beta_3 \text{FBK} + \text{DUM} + u$$

(0.97) (3.84) (2.58) (8.54) (2.04)

$$r^2 = .94$$

$$\text{DW} = 1.25$$

$$F = 1876$$

La ecuación 3 refleja una mejora sustancial en cuanto a la prueba de significancia (t), para todos los parámetros con excepción de la constante, por otro lado mejora el r² y la D.W. que aunque aún se mantiene en la zona de indecisión, pruebas no paramétricas alternativas reflejan una secuencia aleatoria de los residuos (prueba de rachas).

Por tanto este es el PGD seleccionado.

- **Formulación de los escenarios**

La proyección de la variable objetivo será hasta el año 2060, donde la incertidumbre, debe ser tratada formulando tres escenarios simétricamente interrelacionados.

1. Pesimista (bajo)
2. Probable (medio)
3. Optimista (alto)

El escenario medio se considera como el más probable, tomando como base la situación actual y las expectativas de largo plazo de la política económica actual. Todas las reflexiones que surjan de la tormenta de ideas finalmente, resultan en valores para distintos tramos de la proyección para las variables exógenas o explicativas:

1. Consumo del Gobierno
2. Exportaciones de bienes y servicios
3. Inversión.

El escenario pesimista será el resultado de que no se llenen las expectativas económicas de largo plazo, en tanto el alto recogerá una situación que supere dichas expectativas.

En los distintos escenarios se recoge la posible evolución de las variables en el largo plazo, tal como se explican a continuación:

Exportaciones de bienes y servicios (Xbs):

- ❖ En el escenario probable las Xbs mantendrán su tendencia hasta el año 2005, cuando aumentarán marginalmente en unos 300 millones anuales producto de la entrada en operaciones de los proyectos turísticos. En el año 2010, se espera la puesta en marcha del proyecto de transporte multimodal, que debe generar inicialmente divisas anuales a la economía por el orden de 700 millones.
- ❖ El escenario optimista además de incluir los elementos considerados en el probable incluye la construcción del tercer juego de esclusas del Canal de Panamá, que debe generar incrementos en divisas adicionales por casi 500 millones (doble de lo actual).
- ❖ El escenario pesimista representa el mantener la situación actual (tasa de evolución histórica de la variable).

Consumo del Gobierno (CG):

- ❖ Dado el nuevo orden económico mundial y la actual orientación de la política económica que plantea la reducción del tamaño del Estado, se asume para el escenario probable, una tasa de crecimiento moderada del consumo del Gobierno de 2% hasta el 2030 y de 1% hasta el 2060.
- ❖ Para el escenario optimista, dados los ingresos adicionales del Gobierno, se puede suponer una mayor tasa de crecimiento desde el 2005 de 3%, hasta el 2030 y de 1.5% de allí en adelante, como consecuencia del incremento en el gasto social.
- ❖ Para el escenario pesimista se asume una tasa de crecimiento nula a lo largo de la proyección.

Inversiones (FBK):

- ❖ En el escenario probable se asume que las inversiones mantendrán la dinámica actual, hasta el año 2005, de allí se incrementarán en 2000 millones prorrateados desde el 2006 hasta el 2015 dentro del desarrollo del proyecto multimodal.
- ❖ El escenario optimista prevé además de lo considerado en el punto anterior las inversiones del tercer juego de esclusas desde el 2020 hasta el 2030 de 5000 millones de Balboas.
- ❖ Para el escenario pesimista se supone que todas estas inversiones de gran magnitud no se darán y por tanto la tendencia histórica de las variables persistirá en el modelo de predicción.

5. Cálculo del VA en el área de estudio

Se estima que el 75% del VA del país está concentrado en el área de estudio y que este porcentaje va a crecer hasta el 80% en el año 2060. Se hará crecer del 75% al 80% y se calculará el VA para cada lustro.

$$VAe_i = \%VA_i$$

$$VAe_i = VA \text{ del área de Estudio}$$

6. Cálculo del VA de cada una de las actividades económicas solicitadas como “Basic” y “Non Basic” dentro del Área de Estudio (AE)

Las actividades solicitadas como “Basic” y “Non Basic” serán calculadas a partir del VAe_i en función de la participación (%) histórica de cada una de ellas más un crecimiento o decrecimiento de esa participación según la tendencia histórica, excepto transportes y comunicaciones la cual incrementará sustancialmente su participación:

Actividades primarias

Agricultura (% decreciente)

Minería. (% decreciente)

Actividades secundarias

Industria (% creciente)

Construcción (% creciente)

Servicios

Servicios Públicos (% creciente)

Comercio, restaurantes y hoteles (% creciente)
 Transporte y comunicaciones (% creciente)
 Zona Libre de Colón (% creciente)
 Autoridad del Canal de Panamá (% creciente)
 Intermediación financiera (% creciente)
 Bienes raíces (% creciente)
 Administración pública (% decreciente)
 Otros servicios (% creciente)

La fórmula:

$$VA_{ea_i} = \% VA_{e_i}$$

Donde;

VA_{ea_i} = VA de la actividad económica seleccionada dentro del área de estudio

7. Cálculo del VA_{ea_i} de cada una de las actividades económicas para cada Zona del AE

- **Distribución espacial del PIB proyectado.**

La distribución espacial del PIB proyectado se realizará formulando una serie de hipótesis en cuanto a la situación actual y su evolución en el tiempo, siempre pensando en la estructura histórica del PIB y de cómo puede variar en el tiempo.

Se sugiere la alternativa siguiente:

1. Hacer una distribución del componente agrícola según el uso actual del suelo en las regiones de interés de la siguiente manera:

Área dedicada a la Producción de Cereales:

Los cultivos investigados por la Contraloría General, son el Arroz, Maíz, Caña de azúcar y frijol. En el área de estudio son relevantes el arroz, el maíz y el frijol; el censo agropecuario de 1991, reporta la superficie cultivada de estos rubros en ese año.

Área dedicada a la Ganadería:

Al predominar la ganadería de doble propósito en la zona de estudio, se estimarán en conjunto el área destinada a la ganadería que produce carne y leche como bienes finales, para ello se obtiene el dato de las existencias de ganado por corregimiento, el número se cabezas se multiplica por 1.2 hectáreas que corresponde a la superficie unitaria.

Área dedicada a la Cría de Cerdos:

Para determinar el área dedicada a la cría de cerdos se multiplica la existencia porcina del año por 1.25 m², que corresponde a la superficie promedio que se recomienda para un cerdo en condiciones de estabulación. En el área de estudio predomina la cría tecnificada de cerdos.

Área dedicada a la Cría de Aves (gallinas):

La cría tecnificada de aves también predomina en el área de estudio. Para calcular la superficie o área destinada a esta actividad, se multiplican las existencias de aves de cada corregimiento por 0.3848 m², que corresponde a la superficie destinada para criar un pollo en galera.

Area dedicada a la Producción de Frutas:

Predominan en el área de estudio los cultivos de café y de cítricos, para calcular el área de cultivo se obtendrán la cifras de número de arboles de estos rubros, reportados como cultivos organizados que divididos entre la densidad de siembra darán como resultado el área cultivada.

Piedra, Arena y Arcilla:

El Volumen de estos materiales extraído de las canteras, ríos y playas se obtendrá de La Dirección de Recursos Minerales (MICI).

El caso específico de la arcilla para producir la materia prima del cemento, únicamente se da en los corregimientos de Chilibre en Panamá y Buena Vista en Colón (aproximadamente 50% en cada caso).

Distribución del VAB:

Para iniciar el cálculo primero se establecerá un año base el cual será 1992, año de los censos industriales y de servicios, de donde se calculará por sumatoria el VAB de las actividades en los corregimientos en estudio.

Se supone que la distribución del VA_{eaz} por zonas a lo largo del período tendrá una similitud a la del Censo Económico de 1992. Para las actividades del sector primario el VAB se calcula según el volumen de producción, descontando el consumo intermedio.

Sector Primario

$$VA_{eaz_i} = (\% \text{ de } 1992) VA_{eaz_i}$$

Resto de Sectores

$$VA_{eaz_i} = (\% \text{ de } 1992) VA_{eaz_i}$$

Donde;

VA_{eaz_i} = Valor Agregado de cada una de las actividades económicas para cada zona dentro del AE

8. Cálculo del Empleo de cada una de las actividades económicas solicitadas para cada Zona del AE

La proyección del empleo se calculará con base en el incremento de la productividad, la cual irá creciendo al ritmo del ingreso disponible en combinación con la tendencia histórica.

$$E = (VA_{eaz_i}) * (w)$$

Donde;

E = Empleo

w = Productividad del sector la cual reflejará la tendencia histórica y el incremento del ingreso disponible.

El valor de la productividad se estimó en 14,000 Balboas de 1982 por empleado en el año 2000. Este valor llegará en el año 2060 a 21,500 Balboas de 1982 por empleado. Esto quiere decir que irá aumentando a medida que transcurra el tiempo, lo cual se explica por el mejoramiento en los niveles de vida.

Otras Variables solicitadas según actividades descritas como "Basic" y "Non Basic"

9. Cálculo de las Camas de Hospitales en la actividad económica de Servicios Hospitalarios para cada Zona del AE

El número de camas de hospital se calculará en proporción a la población de cada zona. La relación actual de camas por 1000 habitantes se mantendrá a lo largo del período de proyección. Esta suposición se basa en que si bien es cierto que hay cierto déficit de camas en la actualidad, la tendencia moderna es a la medicina preventiva.

$$N^{\circ} \text{ de camas} = Rc/h * Poz$$

Donde;

N° de camas = Número de camas

Rc/h = Relación histórica camas por habitantes

Poz = Población para cada zona

El supuesto es que esa relación no va a cambiar, durante el período de estudio. Esa relación varía para cada zona así:

Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8
1.5	1.6	1.7	1.8	2.2	2.7	3.9	3.7

Se supone también que esa relación no cambia durante el período

10. Cálculo de los Turistas en la actividad económica de Turismo para cada Zona del AE

Los huéspedes se calculará con promedio diario de turistas nacionales y extranjeros alojados en hoteles, campamentos y otros tipos de hospedajes temporales.

Promedio diario de alojamiento = (hospedados * promedio de estancia por persona)

La estimación de la evolución del promedio de estancia por persona de cada zona será:

Año	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8
2000	0.30	0.30	1.30	1.50	2.10	1.80	3.50	0.90
2060	0.40	0.60	1.80	2.00	2.50	4.00	7.50	1.40

11. Cálculo de las Areas para cada una de las actividades primarias para cada Zona del AE

El área solicitada para actividades primarias como ganadería y agricultura irá disminuyendo a lo largo del período, con excepción de silvicultura y acuicultura . El ritmo de la disminución será el que muestre el incremento de población y el de productividad del sector primario. Las actividades de silvicultura y acuicultura tendrá un ligero aumento en cuanto área de explotación.

$$A_i = (A_{i-1}) / [(p_i) (w_i)]$$

Donde;

A_i = Area de la actividad económica

p_i = tasa de crecimiento de la población en la zona

w_i = tasa de crecimiento de la productividad en el sector primario

12. Cálculo de la Producción en la actividad económica de minería y otras actividades primarias para cada Zona del AE

Al igual que el anterior las cantidades físicas de producción que nos solicitan para distintas actividades irá disminuyendo a lo largo del período. El ritmo de la disminución será el que muestre el incremento de población y el de productividad del sector primario.

$$Q_i = (Q_{i-1}) / [(p_i) (w_i)]$$

Donde;

Q_i = Area de la actividad económica

p_i = tasa de crecimiento de la población en la zona

w_i = tasa de crecimiento de la productividad en el sector primario

13. Cálculo del Volumen de Carga en la actividad económica de Transporte y Comunicaciones para cada Zona del AE

La cantidad de carga se incrementará en la proporción en que crezca la productividad y el VA del sector transporte y comunicaciones

$$Qt_i = RQt/ VA_{eaz\ i(TR, C, AI)} * (w_{transporte}) * (VA_{eaz\ i})$$

Donde;

Qt_i = Cantidad de Carga

$RQt/ VA_{eaz\ i(TR, C, AI)}$ = Relación Cantidad de Carga por VA del sector de Transporte, Almacenamiento y Comunicaciones en la zona

$w_{TR, C, AI}$ = Productividad del sector

14. Cálculo de los Estudiantes en la actividad económica de la Enseñanza para cada Zona del AE

El número de estudiantes se calculará según la relación histórica entre la Población y estudiantes.

$$N^{\circ} \text{ de Estudiantes} = (Poz) / (P/Re)$$

Donde;

P/Re = Relación Población Total entre la Número de Estudiantes

Poz = Población de la zona

El supuesto es que esa relación no va a cambiar, durante el período de estudio. Esa relación varía para cada zona así:

Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8
3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.3	3	3

VIII Presentación de Datos

Todos los datos serán presentados en cuadros. Los cálculos tendrán sus respectivas fórmulas con los parámetros y los comprobantes econométricos, % de significación, coeficientes econométricos y análisis de sensibilidad.

El grado de significación será el valor que toma la "t" de student para cada parámetro de las regresiones

El valor de la sensibilidad será el que salga de la fórmula:

$$\text{Sensibilidad} = (1-R^2)/2$$

Donde;

R^2 es el coeficiente de determinación de las regresiones

BIBLIOGRAFÍA

Contraloría General de la República.
Cuentas Nacionales 1990-95; 1995-98.

Contraloría General de la República
Censos Económicos Nacionales de 1993

Contraloría General de la República
Panamá en Cifras desde 1980 hasta 1999

Contraloría General de la República
Censos Nacionales de Población y Vivienda de 1990

Contraloría General de la República
Censos Agropecuario de 1991 y 1981

Damodar Gujarati
Econometría
Tercera Edición
McGraw Hill

Jované, Juan y Colaboradores
Modelo de Coherencia de Centro América
CADESCA 1992

Anuario de la Autoridad Marítima Nacional

Lachman, Ruben
¿Adónde va la Economía de Panamá?
CIESA, 1996.

GLOSARIO

Autocorrelación: Encadenamiento secuencial de los residuos que resultan del uso de un determinado modelo, fenómeno que viola los supuestos básicos de un modelo de regresión lineal.

Empleo: Número de personas que trabajan para otra persona o entidad y que recibe remuneración en dinero.

Exportaciones de bienes y servicios: Son todas las transferencias de propiedad de todos los bienes de los residentes del país a los no residentes y de servicios proporcionados por los residentes a los no residentes.

Consumo del Gobierno: El valor de los bienes y servicios producidos para su propio uso.

PGD: Proceso de generación de los datos (Modelo de estimación).

Importaciones de bienes y servicios: Son todas las transferencias de propiedad de todos los bienes de los no residentes del país a los residentes y de servicios proporcionados por los no residentes a los residentes.

Ingreso Nacional Disponible: El ingreso de la Nación, de las unidades institucionales, cualquiera que sea su origen después de deducir todos los pagos por transferencias corrientes.

Inversión: Suma de los gastos (compra y producción por cuenta propia), de los productores residentes, en adiciones de bienes duraderos a sus existencias de activos fijos.

Piscicultura: Reproducción y cría de especies acuáticas en estanques y laboratorios, con fines comerciales.

Proxy: Aproximado

Silvicultura: Actividad económica relacionada con la extracción de bienes de origen vegetal y algunos servicios de los bosques y áreas silvestres. Además de las actividades de reforestación y de mantenimiento y mejoras de estos activos.

Valor Agregado Bruto: Valor a precio de productor de las producciones brutas de los productores residentes, incluidos los servicios de distribución y de transporte, menos el valor a precios de comprador de su consumo intermedio.

Variable Artificial: Variable incluida en un modelo para recoger los efectos que no pueden ser explicados por las variables independientes.

Variable Endógena: Variable cuya estimación se genera dentro del modelo

Variable Exógena: Variable cuya estimación se genera fuera del modelo

PROYECCIONES 2000-2060

PRESENTACIÓN DE LOS DATOS

BASE DE DATOS DE LA CUAL SE REALIZÓ LA PROYECCIÓN

Para estimar el modelo que permitiría proyectar el PIB hasta 1960, se construyó una base de datos, cuya fuente es la Sección Cuentas Nacionales de la Dirección de Estadística y Censo de la Contraloría General de la República.

Las variables macroeconómicas están a precios de 1982, para eliminar el efecto de la inflación en el modelo. La muestra va de 1980 a 1998.

Otra base de datos utilizada fue la de los censos económicos de 1993, la misma presentaba información sobre las variables Valor Agregado Bruto y Empleo a nivel de cuatro dígitos, para la industria, el comercio y los servicios por corregimiento. Esta información permitió establecer la distribución regional y el nivel de producción de las actividades investigadas en la zona de estudio, además de los empleos que genera cada actividad. Esta base de datos no presenta cifras a nivel de una sola empresa, lo que no es permitido según la Ley de Estadística.

PROYECCIÓN DEL VALOR AGREGADO DEL PAÍS Y DEL ÁREA DE ESTUDIO

$R^2 = 0.94$

Significativamente alto, el modelo puede explicar en un 94% el comportamiento de la variable dependiente según la muestra utilizada (1980-98)

$D.W = 1.25$ Este valor cae en la zona de indecisión, por tanto no hay una conclusión sobre la existencia de la autocorrelación en el modelo. Se aplicó la prueba de rachas (no paramétricas) para determinar la aleatoriedad de los residuos. Ya que la prueba de Durbin Watson no fue concluyente. La misma se basa en el análisis de la secuencia de cambio de signo de los residuos

Ho: Secuencia aleatoria

Ha: Secuencia no aleatoria

Según la tabla del Anexo del Libro de Damodar Gujarati se rechaza Ha y se concluye que la secuencia de los residuos es aleatoria.

Prueba de significancia de los parámetros:

t de $\beta_0 = 0.97$ Ho: $t \Rightarrow 2$; se rechaza Ho; β_0 no es significativa

t de $\beta_1 = 3.84$ Ho: $t \Rightarrow 2$; no se rechaza Ho; β_1 es significativa; CG

t de $\beta_2 = 2.58$ Ho: $t \Rightarrow 2$; no se rechaza Ho; β_2 es significativa; XBS

t de $\beta_3 = 8.54$ Ho: $t \Rightarrow 2$; no se rechaza Ho; β_3 es significativa, FBK

t de $\beta_4 = 2.04$ Ho: $t \Rightarrow 2$; no se rechaza Ho; β_4 es significativa; DUM

El grado de significación será el valor que toma la "t" de student para cada parámetro de las regresiones, confrontado con la prueba de hipótesis.

Los resultados, solo reflejan que el intercepto resulto no ser distinto de cero, no obstante su inclusión o exclusión no afecta en nada el modelo, por tanto se mantiene como parte de la ecuación de regresión.

El resto de los parámetros de la ecuación resultaron ser muy significativos

PROYECCIÓN DE HUÉSPEDES POR DÍA HOSPEDADO SEGÚN ZONA Y AÑO

Respecto al número de huéspedes se ha realizado dos proyecciones complementarias: Proyección de Huéspedes hospedados según Zona y Año, Proyección de Huéspedes por día hospedado según Zona y Año. Se ha calculado que la estancia promedio de un huésped es de 2.3 días, este promedio varía de zona a zona y durante el período de estudio. Con este promedio de cada zona y año se calcula el número de huéspedes por día hospedado en la proyección. En ambas proyecciones el número de huéspedes es creciente a lo largo del período, lo cual se explica por el potencial turístico que tiene el área de estudio. Al mismo tiempo se toman en cuenta los hospedajes de los residentes o nacionales los cuales son clientes habituales de hoteles, moteles y demás sitios de alojamiento. La zona 7 seguirá siendo la zona que congregue el mayor número de hospedajes.

PROYECCIÓN DEL EMPLEO EN EL ÁREA DE ESTUDIO SEGÚN ZONA Y ACTIVIDAD ECONÓMICA

El incremento de la productividad, la cual irá creciendo durante el período de proyección, permite aumentar el valor del empleo en todos los sectores, sobre todo en los más dinámicos como son los de transporte, almacenamiento y comunicaciones, considerado dentro de los sectores solicitados en el estudio. La productividad pasa de 14,000 Balboas por empleado en el año 2000 a 21,500 Balboas en 2060. Si bien esto representa un importante avance, tiene un efecto inverso en el número de empleos generados, ya que el aumento de la productividad viene aparejado de una necesidad menor de empleados por producto. Este efecto adverso se compensa por el incremento de la producción la cual obliga a contratar más trabajadores. El resultado final es más empleo en sectores tradicionales con bajo cambio tecnológico (servicios, comercio, etc.) y un crecimiento relativamente menor del empleo en los más dinámicos tecnológicamente (industria, transporte, etc.). Los empleos se siguen concentrando en aquellas zonas donde tradicionalmente han ofrecido más ventajas comparativas.

PROYECCIÓN DEL VALOR AGREGADO EN EL ÁREA DE ESTUDIO SEGÚN ZONA Y ACTIVIDAD ECONÓMICA

El año base en la proyección es 1992, año de los censos industriales y de servicios, de donde se calcula por sumatoria el VAB de las actividades en los corregimientos en estudio. El valor agregado seguirá creciendo con mayor dinamismo en las zonas que tienen un mayor peso relativo del valor agregado en comparación con las otras zonas .

Las proyecciones de valor agregado para cada una de las ocho zonas muestra una tendencia creciente similar a la proyectada para el valor agregado del total del área de estudio. No obstante, no todas las actividades crecen al mismo ritmo. Las actividades relacionadas con el transporte tienen una dinámica mayor que el resto lo cual se refleja en su rápido crecimiento.

Fabricación de maquinaria de oficina, contabilidad e informática, fabricación de maquinaria y equipo, fabricación de equipo y aparatos de radio, televisión y comunicaciones y demás actividades de esta naturaleza que tradicionalmente no se realiza en Panamá se considera que no se llevarán a cabo durante el período de estudio. En cambio, las ventajas que ofrece el área de estudio en cuanto a zona de tránsito se potenciarán, como se muestran en los cuadros.

PROYECCIÓN DE ESTUDIANTES POR ZONA Y AÑO

El número de estudiantes crece con el crecimiento de la población, como muestran los cuadros. La tendencia moderna a seguir estudiando en edades avanzadas explica también el crecimiento del número de estudiantes. Tal como refleja la relación directa entre población y número de estudiantes, éstos se localizarán según el número de la población. Las zonas 7 y 8 seguirán siendo las que más estudiantes registren en sus aulas de clase.

PROYECCIÓN DE CAMAS HOSPITALARIAS POR ZONA Y AÑO

El volumen de camas está directamente relacionado con el crecimiento de la población, tal como queda reflejado en los cuadros. La zona 8 concentrará el mayor número de camas debido a una mayor concentración de población, seguido de la zona 7. Ambas concentrarán más del 75% del número de camas de la zona de estudio, aunque este porcentaje irá disminuyendo a lo largo del período de la proyección.

PROYECCIÓN DE CARGA EN EL ÁREA DE ESTUDIO SEGÚN ZONA Y AÑO

El volumen de carga se concentra principalmente en la Zona 7 y en la Zona 6. En lo que se refiere a movimiento de carga en Zonas Francas se ubica en la Zona 6 concretamente en la Zona Libre de Colón. El volumen de carga por vía férrea, que se espera que funcione a partir del 2005, se subdivide entre las dos zonas mencionadas. En lo que respecta al movimiento de carga producto del almacenaje, depósito y manipulación fuera de la zona franca, se ubica en las dos zonas mencionadas y a las zonas vecinas, zona 5 y zona 8, las cuales contienen núcleo de población considerable que obliga al movimiento de carga en el desplazamiento a los centros de consumo. Además en la zona 8 se ubica el aeropuerto de Tocumen, el cual se espera que mueva carga procedente del transporte aéreo.

PROYECCIONES DE SUPERFICIE DE ALGUNAS ACTIVIDADES EN EL ÁREA DE ESTUDIO SEGÚN ZONA Y AÑO

Para algunas actividades y variables económicas se requiere estimar la superficie dedicada a las mismas, estas actividades solicitadas por HARZA corresponden principalmente al sector primario:

- ❖ Pesca en explotaciones agropecuarias privadas o comunitarias
- ❖ Ganadería
- ❖ Cría de aves de corral
- ❖ Cultivo de cereales
- ❖ Cultivo de hortalizas

- ❖ Cultivo de frutales
- ❖ Silvicultura en las fincas

Adicionalmente solicitan estimaciones de áreas para otras actividades, en la que el concepto no aplica, como por ejemplo los servicios agropecuarios y la actividad minera y de otras que el sistema estadístico de Panamá no contempla.

En el caso de la pesca se consultó los datos del Ministerio de Desarrollo Agropecuario para obtener la superficie aproximada de los estanques no comerciales.

La superficie dedicada a las actividades pecuarias por separado, a partir de la existencia de las diferentes especies, calculando el área necesaria para criar un individuo. En el caso de los cultivos temporales (cereales y hortalizas) se obtuvo la información en forma directa de las estadísticas agropecuarias de la Dirección de Estadística y Censo de la Contraloría General. Para los cultivos permanentes se estima la superficie dividiendo el número de árboles existentes entre la densidad de siembra de cada cultivo por separado.

La proyección de las áreas de explotación de las actividades consideradas se hacen bajo los supuestos siguientes:

- ❖ La política conservacionista (desarrollo sostenible), en la Cuenca del Canal y de cuencas adyacentes, puesta en marcha por el Estado Panameño desde hace algunos años, en colaboración con otras Naciones, ONG's, Instituciones Financieras Internacionales y del Sector Privado, favorecerán el crecimiento de la silvicultura, no como una actividad que produce bienes, si no como productora principalmente de servicios ambientales.
- ❖ La actividad acuícola en el área de estudio crecerá al igual que la silvicultura, como parte integral de las granjas sostenibles, donde los desechos de la agricultura y la ganadería se transforman en fertilizantes para estanques acuícolas.
- ❖ La agricultura y la ganadería extensiva y de subsistencia decrecerán en forma gradual dando paso a la urbanización en las áreas más próximas a los centros urbanos y al desarrollo de otras actividades de mayor valor agregado relacionadas con el sector terciario (ecoturismo, reforestación, transporte, hoteles campestres, servicios relacionados con estas actividades, etc).

PRODUCCIÓN DE ALGUNAS ACTIVIDADES EN EL ÁREA DE ESTUDIO SEGÚN ZONA Y AÑO

La producción valorada a precios constantes para el año 2000 de algunas actividades económicas, es parte integral de las estimaciones de este estudio. Entre las requeridas están la explotación minera (piedra, arena, arcilla y caliza). Además de las actividades para las que se les estimó y proyectó el área explotada.

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

El análisis de sensibilidad se calcula con base a la siguiente fórmula:

$$\text{Sensibilidad} = 1 - R^2 / 2$$

Estimada como una zona de dos bandas a ambos lados de la estimación puntual

$$\begin{aligned} \text{Sensibilidad} &= (1 - .94) / 2 * 100 \\ &= 0.06 / 2 * 100 \\ &= .03 * 100 \\ &= \pm 3.0\% \end{aligned}$$

Intervalo que se considera aceptable si se toma en consideración lo extendido de la proyección, que es de 60 años. Principalmente de una economía emergente, que ha sido impactada por cambios drásticos de la economía mundial, como por ejemplo choques petroleros, crisis asiática, caída del Dólar, etc.

TABLA DE CUADROS

No.	Descripción
A-	Base de Datos de la cual se realizó la proyección
B-	Proyección del Valor Agregado del país y del Área de Estudio
C-	Proyección de Huéspedes por día hospedado según Zona y Año
D-	Proyección del Empleo en el Área de Estudio según Zona y Actividad Económica
E-	Proyección del Valor Agregado en el Área de Estudio según Zona y Actividad Económica
F-	Proyección de Estudiantes por Zona y Año
G-	Proyección de Camas Hospitalarias por Zona y Año
H-	Proyección de Carga en el Área de Estudio según Zona y Año
I-	Proyección del Área en el Área de Estudio según Zona y Año
J-	Proyección de la Producción en el Área de Estudio según Zona y Año

CUADRO N° A.1
BASE DE DATOS PARA LA ESTIMACION DEL MODELO MACROECONOMICO
1980-98

Año	PIB	Xbs	Mbs	CG	CP	FBKF	YND	VE
1980	4141.5	4474.0	4092.3	716.3	1867.7	946.6	3171.3	229.2
1981	4522.8	3960.6	3745.4	797.5	2215.2	1173.8	3540.2	121.1
1982	4764.7	4086.8	3499.7	911.6	1983.6	1215.2	4148.1	67.2
1983	4550.7	3693.2	2978.5	870.0	2163.0	877.4	4513.0	-74.4
1984	4674.0	3541.3	3056.5	921.3	2496.6	785.7	4533.7	-14.4
1985	4905.0	4819.5	4340.1	955.9	2729.9	751.4	4978.9	-11.6
1986	5080.0	4908.7	4626.5	1019.2	2827.0	936.7	4900.5	14.9
1987	4988.1	4123.4	3952.8	1087.0	2755.3	1031.5	5494.0	-56.3
1988	4320.7	3572.6	3034.4	885.5	2425.2	443.1	4523.4	-70.3
1989	4388.2	4008.6	3828.8	823.1	3114.4	287.2	4355.1	-16.3
1990	4743.6	4692.4	4468.0	830.9	2712.6	414.0	4866.9	561.7
1991	5190.4	6539.8	6577.7	903.0	3247.0	784.1	5220.0	294.2
1992	5616.1	5987.5	6152.9	831.2	3455.4	1112.8	6160.7	382.1
1993	5922.5	5366.1	5594.1	854.1	2595.8	1570.6	6604.0	130.0
1994	6091.3	5169.0	5420.4	850.4	3548.2	1659.2	7077.2	284.9
1995	6198.0	5694.9	5906.1	889.9	3365.3	1786.5	7078.3	367.5
1996	6372.2	5157.2	5662.9	920.1	3671.6	1737.1	7348.6	549.1
1997	6657.5	5812.4	6635.0	984.4	4184.2	1826.7	7755.6	484.8
1998	6932.9	5548.4	7029.7	1028.8	4797.7	2115.6	8098.4	472.1

Fuente: Dirección de Estadística y Censo, Contraloría General de la República

Cuadro No B.1
PROYECCIONES DEL MODELO
ESCENARIO PROBABLE

	PIB	CONST	G	X	I	DUM
COEFICIENTE			2.5141	0.21399	0.98814	551.81
AÑO			1.02	1.0120288		
2000	7431.1	641.5	1070.4	5300.0	3000.0	0.0
2005	11710.6	641.5	1181.8	6332.8	6823.8	0.0
2010	13524.7	641.5	1304.8	7422.9	8110.7	0.0
2015	15209.1	641.5	1440.6	7880.3	9370.7	0.0
2020	16833.6	641.5	1590.5	8365.7	10528.1	0.0
2025	18442.9	641.5	1756.0	8881.1	11623.9	0.0
2030	20214.9	641.5	1938.8	9428.3	12833.7	0.0
2035	21907.8	641.5	2037.7	10009.2	14169.4	0.0
2040	23758.3	641.5	2141.7	10625.8	15644.2	0.0
2045	24961.6	641.5	2250.9	11280.4	16442.2	0.0
2050	26227.8	641.5	2365.7	11975.4	17280.9	0.0
2055	27560.1	641.5	2486.4	12713.2	18162.4	0.0
2060	28962.0	641.5	2613.2	13496.4	19088.9	0.0

TASA MEDIA	1.0233	1.0000	1.0152	1.0160	1.0319
TASA 00-20	1.044	1.000	1.021	1.024	1.068
TASA 20-40	1.017	1.000	1.015	1.012	1.020
TASA 40-60	1.010	1.000	1.010	1.012	1.010

Cuadro No. B.2
 PROYECCIONES DEL MODELO
 ESCENARIO BAJO

	PIB	CONST	G	X	I	DUM
COEFICIENTE				2.5141	0.21399	0.98814
				1.02	1.0120288	551.81
AÑO						
2000	6753	641.5	800.0	3000.0	3500.0	0
2005	7060	641.5	800.0	3184.8	3770.5	0
2010	7390	641.5	800.0	3381.0	4061.9	0
2015	7745	641.5	800.0	3589.3	4375.8	0
2020	8126	641.5	800.0	3810.5	4714.0	0
2025	8414	641.5	800.0	4045.2	4954.5	0
2030	8717	641.5	800.0	4294.4	5207.2	0
2035	9036	641.5	800.0	4559.0	5472.8	0
2040	9372	641.5	800.0	4839.9	5752.0	0
2045	9580	641.5	800.0	5138.1	5897.2	0
2050	9794	641.5	800.0	5454.6	6046.1	0
2055	10017	641.5	800.0	5790.7	6198.8	0
2060	10248	641.5	800.0	6147.4	6355.3	0
TASA MEDIA	1.0071	1.0000	1.0000	1.0122	1.0102	
TASA 00-20	1.010	1.000	1.000	1.013	1.016	
TASA 20-40	1.007	1.000	1.000	1.012	1.010	
TASA 40-60	1.004	1.000	1.000	1.012	1.005	

Cuadro No. B. 3
PROYECCIONES DEL MODELO
ESCENARIO OPTIMISTA (ALTO)

	PIB	CONST	CG	X	I	DUM
COEFICIENTE			2.5141	0.21399	0.98814	551.81
AÑO						
2000	10591	641.5	1091.5	5682.7	6061.3	0
2005	11921	641.5	1265.3	6332.8	6823.8	0
2010	13932	641.5	1466.8	7422.9	8110.7	0
2015	15862	641.5	1700.4	7880.3	9370.7	0
2020	18305	641.5	1971.3	8365.7	11048.1	0
2025	20287	641.5	2285.3	8881.1	12143.9	0
2030	22177	641.5	2649.2	9928.3	12903.7	0
2035	24142	641.5	2854.0	10534.7	14239.4	0
2040	26291	641.5	3074.6	11178.1	15714.2	0
2045	27823	641.5	3312.2	11860.9	16512.2	0
2050	29450	641.5	3568.1	12585.5	17350.9	0
2055	31179	641.5	3843.9	13354.4	18232.4	0
2060	33016	641.5	4141.0	14170.4	19158.9	0
TASA MEDIA	1.0195	1.0000	1.0229	1.0156	1.0197	
TASA 00-20	1.029	1.000	1.032	1.021	1.032	
TASA 20-40	1.018	1.000	1.022	1.015	1.018	
TASA 40-60	1.011	1.000	1.015	1.012	1.010	

Cuadro No. C.1.
Proyección de Huéspedes por día hospedado según Zona y Año
Años: 2000-2060

Año	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8
2000	4,367	6,988	104,962	218,889	319,922	245,923	1,184,806	590,632
2005	4,834	8,394	123,823	295,177	355,635	273,974	1,274,985	664,317
2010	5,239	9,708	139,942	364,508	385,207	301,812	1,377,437	728,849
2015	5,608	10,922	153,176	419,558	410,064	331,287	1,502,298	786,616
2020	5,961	12,020	163,306	453,587	431,501	364,363	1,662,411	840,119
2025	6,314	13,212	174,266	494,604	452,465	398,450	1,819,185	893,287
2030	6,702	14,499	185,623	533,794	474,693	437,188	1,999,054	950,380
2035	7,089	15,814	196,390	568,038	495,718	478,583	2,195,896	1,006,867
2040	7,464	17,139	206,377	596,102	515,232	522,421	2,409,293	1,062,367
2045	7,816	18,521	216,245	624,663	533,521	567,473	2,625,701	1,117,213
2050	8,157	19,946	225,722	651,575	550,672	614,654	2,850,733	1,171,887
2055	8,487	21,425	235,750	679,673	568,100	664,898	3,073,291	1,234,021
2060	9,010	24,215	251,811	722,134	592,760	763,560	3,509,093	1,341,661

Cuadro No. C. 2.
Proyección de Huéspedes hospedados según Zona y Año
Años: 2000-2060

	Año	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8
1	2000	1,899	3,038	45,636	95,169	139,097	106,923	515,133	256,797
2	2005	2,102	3,649	53,836	128,338	154,624	119,119	554,341	288,834
3	2010	2,278	4,221	60,844	158,482	167,481	131,223	598,886	316,891
4	2015	2,438	4,749	66,598	182,416	178,289	144,038	653,173	342,007
5	2020	2,592	5,226	71,003	197,212	187,609	158,419	722,787	365,269
6	2025	2,745	5,745	75,768	215,045	196,724	173,239	790,950	388,386
7	2030	2,914	6,304	80,706	232,084	206,388	190,082	869,154	413,209
8	2035	3,082	6,876	85,387	246,973	215,529	208,080	954,738	437,768
9	2040	3,245	7,452	89,729	259,175	224,014	227,139	1,047,519	461,899
10	2045	3,398	8,053	94,019	271,593	231,966	246,728	1,141,609	485,745
11	2050	3,546	8,672	98,140	283,293	239,422	267,241	1,239,449	509,516
12	2055	3,690	9,315	102,500	295,510	247,000	289,086	1,336,213	536,531
13	2060	3,917	10,528	109,483	313,971	257,722	331,983	1,525,692	583,331

Cuadro No. D.1.
Proyección del Empleo en el Área de Estudio según Zona y Actividad Económica
Año: 2000

CIU	Descripción	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8
D 15.151	Producción, elaboración y conservación de carne, pescado, frutas, legumbres, hortalizas, aceites y grasas	0	0	1278	1671	583	508	9004	3445
D 15.152	Elaboración de productos lácteos	0	0	0	0	45	0	3701	233
D 15.153	Elaboración de productos de molinería, de almidones y productos derivados del almidón y piensos preparados	0	121	0	0	764	0	1728	2980
D 15.154	Panadería, Azúcar, cacao y chocolate y productos de confitería, macarranos, fideos, alucuzcuz y productos de farináceos similares	1	20	1	37	323	483	11838	4063
D 15.155	Elaboración de Bebidas	0	0	0	0	14	0	4160	942
D 16	Elaboración de Productos de Tabaco	0	0	0	0	0	0	719	281
D 17	Fabricación de productos textiles	0	0	0	0	0	0	1138	15
D 18	Fabricación de prendas de vestir; adobo y teñido de pieles	0	0	2	1	460	19	12825	1352
D 19	Curtido y adobo de cueros, fabricación de maletas, bolsos de mano, artículos de talabartería y guarnicionería; calzado	0	3	0	0	47	28	1878	1184
D 20	Producción de madera y fabricación de productos de madera y corcho, excepto muebles; fabricación de artículos de paja y de materiales trenzables	2	298	0	0	2	0	752	1463
D 21	Fabricación de papel y productos de papel	0	0	350	0	0	0	1094	899
D 23	Fabricación de coque, productos de la refinación de petróleo y combustible nuclear	0	0	1	0	0	76	0	0
D 24	Productos Químicos	0	0	65	6	0	0	1568	2638
D 25	Fabricación de productos de caucho y de plástico	0	0	182	0	16	102	1798	3005
D 26.269.2694	Fabricación de productos minerales no metálicos	3	1	378	17	110	204	2494	3578
D 26.2694	Fabricación de cemento, cal y yeso	0	1	73	2	0	0	0	0
D 27	Fabricación de metales comunes	0	0	0	0	0	0	0	1465
D 37	Reciclamiento	0	0	0	0	0	0	6	23
E 40	Suministro de Electricidad, gas y agua	82	132	457	826	862	773	1916	3714
E 41	Captación de Agua, Depuración y distribución de agua	31	49	980	308	321	288	722	1385
G 51	Comercio al por mayor y en comisión	38	45	300	397	549	549	22817	4698
G 52	Comercio al por menor; reparación de efectos personales y enseres domésticos	350	372	492	1945	8362	8362	117287	21611
G 53	Comercio al por mayor en Zonas Francas	0	0	0	0	0	14938	0	0
H 55.552	Restaurantes, Bares y cantinas	45	993	751	919	2318	4598	25716	1860
I 64	Correo y telecomunicaciones	3	46	89	47	141	195	3104	190
J 65	Intermediación financiera, excepto la financiación de planes de seguros y de pensiones	0	0	0	0	815	5262	13919	1052
J 66	Financiamiento de planes de seguros y de pensiones, excepto los planes de seguridad social de afiliación obligatoria	0	0	0	0	271	1754	4639	351
J 67	Actividades auxiliares de intermediación financiera	0	0	0	0	25	159	422	32
K 70	Actividades inmobiliarias	0	0	0	0	0	1144	35189	981
K 71	Alquiler de maquinaria y equipo sin operarios y de efectos personales y enseres domésticos	0	0	0	0	0	7	824	80
K 72	Informática y actividades conexas	0	0	0	0	0	0	9379	185
K 73	Investigación y Desarrollo	0	0	0	0	0	0	0	0
K 74	Actividades jurídicas, contabilidad, asesoramiento empresarial	0	0	14	171	0	433	13554	447
L 75	Administración Pública y defensa, prestación de servicios a la comunidad en general	44	760	1158	791	2355	3260	42272	12680
N 85.851.8511	Actividades de hospitales	141	240	883	1690	2157	2374	15626	8496
O 91	Actividades de asociaciones	0	0	0	0	0	387	9375	349
O 92	Actividades de esparcimiento y actividades culturales y deportivas	0	0	0	297	0	942	34248	4956
O 93	Otras actividades de servicio, lavado, limpieza, peluquería, pompas fúnebres	0	0	0	136	0	719	12253	372
P 95	Hogares privados con servicio doméstico	30	520	793	541	1611	2231	35420	2166
Q 98	Organizaciones y órganos extraterritoriales	0	0	0	0	0	62	6054	62
R 99	Actividades no especificadas	0	2	3	2	6	8	128	8

Cuadro No. D.2.
Proyección del Empleo en el Área de Estudio según Zona y Actividad Económica
Año: 2005

CIU	Descripción	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8
D 15.151	Producción, elaboración y conservación de carne, pescado, frutas, legumbres, hortalizas, aceites y grasas	0	0	1418	1853	647	563	9988	3822
D 15.152	Elaboración de productos lácteos	0	0	0	0	50	0	4106	259
D 15.153	Elaboración de productos de molinería, de almidones y productos derivados del almidón y piensos preparados	0	134	0	0	847	0	1917	3306
D 15.154	Panadería, Azúcar, cacao y chocolate y productos de confitería, macarranos, fideos, alcuizcuz y productos de farináceos similares	1	23	1	41	359	536	13132	4507
D 15.155	Elaboración de Bebidas	0	0	0	0	15	0	4615	1045
D 16	Elaboración de Productos de Tabaco	0	0	0	0	0	0	798	312
D 17	Fabricación de productos textiles	0	0	0	0	0	0	1263	16
D 18	Fabricación de prendas de vestir, adobo y teñido de pieles	0	0	2	1	510	21	14226	1499
D 19	Curtido y adobo de cueros, fabricación de maletas, bolsos de mano, artículos de talabartería y guamicionería; calzado	0	3	0	0	53	31	2083	1314
D 20	Producción de madera y fabricación de productos de madera y corcho, excepto muebles; fabricación de artículos de paja y de materiales trenzables	2	330	0	0	2	0	834	1623
D 21	Fabricación de papel y productos de papel	0	0	388	0	0	0	1213	997
D 23	Fabricación de coque, productos de la refinación de petróleo y combustible nuclear	0	0	1	0	0	84	0	0
D 24	Productos Químicos	0	0	72	7	0	0	1739	2926
D 25	Fabricación de productos de caucho y de plástico	0	0	202	0	18	113	1995	3333
D 26.269.2694	Fabricación de productos minerales no metálicos	3	1	419	19	122	226	2767	3969
D 26.2694	Fabricación de cemento, cal y yeso	0	1	81	2	0	0	0	0
D 27	Fabricación de metales comunes	0	0	0	0	0	0	0	162
D 37	Reciclamiento	0	0	0	0	0	0	6	26
E 40	Suministro de Electricidad, gas y agua	91	146	507	916	956	858	2125	4119
E 41	Captación de Agua, Depuración y distribución de agua	34	54	1087	342	357	320	800	1536
G 51	Comercio al por mayor y en comisión	43	50	332	441	609	609	25311	5212
G 52	Comercio al por menor, reparación de efectos personales y enseres domésticos	389	412	546	2157	9276	9276	130105	23973
G 53	Comercio al por mayor en Zonas Francas	0	0	0	0	0	16571	0	0
H 55.552	Restaurantes, Bares y cantinas	50	1102	834	1019	2571	5100	28527	2063
I 64	Correo y telecomunicaciones	3	51	77	53	157	217	3443	211
J 65	Intermediación financiera, excepto la financiación de planes de seguros y de pensiones	0	0	0	0	904	5837	15441	1167
J 66	Financiamiento de planes de seguros y de pensiones, excepto los planes de seguridad social de afiliación obligatoria	0	0	0	0	301	1945	5146	389
J 67	Actividades auxiliares de intermediación financiera	0	0	0	0	27	177	468	35
K 70	Actividades inmobiliarias	0	0	0	0	0	1269	39034	1088
K 71	Alquiler de maquinaria y equipo sin operarios y de efectos personales y enseres domésticos	0	0	0	0	0	8	914	89
K 72	Informática y actividades conexas	0	0	0	0	0	0	10404	205
K 73	Investigación y Desarrollo	0	0	0	0	0	0	0	0
K 74	Actividades jurídicas, contabilidad, asesoramiento empresarial	0	0	16	190	0	481	15035	496
L 75	Administración Pública y defensa, prestación de servicios a la comunidad en general	49	843	1285	878	2612	3616	46892	14044
N 85.851.8511	Actividades de hospitales	156	266	980	1875	2393	2633	17334	9425
O 91	Actividades de asociaciones	0	0	0	0	0	430	10400	387
O 92	Actividades de esparcimiento y actividades culturales y deportivas	0	0	0	330	0	1044	37991	5498
O 93	Otras actividades de servicio, lavado, limpieza, peluquería, pompas fúnebres	0	0	0	151	0	798	13592	413
P 95	Hogares privados con servicio doméstico	34	577	879	601	1787	2474	39291	2402
Q 98	Organizaciones y órganos extraterritoriales	0	0	0	0	0	69	6715	6
R 99	Actividades no especificadas	0	2	3	2	6	9	142	

Cuadro No. D.3.
Proyección del Empleo en el Área de Estudio según Zona y Actividad Económica
Año: 2010

CIU	Descripción	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8
D 15.151	Producción, elaboración y conservación de carne, pescado, frutas, legumbres, hortalizas, aceites y grasas	0	0	1561	2041	712	620	10998	4208
D 15.152	Elaboración de productos lácteos	0	0	0	0	55	0	4521	285
D 15.153	Elaboración de productos de molinería, de almidones y productos derivados del almidón y piensos preparados	0	148	0	0	933	0	2111	3640
D 15.154	Panadería, Azúcar, cacao y chocolate y productos de confitería, macarranos, fideos, alucuzuz y productos de farináceos similares	1	25	1	45	395	590	14460	4963
D 15.155	Elaboración de Bebidas	0	0	0	0	17	0	5082	1151
D 16	Elaboración de Productos de Tabaco	0	0	0	0	0	0	879	343
D 17	Fabricación de productos textiles	0	0	0	0	0	0	1390	18
D 18	Fabricación de prendas de vestir; adobo y teñido de pieles	0	0	3	1	562	23	15665	1651
D 19	Curtido y adobo de cueros, fabricación de maletas, bolsos de mano, artículos de talabartería y guarnicionería; calzado	0	3	0	0	58	34	2294	1446
D 20	Producción de madera y fabricación de productos de madera y corcho, excepto muebles; fabricación de artículos de paja y de materiales trenzables	2	364	0	0	2	0	918	1787
D 21	Fabricación de papel y productos de papel	0	0	428	0	0	0	1336	1098
D 23	Fabricación de coque, productos de la refinación de petróleo y combustible nuclear	0	0	2	0	0	93	0	0
D 24	Productos Químicos	0	0	79	7	0	0	1915	3222
D 25	Fabricación de productos de caucho y de plástico	0	0	222	0	19	125	2197	3670
D 26.269.2694	Fabricación de productos minerales no metálicos	4	1	462	21	135	249	3047	4370
D 26.2694	Fabricación de cemento, cal y yeso	0	1	89	2	0	0	0	0
D 27	Fabricación de metales comunes	0	0	0	0	0	0	0	1790
D 37	Reciclamiento	0	0	0	0	0	0	7	28
E 40	Suministro de Electricidad, gas y agua	101	161	558	1009	1053	944	2340	4536
E 41	Captación de Agua, Depuración y distribución de agua	37	60	1197	376	393	352	881	1692
G 51	Comercio al por mayor y en comisión	47	55	366	486	670	670	27871	5739
G 52	Comercio al por menor; reparación de efectos personales y enseres domésticos	428	454	601	2376	10214	10214	143266	26398
G 53	Comercio al por mayor en Zonas Francas	0	0	0	0	0	18247	0	0
H 55.552	Restaurantes, Bares y cantinas	55	1213	918	1122	2831	5616	31413	2272
I 64	Correo y telecomunicaciones	3	56	85	58	172	239	3791	232
J 65	Intermediación financiera, excepto la financiación de planes de seguros y de pensiones	0	0	0	0	995	6428	17003	1286
J 66	Financiamiento de planes de seguros y de pensiones, excepto los planes de seguridad social de afiliación obligatoria	0	0	0	0	332	2142	5667	428
J 67	Actividades auxiliares de intermediación financiera	0	0	0	0	30	195	515	39
K 70	Actividades inmobiliarias	0	0	0	0	0	1398	42983	1198
K 71	Alquiler de maquinaria y equipo sin operarios y de efectos personales y enseres domésticos	0	0	0	0	0	9	1006	98
K 72	Informática y actividades conexas	0	0	0	0	0	0	11457	226
K 73	Investigación y Desarrollo	0	0	0	0	0	0	0	0
K 74	Actividades jurídicas, contabilidad, asesoramiento empresarial	0	0	17	209	0	529	16556	546
L 75	Administración Pública y defensa, prestación de servicios a la comunidad en general	54	928	1415	967	2876	3982	51636	15464
N 85.851.8511	Actividades de hospitales	172	293	1079	2065	2635	2900	19088	10378
O 91	Actividades de asociaciones	0	0	0	0	0	473	11452	426
O 92	Actividades de esparcimiento y actividades culturales y deportivas	0	0	0	363	0	1150	41835	6054
O 93	Otras actividades de servicio, lavado, limpieza, peluquería, pompas fúnebres	0	0	0	167	0	879	14967	454
P 95	Hogares privados con servicio doméstico	37	635	968	661	1968	2725	43265	2645
Q 98	Organizaciones y órganos extraterritoriales	0	0	0	0	0	75	7395	75
R 99	Actividades no especificadas	0	2	3	2	7	10	156	10

Cuadro No. D.4.
Proyección del Empleo en el Área de Estudio según Zona y Actividad Económica
Año: 2015

CIU	Descripción	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8
D 15.151	Producción, elaboración y conservación de carne, pescado, frutas, legumbres, hortalizas, aceites y grasas	0	0	1699	2220	775	675	11966	4579
D 15.152	Elaboración de productos lácteos	0	0	0	0	60	0	4919	310
D 15.153	Elaboración de productos de molinería, de almidones y productos derivados del almidón y piensos preparados	0	161	0	0	1015	0	2296	3960
D 15.154	Panadería, Azúcar, cacao y chocolate y productos de confitería, macarranos, fideos, alcuquz y productos de farináceos similares	2	27	2	49	430	642	15733	5399
D 15.155	Elaboración de Bebidas	0	0	0	0	18	0	5529	1252
D 16	Elaboración de Productos de Tabaco	0	0	0	0	0	0	956	374
D 17	Fabricación de productos textiles	0	0	0	0	0	0	1513	19
D 18	Fabricación de prendas de vestir, adobo y teñido de pieles	0	0	3	1	611	25	17044	1796
D 19	Curtido y adobo de cueros, fabricación de maletas, bolsos de mano, artículos de talabartería y guarnicionería; calzado	0	4	0	0	63	37	2496	1574
D 20	Producción de madera y fabricación de productos de madera y corcho, excepto muebles; fabricación de artículos de paja y de materiales trenzables	2	396	1	0	3	0	999	1944
D 21	Fabricación de papel y productos de papel	0	0	465	0	0	0	1454	1195
D 23	Fabricación de coque, productos de la refinación de petróleo y combustible nuclear	0	0	2	0	0	101	0	0
D 24	Productos Químicos	0	0	86	8	0	0	2084	3506
D 25	Fabricación de productos de caucho y de plástico	0	0	241	0	21	136	2390	3993
D 26.269.2694	Fabricación de productos minerales no metálicos	4	1	502	23	147	271	3315	4755
D 26.2694	Fabricación de cemento, cal y yeso	0	1	97	2	0	0	0	0
D 27	Fabricación de metales comunes	0	0	0	0	0	0	0	1944
D 37	Reciclamiento	0	0	0	0	0	0	8	31
E 40	Suministro de Electricidad, gas y agua	109	175	607	1097	1146	1027	2546	4935
E 41	Captación de Agua, Depuración y distribución de agua	41	65	1303	409	427	383	959	1840
G 51	Comercio al por mayor y en comisión	51	59	398	528	729	729	30325	6244
G 52	Comercio al por menor; reparación de efectos personales y enseres domésticos	466	494	654	2585	11113	11113	155878	28722
G 53	Comercio al por mayor en Zonas Francas	0	0	0	0	0	19854	0	0
H 55.552	Restaurantes, Bares y cantinas	59	1320	999	1221	3080	6111	34178	2472
I 64	Correo y telecomunicaciones	4	61	92	63	188	260	4125	252
J 65	Intermediación financiera, excepto la financiación de planes de seguros y de pensiones	0	0	0	0	1083	6994	18500	1399
J 66	Financiamiento de planes de seguros y de pensiones, excepto los planes de seguridad social de afiliación obligatoria	0	0	0	0	361	2331	6166	466
J 67	Actividades auxiliares de intermediación financiera	0	0	0	0	33	212	560	42
K 70	Actividades inmobiliarias	0	0	0	0	0	1521	46787	1304
K 71	Alquiler de maquinaria y equipo sin operarios y de efectos personales y enseres domésticos	0	0	0	0	0	9	1095	106
K 72	Informática y actividades conexas	0	0	0	0	0	0	12465	246
K 73	Investigación y Desarrollo	0	0	0	0	0	0	0	0
K 74	Actividades jurídicas, contabilidad, asesoramiento empresarial	0	0	19	227	0	576	18013	595
L 75	Administración Pública y defensa, prestación de servicios a la comunidad en general	59	1010	1540	1052	3130	4333	56181	16826
N 85.851.8511	Actividades de hospitales	187	319	1174	2247	2867	3155	20768	11292
O 91	Actividades de asociaciones	0	0	0	0	0	515	12460	463
O 92	Actividades de esparcimiento y actividades culturales y deportivas	0	0	0	395	0	1251	45518	6587
O 93	Otras actividades de servicio, lavado, limpieza, peluquería, pompas fúnebres	0	0	0	181	0	956	16285	494
P 95	Hogares privados con servicio doméstico	40	691	1053	720	2141	2964	47074	2878
Q 98	Organizaciones y órganos extraterritoriales	0	0	0	0	0	82	8046	87
R 99	Actividades no especificadas	0	2	4	3	8	11	170	11

Cuadro No. D.5.
Proyección del Empleo en el Área de Estudio según Zona y Actividad Económica
Año: 2020

CIU	Descripción	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8
D 15.151	Producción, elaboración y conservación de carne, pescado, frutas, legumbres, hortalizas, aceites y grasas	0	0	1830	2392	835	727	12892	4933
D 15.152	Elaboración de productos lácteos	0	0	0	0	64	0	5300	334
D 15.153	Elaboración de productos de molinería, de almidones y productos derivados del almidón y piensos preparados	0	173	0	0	1093	0	2474	4267
D 15.154	Panadería, Azúcar, cacao y chocolate y productos de confitería, macarranos, fideos, alcuizuz y productos de farináceos similares	2	29	2	52	463	692	16951	5817
D 15.155	Elaboración de Bebidas	0	0	0	0	20	0	5957	1349
D 16	Elaboración de Productos de Tabaco	0	0	0	0	0	0	1030	402
D 17	Fabricación de productos textiles	0	0	0	0	0	0	1630	21
D 18	Fabricación de prendas de vestir; adobo y teñido de pieles	0	0	3	1	659	27	18363	1935
D 19	Curtido y adobo de cueros, fabricación de maletas, bolsos de mano, artículos de talabartería y guarnicionería; calzado	0	4	0	0	68	40	2689	1695
D 20	Producción de madera y fabricación de productos de madera y corcho, excepto muebles; fabricación de artículos de paja y de materiales trenzables	3	426	1	0	3	0	1076	2095
D 21	Fabricación de papel y productos de papel	0	0	501	0	0	0	1566	1287
D 23	Fabricación de coque, productos de la refinación de petróleo y combustible nuclear	0	0	2	0	0	108	0	0
D 24	Productos Químicos	0	0	93	9	0	0	2245	3777
D 25	Fabricación de productos de caucho y de plástico	0	0	260	0	23	146	2575	4302
D 26.269.2694	Fabricación de productos minerales no metálicos	4	1	541	24	158	292	3572	5123
D 26.2694	Fabricación de cemento, cal y yeso	0	1	105	2	0	0	0	0
D 27	Fabricación de metales comunes	0	0	0	0	0	0	0	2098
D 37	Reciclamiento	0	0	0	0	0	0	8	33
E 40	Suministro de Electricidad, gas y agua	118	189	654	1182	1234	1107	2743	5317
E 41	Captación de Agua, Depuración y distribución de agua	44	70	1403	441	460	413	1033	1983
G 51	Comercio al por mayor y en comisión	55	64	429	569	786	788	32671	6727
G 52	Comercio al por menor; reparación de efectos personales y enseres domésticos	502	532	704	2785	11973	11973	167939	30944
G 53	Comercio al por mayor en Zonas Francas	0	0	0	0	0	21390	0	0
H 55.552	Restaurantes, Bares y cantinas	64	1422	1076	1316	3318	6584	36822	2863
I 64	Correo y telecomunicaciones	4	65	99	68	202	280	4444	272
J 65	Intermediación financiera, excepto la financiación de planes de seguros y de pensiones	0	0	0	0	1166	7535	19931	1507
J 66	Financiamiento de planes de seguros y de pensiones, excepto los planes de seguridad social de afiliación obligatoria	0	0	0	0	389	2511	6643	502
J 67	Actividades auxiliares de intermediación financiera	0	0	0	0	35	228	604	46
K 70	Actividades inmobiliarias	0	0	0	0	0	1639	50386	1405
K 71	Alquiler de maquinaria y equipo sin operarios y de efectos personales y enseres domésticos	0	0	0	0	0	10	1180	115
K 72	Informática y actividades conexas	0	0	0	0	0	0	13430	265
K 73	Investigación y Desarrollo	0	0	0	0	0	0	0	0
K 74	Actividades jurídicas, contabilidad, asesoramiento empresarial	0	0	20	245	0	620	19407	641
L 75	Administración Pública y defensa, prestación de servicios a la comunidad en general	63	1088	1659	1133	3372	4668	60528	18128
N 85.851.8511	Actividades de hospitales	201	343	1265	2420	3088	3399	22375	12165
O 91	Actividades de asociaciones	0	0	0	0	0	555	13424	499
O 92	Actividades de esparcimiento y actividades culturales y deportivas	0	0	0	426	0	1348	49039	7097
O 93	Otras actividades de servicio, lavado, limpieza, peluquería, pompas fúnebres	0	0	0	195	0	1030	17545	533
P 95	Hogares privados con servicio doméstico	43	744	1135	775	2307	3194	50716	3101
Q 98	Organizaciones y órganos extraterritoriales	0	0	0	0	0	88	8668	88
R 99	Actividades no especificadas	0	3	4	3	8	12	183	11

Cuadro No. D.6.
Proyección del Empleo en el Área de Estudio según Zona y Actividad Económica
Año: 2025

CIU	Descripción	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8
D 15.151	Producción, elaboración y conservación de carne, pescado, frutas, legumbres, hortalizas, aceites y grasas	0	0	1940	2536	885	771	13667	5229
D 15.152	Elaboración de productos lácteos	0	0	0	0	68	0	5618	354
D 15.153	Elaboración de productos de molinería, de almidones y productos derivados del almidón y piensos preparados	0	184	0	0	1159	0	2623	4523
D 15.154	Panadería, Azúcar, cacao y chocolate y productos de confitería, macarranos, fideos, alcuizcuz y productos de farináceos similares	2	31	2	55	491	733	17969	6167
D 15.155	Elaboración de Bebidas	0	0	0	0	21	0	6315	1430
D 16	Elaboración de Productos de Tabaco	0	0	0	0	0	0	1092	427
D 17	Fabricación de productos textiles	0	0	0	0	0	0	1728	22
D 18	Fabricación de prendas de vestir; adobo y teñido de pieles	0	0	3	2	698	29	19466	2052
D 19	Curtido y adobo de cueros, fabricación de maletas, bolsos de mano, artículos de talabartería y guarnicionería; calzado	0	4	0	0	72	42	2851	1797
D 20	Producción de madera y fabricación de productos de madera y corcho, excepto muebles; fabricación de artículos de paja y de materiales trenzables	3	452	1	0	3	0	1141	2221
D 21	Fabricación de papel y productos de papel	0	0	531	0	0	0	1660	1364
D 23	Fabricación de coque, productos de la refinación de petróleo y combustible nuclear	0	0	2	0	0	115	0	0
D 24	Productos Químicos	0	0	98	9	0	0	2380	4004
D 25	Fabricación de productos de caucho y de plástico	0	0	276	0	24	155	2730	4561
D 26.269.2694	Fabricación de productos minerales no metálicos	5	2	574	26	168	309	3786	5430
D 26.2694	Fabricación de cemento, cal y yeso	0	2	111	3	0	0	0	r
D 27	Fabricación de metales comunes	0	0	0	0	0	0	0	222
D 37	Reciclamiento	0	0	0	0	0	0	9	35
E 40	Suministro de Electricidad, gas y agua	125	200	693	1253	1309	1174	2908	5637
E 41	Captación de Agua, Depuración y distribución de agua	46	74	1488	467	488	438	1095	2102
G 51	Comercio al por mayor y en comisión	58	68	455	603	833	833	34634	7131
G 52	Comercio al por menor; reparación de efectos personales y enseres domésticos	532	564	747	2952	12692	12692	178029	32803
G 53	Comercio al por mayor en Zonas Francas	0	0	0	0	0	22675	0	0
H 55.552	Restaurantes, Bares y cantinas	68	1508	1141	1395	3518	6979	39035	2823
I 64	Correo y telecomunicaciones	4	69	105	72	214	297	4711	288
J 65	Intermediación financiera, excepto la financiación de planes de seguros y de pensiones	0	0	0	0	1236	7987	21128	1597
J 66	Financiamiento de planes de seguros y de pensiones, excepto los planes de seguridad social de afiliación obligatoria	0	0	0	0	412	2862	7042	532
J 67	Actividades auxiliares de intermediación financiera	0	0	0	0	37	242	640	48
K 70	Actividades inmobiliarias	0	0	0	0	0	1737	53413	1489
K 71	Alquiler de maquinaria y equipo sin operarios y de efectos personales y enseres domésticos	0	0	0	0	0	11	1250	122
K 72	Informática y actividades conexas	0	0	0	0	0	0	14236	281
K 73	Investigación y Desarrollo	0	0	0	0	0	0	0	0
K 74	Actividades jurídicas, contabilidad, asesoramiento empresarial	0	0	22	260	0	658	20573	679
L 75	Administración Pública y defensa, prestación de servicios a la comunidad en general	67	1153	1758	1201	3574	4948	64165	19217
N 85.851.8511	Actividades de hospitales	213	364	1341	2566	3274	3603	23719	12896
O 91	Actividades de asociaciones	0	0	0	0	0	588	14231	529
O 92	Actividades de esparcimiento y actividades culturales y deportivas	0	0	0	451	0	1429	51986	7523
O 93	Otras actividades de servicio, lavado, limpieza, peluquería, pompas fúnebres	0	0	0	207	0	1092	18599	565
P 95	Hogares privados con servicio doméstico	46	789	1203	822	2446	3386	53764	3287
Q 98	Organizaciones y órganos extraterritoriales	0	0	0	0	0	94	9189	9
R 99	Actividades no especificadas	0	3	4	3	9	12	194	1

Cuadro No. D.7.
Proyección del Empleo en el Área de Estudio según Zona y Actividad Económica
Año: 2030

CIU	Descripción	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8
D 15.151	Producción, elaboración y conservación de carne, pescado, frutas, legumbres, hortalizas, aceites y grasas	0	0	2057	2690	939	817	14494	5546
D 15.152	Elaboración de productos lácteos	0	0	0	0	72	0	5958	376
D 15.153	Elaboración de productos de molinería, de almidones y productos derivados del almidón y piensos preparados	0	195	0	0	1229	0	2781	4797
D 15.154	Panadería, Azúcar, cacao y chocolate y productos de confitería, macarranos, fideos, alcuquuz y productos de farináceos similares	2	33	2	59	520	778	19057	6540
D 15.155	Elaboración de Bebidas	0	0	0	0	22	0	6697	1516
D 16	Elaboración de Productos de Tabaco	0	0	0	0	0	0	1158	452
D 17	Fabricación de productos textiles	0	0	0	0	0	0	1832	23
D 18	Fabricación de prendas de vestir, adobo y teñido de pieles	0	0	3	2	741	31	20645	2176
D 19	Curtido y adobo de cueros, fabricación de maletas, bolsos de mano, artículos de talabartería y guarnicionería; calzado	0	4	0	0	76	44	3023	1906
D 20	Producción de madera y fabricación de productos de madera y corcho, excepto muebles; fabricación de artículos de paja y de materiales trenzables	3	479	1	0	3	0	1210	2355
D 21	Fabricación de papel y productos de papel	0	0	564	0	0	0	1761	1447
D 23	Fabricación de coque, productos de la refinación de petróleo y combustible nuclear	0	0	2	0	0	122	0	1
D 24	Productos Químicos	0	0	104	10	0	0	2524	4246
D 25	Fabricación de productos de caucho y de plástico	0	0	292	0	26	164	2895	4837
D 26.269.2694	Fabricación de productos minerales no metálicos	5	2	608	28	178	328	4015	5759
D 26.2694	Fabricación de cemento, cal y yeso	0	2	118	3	0	0	0	0
D 27	Fabricación de metales comunes	0	0	0	0	0	0	0	2359
D 37	Reciclamiento	0	0	0	0	0	0	9	37
E 40	Suministro de Electricidad, gas y agua	133	212	735	1329	1388	1245	3084	5978
E 41	Captación de Agua, Depuración y distribución de agua	49	79	1578	496	517	464	1162	2229
G 51	Comercio al por mayor y en comisión	62	72	482	640	883	883	36731	7563
G 52	Comercio al por menor; reparación de efectos personales y enseres domésticos	564	598	792	3131	13461	13461	188809	34789
G 53	Comercio al por mayor en Zonas Francas	0	0	0	0	0	24048	0	0
H 55.552	Restaurantes, Bares y cantinas	72	1599	1210	1479	3731	7402	41398	2994
I 64	Correo y telecomunicaciones	4	73	112	76	227	315	4997	305
J 65	Intermediación financiera, excepto la financiación de planes de seguros y de pensiones	0	0	0	0	1311	8471	22408	1694
J 66	Financiamiento de planes de seguros y de pensiones, excepto los planes de seguridad social de afiliación obligatoria	0	0	0	0	437	2823	7468	565
J 67	Actividades auxiliares de intermediación financiera	0	0	0	0	40	257	679	51
K 70	Actividades inmobiliarias	0	0	0	0	0	1842	56647	1579
K 71	Alquiler de maquinaria y equipo sin operarios y de efectos personales y enseres domésticos	0	0	0	0	0	11	1326	129
K 72	Informática y actividades conexas	0	0	0	0	0	0	15099	298
K 73	Investigación y Desarrollo	0	0	0	0	0	0	0	0
K 74	Actividades jurídicas, contabilidad, asesoramiento empresarial	0	0	23	275	0	697	21819	720
L 75	Administración Pública y defensa, prestación de servicios a la comunidad en general	71	1223	1865	1274	3791	5248	68050	20380
N 85.851.8511	Actividades de hospitales	226	386	1422	2721	3472	3822	25155	13677
O 91	Actividades de asociaciones	0	0	0	0	0	624	15092	581
O 92	Actividades de esparcimiento y actividades culturales y deportivas	0	0	0	479	0	1516	55134	7979
O 93	Otras actividades de servicio, lavado, limpieza, peluquería, pompas fúnebres	0	0	0	220	0	1158	19725	599
P 95	Hogares privados con servicio doméstico	49	837	1276	872	2594	3591	57019	3486
Q 98	Organizaciones y órganos extraterritoriales	0	0	0	0	0	99	9745	99
R 99	Actividades no especificadas	0	3	5	3	9	13	206	13

Cuadro No. D.8.
Proyección del Empleo en el Área de Estudio según Zona y Actividad Económica
Año: 2035

CIIU	Descripción	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8
D 15.151	Producción, elaboración y conservación de carne, pescado, frutas, legumbres, hortalizas, aceites y grasas	0	0	2158	2821	984	857	15200	5816
D 15.152	Elaboración de productos lácteos	0	0	0	0	76	0	6248	394
D 15.153	Elaboración de productos de molinería, de almidones y productos derivados del almidón y piensos preparados	0	204	0	0	1289	0	2917	5031
D 15.154	Panadería, Azúcar, cacao y chocolate y productos de confitería, macarranos, fideos, alcuquuz y productos de farináceos similares	2	34	2	62	546	816	19985	6859
D 15.155	Elaboración de Bebidas	0	0	0	0	23	0	7024	1590
D 16	Elaboración de Productos de Tabaco	0	0	0	0	0	0	1214	474
D 17	Fabricación de productos textiles	0	0	0	0	0	0	1921	25
D 18	Fabricación de prendas de vestir, adobo y teñido de pieles	0	0	3	2	777	32	21650	2282
D 19	Curtido y adobo de cueros, fabricación de maletas, bolsos de mano, artículos de talabartería y guarnicionería; calzado	0	5	0	0	80	47	3170	1999
D 20	Producción de madera y fabricación de productos de madera y corcho, excepto muebles; fabricación de artículos de paja y de materiales trenzables	3	503	1	0	3	0	1269	2470
D 21	Fabricación de papel y productos de papel	0	0	591	0	0	0	1847	1518
D 23	Fabricación de coque, productos de la refinación de petróleo y combustible nuclear	0	0	2	0	0	128	0	1
D 24	Productos Químicos	0	0	110	10	0	0	2647	4453
D 25	Fabricación de productos de caucho y de plástico	0	0	307	0	27	172	3036	5073
D 26.269.2694	Fabricación de productos minerales no metálicos	5	2	638	29	186	344	4211	8040
D 26.2694	Fabricación de cemento, cal y yeso	0	2	124	3	0	0	0	0
D 27	Fabricación de metales comunes	0	0	0	0	0	0	0	247
D 37	Reciclamiento	0	0	0	0	0	0	10	39
E 40	Suministro de Electricidad, gas y agua	139	223	771	1394	1455	1305	3234	6269
E 41	Captación de Agua, Depuración y distribución de agua	52	83	1655	520	543	487	1218	2338
G 51	Comercio al por mayor y en comisión	65	75	506	671	926	926	38520	7931
G 52	Comercio al por menor; reparación de efectos personales y enseres domésticos	592	627	830	3283	14116	14116	198001	36483
G 53	Comercio al por mayor en Zonas Francas	0	0	0	0	0	25218	0	0
H 55.552	Restaurantes, Bares y cantinas	75	1677	1269	1551	3912	7762	43414	3140
I 64	Correo y telecomunicaciones	4	77	117	80	238	330	5240	320
J 65	Intermediación financiera, excepto la financiación de planes de seguros y de pensiones	0	0	0	0	1375	8883	23499	1777
J 66	Financiamiento de planes de seguros y de pensiones, excepto los planes de seguridad social de afiliación obligatoria	0	0	0	0	458	2961	7832	592
J 67	Actividades auxiliares de intermediación financiera	0	0	0	0	42	269	712	54
K 70	Actividades inmobiliarias	0	0	0	0	0	1932	59405	1656
K 71	Alquiler de maquinaria y equipo sin operarios y de efectos personales y enseres domésticos	0	0	0	0	0	12	1391	135
K 72	Informática y actividades conexas	0	0	0	0	0	0	15834	312
K 73	Investigación y Desarrollo	0	0	0	0	0	0	0	0
K 74	Actividades jurídicas, contabilidad, asesoramiento empresarial	0	0	24	289	0	731	22881	755
L 75	Administración Pública y defensa, prestación de servicios a la comunidad en general	75	1282	1956	1336	3975	5503	71363	21373
N 85.851.8511	Actividades de hospitales	237	405	1491	2854	3641	4008	26380	14343
O 91	Actividades de asociaciones	0	0	0	0	0	654	15827	589
O 92	Actividades de esparcimiento y actividades culturales y deportivas	0	0	0	502	0	1589	57818	8367
O 93	Otras actividades de servicio, lavado, limpieza, peluquería, pompas fúnebres	0	0	0	230	0	1214	20685	628
P 95	Hogares privados con servicio doméstico	51	877	1338	914	2720	3766	59795	3656
Q 98	Organizaciones y órganos extraterritoriales	0	0	0	0	0	104	10220	10
R 99	Actividades no especificadas	0	3	5	3	10	14	216	1

Cuadro No. D.9.
Proyección del Empleo en el Área de Estudio según Zona y Actividad Económica
Año: 2040

CIU	Descripción	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8
D 15.151	Producción, elaboración y conservación de carne, pescado, frutas, legumbres, hortalizas, aceites y grasas	0	0	2264	2960	1033	899	15950	6103
D 15.152	Elaboración de productos lácteos	0	0	0	0	80	0	6557	413
D 15.153	Elaboración de productos de molinería, de almidones y productos derivados del almidón y piensos preparados	0	215	0	0	1353	0	3061	5279
D 15.154	Panadería, Azúcar, cacao y chocolate y productos de confitería, macarranos, fideos, alcuuzcuz y productos de farináceos similares	2	36	2	65	573	856	20972	7197
D 15.155	Elaboración de Bebidas	0	0	0	0	24	0	7370	1669
D 16	Elaboración de Productos de Tabaco	0	0	0	0	0	0	1274	498
D 17	Fabricación de productos textiles	0	0	0	0	0	0	2016	26
D 18	Fabricación de prendas de vestir, adobo y teñido de pieles	0	1	4	2	815	34	22719	2395
D 19	Curtido y adobo de cueros, fabricación de maletas, bolsos de mano, artículos de talabartería y guamicionería; calzado	0	5	0	0	84	49	3327	2098
D 20	Producción de madera y fabricación de productos de madera y corcho, excepto muebles; fabricación de artículos de paja y de materiales trenzables	3	528	1	0	3	0	1332	2592
D 21	Fabricación de papel y productos de papel	0	0	620	0	0	0	1938	1593
D 23	Fabricación de coque, productos de la refinación de petróleo y combustible nuclear	0	0	2	0	0	134	0	1
D 24	Productos Químicos	0	0	115	11	0	0	2778	4673
D 25	Fabricación de productos de caucho y de plástico	0	0	322	0	28	181	3186	5323
D 26.269.2694	Fabricación de productos minerales no metálicos	5	2	669	30	196	361	4419	6338
D 26.2694	Fabricación de cemento, cal y yeso	0	2	130	3	0	0	0	0
D 27	Fabricación de metales comunes	0	0	0	0	0	0	0	2596
D 37	Reciclamiento	0	0	0	0	0	0	10	41
E 40	Suministro de Electricidad, gas y agua	146	234	809	1463	1527	1370	3393	6579
E 41	Captación de Agua, Depuración y distribución de agua	54	87	1736	545	569	511	1278	2453
G 51	Comercio al por mayor y en comisión	68	79	531	704	972	972	40422	8323
G 52	Comercio al por menor; reparación de efectos personales y enseres domésticos	621	658	871	3446	14813	14813	207779	38285
G 53	Comercio al por mayor en Zonas Francas	0	0	0	0	0	26464	0	0
H 55.552	Restaurantes, Bares y cantinas	79	1760	1331	1628	4106	8145	45558	3295
I 64	Correo y telecomunicaciones	5	81	123	84	250	346	5499	336
J 65	Intermediación financiera, excepto la financiación de planes de seguros y de pensiones	0	0	0	0	1443	9322	24659	1864
J 66	Financiamiento de planes de seguros y de pensiones, excepto los planes de seguridad social de afiliación obligatoria	0	0	0	0	481	3107	8219	621
J 67	Actividades auxiliares de intermediación financiera	0	0	0	0	44	282	747	56
K 70	Actividades inmobiliarias	0	0	0	0	0	2027	62339	1738
K 71	Alquiler de maquinaria y equipo sin operarios y de efectos personales y enseres domésticos	0	0	0	0	0	12	1459	142
K 72	Informática y actividades conexas	0	0	0	0	0	0	16616	328
K 73	Investigación y Desarrollo	0	0	0	0	0	0	0	0
K 74	Actividades jurídicas, contabilidad, asesoramiento empresarial	0	0	25	303	0	767	24011	793
L 75	Administración Pública y defensa, prestación de servicios a la comunidad en general	78	1346	2052	1402	4172	5775	74887	22428
N 85.851.8511	Actividades de hospitales	249	425	1565	2995	3821	4206	27683	15051
O 91	Actividades de asociaciones	0	0	0	0	0	686	16609	618
O 92	Actividades de esparcimiento y actividades culturales y deportivas	0	0	0	527	0	1668	60673	8781
O 93	Otras actividades de servicio, lavado, limpieza, peluquería, pompas fúnebres	0	0	0	242	0	1274	21707	659
P 95	Hogares privados con servicio doméstico	54	921	1404	959	2854	3951	62748	3836
Q 98	Organizaciones y órganos extraterritoriales	0	0	0	0	0	109	10724	109
R 99	Actividades no especificadas	0	3	5	3	10	14	227	14

Cuadro No. D.10.
Proyección del Empleo en el Área de Estudio según Zona y Actividad Económica
Año: 2045

CIU	Descripción	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8
D 15.151	Producción, elaboración y conservación de carne, pescado, frutas, legumbres, hortalizas, aceites y grasas	0	0	2302	3009	1050	914	16214	6204
D 15.152	Elaboración de productos lácteos	0	0	0	0	81	0	6666	420
D 15.153	Elaboración de productos de molinería, de almidones y productos derivados del almidón y piensos preparados	0	218	0	0	1375	0	3112	5366
D 15.154	Panadería, Azúcar, cacao y chocolate y productos de confitería, macarranos, fideos, alcuquz y productos de farináceos similares	2	37	2	66	582	870	21319	7316
D 15.155	Elaboración de Bebidas	0	0	0	0	25	0	7492	1696
D 16	Elaboración de Productos de Tabaco	0	0	0	0	0	0	1295	506
D 17	Fabricación de productos textiles	0	0	0	0	0	0	2050	28
D 18	Fabricación de prendas de vestir, adobo y teñido de pieles	0	1	4	2	828	34	23095	2434
D 19	Curtido y adobo de cueros, fabricación de maletas, bolsos de mano, artículos de talabartería y guamicionería; calzado	0	5	0	0	85	50	3382	2132
D 20	Producción de madera y fabricación de productos de madera y corcho, excepto muebles; fabricación de artículos de paja y de materiales trenzables	3	536	1	0	4	0	1354	2635
D 21	Fabricación de papel y productos de papel	0	0	631	0	0	0	1970	1619
D 23	Fabricación de coque, productos de la refinación de petróleo y combustible nuclear	0	0	2	0	0	136	0	1
D 24	Productos Químicos	0	0	117	11	0	0	2823	4750
D 25	Fabricación de productos de caucho y de plástico	0	0	327	0	29	184	3239	5411
D 26.269.2694	Fabricación de productos minerales no metálicos	5	2	680	31	199	367	4492	6443
D 26.2694	Fabricación de cemento, cal y yeso	0	2	132	3	0	0	0	0
D 27	Fabricación de metales comunes	0	0	0	0	0	0	0	263
D 37	Reciclamiento	0	0	0	0	0	0	10	42
E 40	Suministro de Electricidad, gas y agua	148	237	823	1487	1552	1392	3450	6688
E 41	Captación de Agua, Depuración y distribución de agua	55	88	1765	555	579	519	1299	2494
G 51	Comercio al por mayor y en comisión	69	81	540	716	988	988	41091	8461
G 52	Comercio al por menor; reparación de efectos personales y enseres domésticos	631	669	886	3503	15058	15058	211217	38918
G 53	Comercio al por mayor en Zonas Francas	0	0	0	0	0	26902	0	0
H 55.552	Restaurantes, Bares y cantinas	80	1789	1353	1655	4174	8280	46312	3350
I 64	Correo y telecomunicaciones	5	82	125	85	254	352	5589	342
J 65	Intermediación financiera, excepto la financiación de planes de seguros y de pensiones	0	0	0	0	1467	9476	25067	1895
J 66	Financiamiento de planes de seguros y de pensiones, excepto los planes de seguridad social de afiliación obligatoria	0	0	0	0	489	3158	8354	632
J 67	Actividades auxiliares de intermediación financiera	0	0	0	0	44	287	759	57
K 70	Actividades inmobiliarias	0	0	0	0	0	2061	63370	1767
K 71	Alquiler de maquinaria y equipo sin operarios y de efectos personales y enseres domésticos	0	0	0	0	0	13	1484	144
K 72	Informática y actividades conexas	0	0	0	0	0	0	16890	333
K 73	Investigación y Desarrollo	0	0	0	0	0	0	0	0
K 74	Actividades jurídicas, contabilidad, asesoramiento empresarial	0	0	26	308	0	780	24408	806
L 75	Administración Pública y defensa, prestación de servicios a la comunidad en general	80	1368	2086	1425	4241	5871	76126	22799
N 85.851.8511	Actividades de hospitales	253	432	1591	3044	3884	4275	28141	15300
O 91	Actividades de asociaciones	0	0	0	0	0	698	16883	628
O 92	Actividades de esparcimiento y actividades culturales y deportivas	0	0	0	535	0	1696	61677	8926
O 93	Otras actividades de servicio, lavado, limpieza, peluquería, pompas fúnebres	0	0	0	246	0	1295	22066	670
P 95	Hogares privados con servicio doméstico	55	936	1427	975	2901	4017	63786	3900
Q 98	Organizaciones y órganos extraterritoriales	0	0	0	0	0	111	10902	11
R 99	Actividades no especificadas	0	3	5	4	10	15	230	1

Cuadro No. D.11.
Proyección del Empleo en el Área de Estudio según Zona y Actividad Económica
Año: 2050

CIU	Descripción	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8
D 15.151	Producción, elaboración y conservación de carne, pescado, frutas, legumbres, hortalizas, aceites y grasas	0	0	2340	3059	1067	929	16484	6307
D 15.152	Elaboración de productos lácteos	0	0	0	0	82	0	6776	427
D 15.153	Elaboración de productos de molinería, de almidones y productos derivados del almidón y piensos preparados	0	222	0	0	1398	0	3163	5456
D 15.154	Panadería, Azúcar, cacao y chocolate y productos de confitería, macarranos, fideos, alcuuzuz y productos de farináceos similares	2	37	2	67	592	885	21673	7438
D 15.155	Elaboración de Bebidas	0	0	0	0	25	0	7617	1725
D 16	Elaboración de Productos de Tabaco	0	0	0	0	0	0	1317	515
D 17	Fabricación de productos textiles	0	0	0	0	0	0	2084	27
D 18	Fabricación de prendas de vestir, adobo y teñido de pieles	0	1	4	2	842	35	23479	2475
D 19	Curtido y adobo de cueros, fabricación de maletas, bolsos de mano, artículos de talabartería y guarnicionería; calzado	0	5	0	0	87	51	3438	2168
D 20	Producción de madera y fabricación de productos de madera y corcho, excepto muebles; fabricación de artículos de paja y de materiales trenzables	3	545	1	0	4	0	1376	2678
D 21	Fabricación de papel y productos de papel	0	0	641	0	0	0	2002	1646
D 23	Fabricación de coque, productos de la refinación de petróleo y combustible nuclear	0	0	2	0	0	139	0	1
D 24	Productos Químicos	0	0	119	11	0	0	2870	4829
D 25	Fabricación de productos de caucho y de plástico	0	0	333	0	29	187	3293	5501
D 26.269.2694	Fabricación de productos minerales no metálicos	6	2	692	31	202	373	4567	6550
D 26.2694	Fabricación de cemento, cal y yeso	0	2	134	3	0	0	0	0
D 27	Fabricación de metales comunes	0	0	0	0	0	0	0	2683
D 37	Reciclamiento	0	0	0	0	0	0	11	42
E 40	Suministro de Electricidad, gas y agua	151	241	836	1512	1578	1415	3507	6799
E 41	Captación de Agua, Depuración y distribución de agua	56	90	1794	564	588	528	1321	2535
G 51	Comercio al por mayor y en comisión	70	82	549	728	1004	1004	41773	8601
G 52	Comercio al por menor; reparación de efectos personales y enseres domésticos	642	680	901	3561	15309	15309	214727	39565
G 53	Comercio al por mayor en Zonas Francas	0	0	0	0	0	27349	0	0
H 55.552	Restaurantes, Bares y cantinas	82	1818	1376	1682	4243	8418	47081	3405
I 64	Correo y telecomunicaciones	5	83	127	87	258	358	5682	347
J 65	Intermediación financiera, excepto la financiación de planes de seguros y de pensiones	0	0	0	0	1491	9634	25484	1927
J 66	Financiamiento de planes de seguros y de pensiones, excepto los planes de seguridad social de afiliación obligatoria	0	0	0	0	497	3211	8493	642
J 67	Actividades auxiliares de intermediación financiera	0	0	0	0	45	292	772	58
K 70	Actividades inmobiliarias	0	0	0	0	0	2095	64423	1796
K 71	Alquiler de maquinaria y equipo sin operarios y de efectos personales y enseres domésticos	0	0	0	0	0	13	1508	147
K 72	Informática y actividades conexas	0	0	0	0	0	0	17171	339
K 73	Investigación y Desarrollo	0	0	0	0	0	0	0	0
K 74	Actividades jurídicas, contabilidad, asesoramiento empresarial	0	0	26	313	0	793	24814	819
L 75	Administración Pública y defensa, prestación de servicios a la comunidad en general	81	1391	2121	1449	4311	5968	77391	23178
N 85.851.8511	Actividades de hospitales	257	439	1617	3095	3949	4346	28608	15555
O 91	Actividades de asociaciones	0	0	0	0	0	709	17164	638
O 92	Actividades de esparcimiento y actividades culturales y deportivas	0	0	0	544	0	1724	62702	9074
O 93	Otras actividades de servicio, lavado, limpieza, peluquería, pompas fúnebres	0	0	0	250	0	1317	22433	681
P 95	Hogares privados con servicio doméstico	56	952	1451	991	2950	4084	64846	3965
Q 98	Organizaciones y órganos extraterritoriales	0	0	0	0	0	113	11083	113
R 99	Actividades no especificadas	0	3	5	4	11	15	234	14

Cuadro No. D.12.
Proyección del Empleo en el Área de Estudio según Zona y Actividad Económica
Año: 2055

CIU	Descripción	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8
D 15.151	Producción, elaboración y conservación de carne, pescado, frutas, legumbres, hortalizas, aceites y grasas	0	0	2379	3110	1085	945	16759	6413
D 15.152	Elaboración de productos lácteos	0	0	0	0	84	0	6889	434
D 15.153	Elaboración de productos de molinería, de almidones y productos derivados del almidón y piensos preparados	0	225	0	0	1421	0	3216	5547
D 15.154	Panadería, Azúcar, cacao y chocolate y productos de confitería, macarranos, fideos, alcuizcuz y productos de farináceos similares	2	38	2	68	602	899	22035	7562
D 15.155	Elaboración de Bebidas	0	0	0	0	25	0	7744	1753
D 16	Elaboración de Productos de Tabaco	0	0	0	0	0	0	1339	523
D 17	Fabricación de productos textiles	0	0	0	0	0	0	2119	27
D 18	Fabricación de prendas de vestir, adobo y tejido de pieles	0	1	4	2	856	35	23871	2516
D 19	Curtido y adobo de cueros, fabricación de maletas, bolsos de mano, artículos de talabartería y guarnicionería; calzado	0	5	0	0	88	51	3496	2204
D 20	Producción de madera y fabricación de productos de madera y corcho, excepto muebles; fabricación de artículos de paja y de materiales trenzables	3	554	1	0	4	0	1399	2723
D 21	Fabricación de papel y productos de papel	0	0	652	0	0	0	2036	1673
D 23	Fabricación de coque, productos de la refinación de petróleo y combustible nuclear	0	0	2	0	0	141	0	1
D 24	Productos Químicos	0	0	121	11	0	0	2918	4910
D 25	Fabricación de productos de caucho y de plástico	0	0	338	0	30	190	3347	5593
D 26.269.2694	Fabricación de productos minerales no metálicos	6	2	703	32	205	379	4643	6659
D 26.2694	Fabricación de cemento, cal y yeso	0	2	136	3	0	0	0	0
D 27	Fabricación de metales comunes	0	0	0	0	0	0	0	272
D 37	Reciclamiento	0	0	0	0	0	0	11	43
E 40	Suministro de Electricidad, gas y agua	153	245	850	1537	1605	1439	3565	6912
E 41	Captación de Agua, Depuración y distribución de agua	57	91	1824	573	598	537	1343	2578
G 51	Comercio al por mayor y en comisión	71	83	558	740	1021	1021	42471	8745
G 52	Comercio al por menor; reparación de efectos personales y enseres domésticos	652	692	916	3620	15564	15564	218311	40225
G 53	Comercio al por mayor en Zonas Francas	0	0	0	0	0	27805	0	0
H 55.552	Restaurantes, Bares y cantinas	83	1849	1399	1710	4314	8558	47867	3462
I 64	Correo y telecomunicaciones	5	85	129	88	263	364	5777	353
J 65	Intermediación financiera, excepto la financiación de planes de seguros y de pensiones	0	0	0	0	1516	9795	25909	1959
J 66	Financiamiento de planes de seguros y de pensiones, excepto los planes de seguridad social de afiliación obligatoria	0	0	0	0	505	3264	8635	653
J 67	Actividades auxiliares de intermediación financiera	0	0	0	0	46	297	785	59
K 70	Actividades inmobiliarias	0	0	0	0	0	2130	65498	1826
K 71	Alquiler de maquinaria y equipo sin operarios y de efectos personales y enseres domésticos	0	0	0	0	0	13	1533	149
K 72	Informática y actividades conexas	0	0	0	0	0	0	17458	344
K 73	Investigación y Desarrollo	0	0	0	0	0	0	0	0
K 74	Actividades jurídicas, contabilidad, asesoramiento empresarial	0	0	26	318	0	806	25228	833
L 75	Administración Pública y defensa, prestación de servicios a la comunidad en general	82	1414	2156	1473	4383	6068	78683	23565
N 85.851.8511	Actividades de hospitales	262	446	1644	3146	4015	4419	29086	15814
O 91	Actividades de asociaciones	0	0	0	0	0	721	17451	649
O 92	Actividades de esparcimiento y actividades culturales y deportivas	0	0	0	553	0	1753	63748	9226
O 93	Otras actividades de servicio, lavado, limpieza, peluquería, pompas fúnebres	0	0	0	254	0	1339	22807	693
P 95	Hogares privados con servicio doméstico	56	967	1475	1008	2999	4152	65928	4031
Q 98	Organizaciones y órganos extraterritoriales	0	0	0	0	0	115	11268	11
R 99	Actividades no especificadas	0	3	5	4	11	15	238	1

Cuadro No. D.13.
Proyección del Empleo en el Área de Estudio según Zona y Actividad Económica
Año: 2060

CIU	Descripción	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8
D 15.151	Producción, elaboración y conservación de carne, pescado, frutas, legumbres, hortalizas, aceites y grasas	0	0	2470	3229	1127	981	17402	6659
D 15.152	Elaboración de productos lácteos	0	0	0	0	87	0	7154	451
D 15.153	Elaboración de productos de molinería, de almidones y productos derivados del almidón y piensos preparados	0	234	0	0	1476	0	3340	5760
D 15.154	Panadería, Azúcar, cacao y chocolate y productos de confitería, macarranos, fideos, alucuzuz y productos de farináceos similares	2	39	2	71	625	934	22881	7852
D 15.155	Elaboración de Bebidas	0	0	0	0	26	0	8041	1821
D 16	Elaboración de Productos de Tabaco	0	0	0	0	0	0	1390	543
D 17	Fabricación de productos textiles	0	0	0	0	0	0	2200	28
D 18	Fabricación de prendas de vestir, adobo y teñido de pieles	0	1	4	2	889	37	24788	2613
D 19	Curtido y adobo de cueros, fabricación de maletas, bolsos de mano, artículos de talabartería y guarnicionería; calzado	0	5	0	0	92	53	3630	2289
D 20	Producción de madera y fabricación de productos de madera y corcho, excepto muebles; fabricación de artículos de paja y de materiales trenzables	4	576	1	0	4	0	1453	2828
D 21	Fabricación de papel y productos de papel	0	0	677	0	0	0	2114	1737
D 23	Fabricación de coque, productos de la refinación de petróleo y combustible nuclear	0	0	3	0	0	146	0	1
D 24	Productos Químicos	0	0	125	12	0	0	3030	5098
D 25	Fabricación de productos de caucho y de plástico	0	0	351	0	31	197	3476	5808
D 26.269.2694	Fabricación de productos minerales no metálicos	6	2	730	33	213	394	4821	6915
D 26.2694	Fabricación de cemento, cal y yeso	0	2	141	3	0	0	0	0
D 27	Fabricación de metales comunes	0	0	0	0	0	0	0	2832
D 37	Reciclamiento	0	0	0	0	0	0	11	45
E 40	Suministro de Electricidad, gas y agua	159	255	883	1596	1666	1494	3702	7178
E 41	Captación de Agua, Depuración y distribución de agua	59	95	1894	595	621	557	1395	2677
G 51	Comercio al por mayor y en comisión	74	86	579	768	1060	1060	44102	9081
G 52	Comercio al por menor; reparación de efectos personales y enseres domésticos	677	718	951	3759	16162	16162	226695	41770
G 53	Comercio al por mayor en Zonas Francas	0	0	0	0	0	28873	0	0
H 55.552	Restaurantes, Bares y cantinas	86	1920	1452	1776	4479	8887	49705	3595
I 64	Correo y telecomunicaciones	5	88	134	92	273	378	5999	367
J 65	Intermediación financiera, excepto la financiación de planes de seguros y de pensiones	0	0	0	0	1574	10171	26904	2034
J 66	Financiamiento de planes de seguros y de pensiones, excepto los planes de seguridad social de afiliación obligatoria	0	0	0	0	525	3390	8967	678
J 67	Actividades auxiliares de intermediación financiera	0	0	0	0	48	308	815	62
K 70	Actividades inmobiliarias	0	0	0	0	0	2212	68014	1896
K 71	Alquiler de maquinaria y equipo sin operarios y de efectos personales y enseres domésticos	0	0	0	0	0	13	1592	155
K 72	Informática y actividades conexas	0	0	0	0	0	0	18128	358
K 73	Investigación y Desarrollo	0	0	0	0	0	0	0	0
K 74	Actividades jurídicas, contabilidad, asesoramiento empresarial	0	0	27	331	0	837	26197	865
L 75	Administración Pública y defensa, prestación de servicios a la comunidad en general	86	1468	2239	1529	4551	6301	81705	24470
N 85.851.8511	Actividades de hospitales	272	464	1707	3267	4169	4588	30203	16422
O 91	Actividades de asociaciones	0	0	0	0	0	749	18121	674
O 92	Actividades de esparcimiento y actividades culturales y deportivas	0	0	0	575	0	1820	66196	9580
O 93	Otras actividades de servicio, lavado, limpieza, peluquería, pompas fúnebres	0	0	0	264	0	1390	23683	719
P 95	Hogares privados con servicio doméstico	59	1005	1532	1046	3114	4311	68460	4186
Q 98	Organizaciones y órganos extraterritoriales	0	0	0	0	0	119	11701	119
R 99	Actividades no especificadas	0	4	6	4	11	16	247	15

Cuadro No. E.2
Proyección del Valor Agregado en el Área de Estudio según Zona y Actividad Económica
Año: 2005
(Millones de Balboas de 1982)

CIU	Descripción	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8
D 15.151	Producción, elaboración y conservación de carne, pescado, frutas, legumbres, hortalizas, aceites y grasas	0.00	0.00	14.49	18.94	6.61	5.76	102.08	39.06
D 15.152	Elaboración de productos lácteos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.31	0.00	25.48	1.61
D 15.153	Elaboración de productos de molinería, de almidones y productos derivados del almidón y piensos preparados	0.00	0.53	0.00	0.00	3.37	0.00	7.62	13.15
D 15.154	Panadería, Azúcar, cacao y chocolate y productos de confitería, macarranos, fideos, alcuizuz y productos de farináceos similares	0.01	0.09	0.01	0.16	1.43	2.13	52.29	17.95
D 15.155	Elaboración de Bebidas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	56.38	12.92
D 16	Elaboración de Productos de Tabaco	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	24.38	9.53
D 17	Fabricación de productos textiles	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.39	0.08
D 18	Fabricación de prendas de vestir, adobo y teñido de pieles	0.00	0.00	0.01	0.00	1.62	0.07	45.17	4.76
D 19	Curtido y adobo de cueros, fabricación de maletas, bolsos de mano, artículos de talabartería y guamicionería; calzado	0.00	0.02	0.00	0.00	0.28	0.16	10.92	6.89
D 20	Producción de madera y fabricación de productos de madera y corcho, excepto muebles; fabricación de artículos de paja y de materiales trenzables	0.01	1.21	0.00	0.00	0.01	0.00	3.05	5.93
D 21	Fabricación de papel y productos de papel	0.00	0.00	5.50	0.00	0.00	0.00	17.17	14.12
D 22	Actividades de edición e impresión y de reproducción de grabaciones	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.40	21.05	4.24
D 23	Fabricación de coque, productos de la refinación de petróleo y combustible nuclear	0.00	0.00	0.53	0.00	0.00	29.94	0.05	0.13
D 24	Productos Químicos	0.00	0.00	0.71	0.07	0.00	0.00	17.14	28.83
D 25	Fabricación de productos de caucho y de plástico	0.00	0.00	0.85	0.00	0.07	0.48	8.41	14.05
D 26.269.2694	Fabricación de productos minerales no metálicos	0.02	0.01	2.49	0.11	0.73	1.34	16.43	23.57
D 26.2694	Fabricación de cemento, cal y yeso	0.00	0.52	37.43	0.88	0.00	0.00	0.00	0.00
D 27	Fabricación de metales comunes	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.53
D 28	Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo	0.00	0.00	0.00	0.03	0.13	0.02	14.78	9.92
D 29	Fabricación de maquinaria y equipo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
D 30	Fabricación de maquinaria de oficina, contabilidad e informática	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
D 31	Fabricación de maquinaria y aparatos eléctricos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.84	4.09
D 32	Fabricación de equipo y aparatos de radio, televisión y comunicaciones	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
D 33	Fabricación de instrumentos médicos, ópticos y de precisión y fabricación de relojes	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	1.45	0.01
D 34	Fabricación de vehículos automotores, remolques y semiremolques	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.70	0.26
D 35	Fabricación de Otros tipos de equipo de transporte (construcción y reparación de buques, embarcaciones)	0.00	0.00	0.00	0.79	0.00	0.91	4.98	0.23
D 36	Fabricación de muebles	0.00	0.03	0.19	0.00	0.09	0.98	12.63	7.62
D 37	Reciclamiento	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.55
E 40	Suministro de Electricidad, gas y agua	3.85	6.16	21.36	38.61	40.30	36.15	89.56	173.62
E 41	Captación de Agua, Depuración y distribución de agua	0.26	0.41	8.22	2.58	2.69	2.42	6.05	11.81
F 45	Construcción	3.80	6.09	21.10	38.13	39.81	35.70	88.46	171.49
I 60	Transporte Terrestre (no RR)	1.49	2.39	8.28	14.96	15.62	14.01	34.71	67.29
I 61	Transporte acuático (no puertos)	153.57	153.57	153.57	0.00	153.57	0.00	0.00	0.00
I 62	Transporte por vía aérea	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.92	2.14	27.57

Cuadro No. E.3
Proyección del Valor Agregado en el Área de Estudio según Zona y Actividad Económica
Año: 2010

(Millones de Balboas de 1982)

CIU	Descripción	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8
	Producción, elaboración y conservación de carne, pescado, frutas, legumbres, hortalizas, aceites y grasas	0.00	0.00	16.83	22.00	7.68	6.68	118.55	45.36
D 15.151									
D 15.152	Elaboración de productos lácteos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.36	0.00	29.59	1.87
	Elaboración de productos de molinería, de almidones y productos derivados del almidón y piensos preparados	0.00	0.62	0.00	0.00	3.91	0.00	8.85	15.27
D 15.153									
	Panadería, Azúcar, cacao y chocolate y productos de confitería, macarranos, fideos, alucuzcuz y productos de farináceos similares	0.01	0.10	0.01	0.19	1.66	2.48	60.73	20.84
D 15.154									
D 15.155	Elaboración de Bebidas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	65.48	15.01
D 16	Elaboración de Productos de Tabaco	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	28.31	11.06
D 17	Fabricación de productos textiles	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.42	0.09
	Fabricación de prendas de vestir, adobo y teñido de pieles	0.00	0.00	0.01	0.00	1.88	0.08	52.46	5.53
D 18									
	Curtido y adobo de cueros, fabricación de maletas, bolsos de mano, artículos de talabartería y guamicionería; calzado	0.00	0.02	0.00	0.00	0.32	0.19	12.68	8.00
D 19									
	Producción de madera y fabricación de productos de madera y corcho, excepto muebles; fabricación de artículos de paja y de materiales trenzables	0.01	1.40	0.00	0.00	0.01	0.00	3.54	6.88
D 20									
D 21	Fabricación de papel y productos de papel	0.00	0.00	6.38	0.00	0.00	0.00	19.95	16.39
	Actividades de edición e impresión y de reproducción de grabaciones	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.46	24.44	4.93
D 22									
	Fabricación de coque, productos de la refinación de petróleo y combustible nuclear	0.00	0.00	0.61	0.00	0.00	34.77	0.06	0.15
D 23									
D 24	Productos Químicos	0.00	0.00	0.82	0.08	0.00	0.00	19.90	33.48
	Fabricación de productos de caucho y de plástico	0.00	0.00	0.99	0.00	0.09	0.55	9.76	16.31
D 25									
	Fabricación de productos minerales no metálicos	0.02	0.01	2.89	0.13	0.84	1.56	19.08	27.37
D 26.269.2694									
D 26.2694	Fabricación de cemento, cal y yeso	0.00	0.60	43.47	1.02	0.00	0.00	0.00	0.00
D 27									
	Fabricación de metales comunes	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.07
	Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo	0.00	0.00	0.00	0.03	0.15	0.03	17.17	11.52
D 28									
	Fabricación de maquinaria y equipo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
D 29									
	Fabricación de maquinaria de oficina, contabilidad e informática	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
D 30									
	Fabricación de maquinaria y aparatos eléctricos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.30	4.75
D 31									
	Fabricación de equipo y aparatos de radio, televisión y comunicaciones	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
D 32									
	Fabricación de instrumentos médicos, ópticos y de precisión y fabricación de relojes	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	1.68	0.01
D 33									
	Fabricación de vehículos automotores, remolques y semiremolques	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.81	0.30
D 34									
	Fabricación de Otros tipos de equipo de transporte (construcción y reparación de buques, embarcaciones)	0.00	0.00	0.00	0.91	0.00	1.05	5.77	0.26
D 35									
D 36	Fabricación de muebles	0.00	0.04	0.22	0.00	0.11	1.14	14.67	8.85
D 37	Reciclamiento	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.23	0.91
E 40									
	Suministro de Electricidad, gas y agua	4.50	7.20	24.95	45.09	47.08	42.22	104.61	202.79
	Captación de Agua, Depuración y distribución de agua	0.30	0.48	9.54	3.00	3.13	2.81	7.02	13.48
E 41									
F 45	Construcción	4.42	7.07	24.49	44.27	46.22	41.45	102.69	199.08
I 60									
	Transporte Terrestre (no RR)	1.73	2.77	9.61	17.38	18.14	16.27	40.31	78.15
I 61									
	Transporte acuático (no puertos)	179.80	179.80	179.80	0.00	179.80	0.00	0.00	0.00
I 62									
	Transporte por vía aérea	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.25	2.91	37.37

Cuadro No. E.4
Proyección del Valor Agregado en el Área de Estudio según Zona y Actividad Económica
Año: 2015
(Millones de Balboas de 1982)

CIU	Descripción	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8
D 15.151	Producción, elaboración y conservación de carne, pescado, frutas, legumbres, hortalizas, aceites y grasas	0.00	0.00	19.31	25.24	8.81	7.67	136.04	52.05
D 15.152	Elaboración de productos lácteos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.41	0.00	33.96	2.14
D 15.153	Elaboración de productos de molinería, de almidones y productos derivados del almidón y piensos preparados	0.00	0.71	0.00	0.00	4.49	0.00	10.16	17.52
D 15.154	Panadería, Azúcar, cacao y chocolate y productos de confitería, macarranos, fideos, alcuquz y productos de farináceos similares	0.01	0.12	0.01	0.22	1.90	2.84	69.69	23.92
D 15.155	Elaboración de Bebidas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	75.14	17.22
D 16	Elaboración de Productos de Tabaco	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	32.49	12.70
D 17	Fabricación de productos textiles	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.51	0.11
D 18	Fabricación de prendas de vestir; adobo y teñido de pieles	0.00	0.00	0.01	0.00	2.16	0.09	60.19	6.34
D 19	Curtido y adobo de cueros, fabricación de maletas, bolsos de mano, artículos de talabartería y guarnicionería; calzado	0.00	0.02	0.00	0.00	0.37	0.21	14.56	9.18
D 20	Producción de madera y fabricación de productos de madera y corcho, excepto muebles; fabricación de artículos de paja y de materiales trenzables	0.01	1.61	0.00	0.00	0.01	0.00	4.06	7.90
D 21	Fabricación de papel y productos de papel	0.00	0.00	7.33	0.00	0.00	0.00	22.89	18.81
D 22	Actividades de edición e impresión y de reproducción de grabaciones	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.53	28.05	5.65
D 23	Fabricación de coque, productos de la refinación de petróleo y combustible nuclear	0.00	0.00	0.70	0.00	0.00	39.90	0.07	0.17
D 24	Productos Químicos	0.00	0.00	0.94	0.09	0.00	0.00	22.84	38.42
D 25	Fabricación de productos de caucho y de plástico	0.00	0.00	1.13	0.00	0.10	0.64	11.20	18.72
D 26.269.2694	Fabricación de productos minerales no metálicos	0.03	0.01	3.32	0.15	0.97	1.79	21.90	31.41
D 26.2694	Fabricación de cemento, cal y yeso	0.00	0.69	49.88	1.17	0.00	0.00	0.00	0.00
D 27	Fabricación de metales comunes	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.70
D 28	Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo	0.00	0.00	0.00	0.03	0.18	0.03	19.70	13.22
D 29	Fabricación de maquinaria y equipo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
D 30	Fabricación de maquinaria de oficina, contabilidad e informática	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
D 31	Fabricación de maquinaria y aparatos eléctricos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.79	5.46
D 32	Fabricación de equipo y aparatos de radio, televisión y comunicaciones	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
D 33	Fabricación de instrumentos médicos, ópticos y de precisión y fabricación de relojes	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	1.93	0.01
D 34	Fabricación de vehículos automotores, remolques y semiremolques	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.93	0.35
D 35	Fabricación de Otros tipos de equipo de transporte (construcción y reparación de buques, embarcaciones)	0.00	0.00	0.00	1.04	0.00	1.21	6.60	0.30
D 36	Fabricación de muebles	0.00	0.04	0.25	0.00	0.12	1.30	16.84	10.15
D 37	Reciclamiento	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.37	1.50
E 40	Suministro de Electricidad, gas y agua	5.19	8.31	28.80	52.04	54.33	48.73	120.73	234.05
E 41	Captación de Agua, Depuración y distribución de agua	0.34	0.55	10.95	3.44	3.59	3.22	8.06	15.47
F 45	Construcción	5.06	8.11	28.09	50.78	53.01	47.54	117.79	228.35
I 60	Transporte Terrestre (no RR)	1.99	3.18	11.03	19.94	20.82	18.67	46.26	89.68
I 61	Transporte acuático (no puertos)	207.99	207.99	207.99	0.00	207.99	0.00	0.00	0.00
I 62	Transporte por vía aérea	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.67	3.89	50.06

Cuadro No. E.5
Proyección del Valor Agregado en el Área de Estudio según Zona y Actividad Económica
Año: 2020
(Millones de Balboas de 1982)

CIU	Descripción	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8
D 15.151	Producción, elaboración y conservación de carne, pescado, frutas, legumbres, hortalizas, aceites y grasas	0.00	0.00	21.94	28.68	10.01	8.72	154.57	59.15
D 15.152	Elaboración de productos lácteos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.00	38.59	2.43
D 15.153	Elaboración de productos de molinería, de almidones y productos derivados del almidón y piensos preparados	0.00	0.81	0.00	0.00	5.10	0.00	11.55	19.91
D 15.154	Panadería, Azúcar, cacao y chocolate y productos de confitería, macarranos, fideos, alcuizuz y productos de farináceos similares	0.01	0.14	0.01	0.24	2.16	3.23	79.19	27.18
D 15.155	Elaboración de Bebidas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	85.38	19.57
D 16	Elaboración de Productos de Tabaco	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	36.92	14.43
D 17	Fabricación de productos textiles	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.67	0.12
D 18	Fabricación de prendas de vestir; adobo y teñido de pieles	0.00	0.00	0.01	0.01	2.45	0.10	68.40	7.21
D 19	Curtido y adobo de cueros, fabricación de maletas, bolsos de mano, artículos de talabartería y guarnicionería; calzado	0.00	0.02	0.00	0.00	0.42	0.24	16.54	10.43
D 20	Producción de madera y fabricación de productos de madera y corcho, excepto muebles; fabricación de artículos de paja y de materiales trenzables	0.01	1.83	0.00	0.00	0.01	0.00	4.61	8.97
D 21	Fabricación de papel y productos de papel	0.00	0.00	8.32	0.00	0.00	0.00	26.01	21.37
D 22	Actividades de edición e impresión y de reproducción de grabaciones	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.60	31.87	6.43
D 23	Fabricación de coque, productos de la refinación de petróleo y combustible nuclear	0.00	0.00	0.80	0.00	0.00	45.34	0.08	0.19
D 24	Productos Químicos	0.00	0.00	1.07	0.10	0.00	0.00	25.95	43.65
D 25	Fabricación de productos de caucho y de plástico	0.00	0.00	1.29	0.00	0.11	0.72	12.73	21.27
D 26.269.2694	Fabricación de productos minerales no metálicos	0.03	0.01	3.77	0.17	1.10	2.03	24.88	35.69
D 26.2694	Fabricación de cemento, cal y yeso	0.00	0.79	56.68	1.33	0.00	0.00	0.00	0.00
D 27	Fabricación de metales comunes	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.43
D 28	Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo	0.00	0.00	0.01	0.04	0.20	0.03	22.38	15.02
D 29	Fabricación de maquinaria y equipo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
D 30	Fabricación de maquinaria de oficina, contabilidad e informática	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
D 31	Fabricación de maquinaria y aparatos eléctricos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.30	6.20
D 32	Fabricación de equipo y aparatos de radio, televisión y comunicaciones	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
D 33	Fabricación de instrumentos médicos, ópticos y de precisión y fabricación de relojes	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	2.20	0.01
D 34	Fabricación de vehículos automotores, remolques y semiremolques	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.05	0.40
D 35	Fabricación de Otros tipos de equipo de transporte (construcción y reparación de buques, embarcaciones)	0.00	0.00	0.00	1.18	0.00	1.37	7.48	0.34
D 36	Fabricación de muebles	0.00	0.05	0.28	0.00	0.14	1.48	19.13	11.54
D 37	Reciclamiento	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.61	2.43
E 40	Suministro de Electricidad, gas y agua	5.93	9.49	32.91	59.48	62.09	55.68	137.97	267.47
E 41	Captación de Agua, Depuración y distribución de agua	0.39	0.62	12.44	3.91	4.08	3.66	9.16	17.58
F 45	Construcción	5.75	9.21	31.91	57.67	60.21	54.00	133.79	259.36
I 60	Transporte Terrestre (no RR)	2.26	3.62	12.54	22.66	23.65	21.21	52.56	101.90
I 61	Transporte acuático (no puertos)	238.24	238.24	238.24	0.00	238.24	0.00	0.00	0.00
I 62	Transporte por vía aérea	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.21	5.16	66.39

Cuadro No. E.6
Proyección del Valor Agregado en el Área de Estudio según Zona y Actividad Económica
Año: 2025
(Millones de Balboas de 1982)

CIU	Descripción	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8
D 15.151	Producción, elaboración y conservación de carne, pescado, frutas, legumbres, hortalizas, aceites y grasas	0.00	0.00	24.53	32.07	11.19	9.74	172.82	66.13
D 15.152	Elaboración de productos lácteos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.52	0.00	43.14	2.72
D 15.153	Elaboración de productos de molinería, de almidones y productos derivados del almidón y piensos preparados	0.00	0.90	0.00	0.00	5.70	0.00	12.91	22.26
D 15.154	Panadería, Azúcar, cacao y chocolate y productos de confitería, macarranos, fideos, alucuzcuz y productos de farináceos similares	0.01	0.15	0.01	0.27	2.42	3.61	88.54	30.38
D 15.155	Elaboración de Bebidas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	95.46	21.88
D 16	Elaboración de Productos de Tabaco	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	41.28	16.13
D 17	Fabricación de productos textiles	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.81	0.14
D 18	Fabricación de prendas de vestir, adobo y teñido de pieles	0.00	0.00	0.01	0.01	2.74	0.11	76.47	8.06
D 19	Curtido y adobo de cueros, fabricación de maletas, bolsos de mano, artículos de talabartería y guamicionería; calzado	0.00	0.03	0.00	0.00	0.47	0.27	18.49	11.66
D 20	Producción de madera y fabricación de productos de madera y corcho, excepto muebles; fabricación de artículos de paja y de materiales trenzables	0.01	2.04	0.00	0.00	0.01	0.00	5.16	10.03
D 21	Fabricación de papel y productos de papel	0.00	0.00	9.31	0.00	0.00	0.00	29.08	23.90
D 22	Actividades de edición e impresión y de reproducción de grabaciones	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.67	35.63	7.18
D 23	Fabricación de coque, productos de la refinación de petróleo y combustible nuclear	0.00	0.00	0.89	0.00	0.00	50.69	0.09	0.22
D 24	Productos Químicos	0.00	0.00	1.20	0.11	0.00	0.00	29.01	48.81
D 25	Fabricación de productos de caucho y de plástico	0.00	0.00	1.44	0.00	0.13	0.81	14.23	23.78
D 26.269.2694	Fabricación de productos minerales no metálicos	0.03	0.01	4.21	0.19	1.23	2.27	27.82	39.90
D 26.2694	Fabricación de cemento, cal y yeso	0.00	0.88	63.37	1.48	0.00	0.00	0.00	0.00
D 27	Fabricación de metales comunes	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.14
D 28	Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo	0.00	0.00	0.01	0.04	0.22	0.04	25.02	16.79
D 29	Fabricación de maquinaria y equipo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
D 30	Fabricación de maquinaria de oficina, contabilidad e informática	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
D 31	Fabricación de maquinaria y aparatos eléctricos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.81	6.93
D 32	Fabricación de equipo y aparatos de radio, televisión y comunicaciones	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
D 33	Fabricación de instrumentos médicos, ópticos y de precisión y fabricación de relojes	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.00	2.46	0.01
D 34	Fabricación de vehículos automotores, remolques y semiremolques	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.18	0.44
D 35	Fabricación de Otros tipos de equipo de transporte (construcción y reparación de buques, embarcaciones)	0.00	0.00	0.00	1.32	0.00	1.53	8.34	0.38
D 36	Fabricación de muebles	0.00	0.05	0.32	0.00	0.16	1.66	21.39	12.90
D 37	Reciclamiento	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.97	3.89
E 40	Suministro de Electricidad, gas y agua	6.67	10.88	37.00	66.88	69.82	62.62	155.14	300.77
E 41	Captación de Agua, Depuración y distribución de agua	0.43	0.70	13.91	4.37	4.56	4.09	10.24	19.65
F 45	Construcción	6.43	10.29	35.66	64.45	67.29	60.34	149.52	289.86
I 60	Transporte Terrestre (no RR)	2.53	4.04	14.02	25.33	26.45	23.72	58.77	113.92
I 61	Transporte acuático (no puertos)	268.52	268.52	268.52	0.00	268.52	0.00	0.00	0.00
I 62	Transporte por vía aérea	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.89	6.74	86.63

Cuadro No. E.7
Proyección del Valor Agregado en el Área de Estudio según Zona y Actividad Económica
Año: 2030
(Millones de Balboas de 1982)

CIIU	Descripción	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8
D 15.151	Producción, elaboración y conservación de carne, pescado, frutas, legumbres, hortalizas, aceites y grasas	0.00	0.00	27.44	35.87	12.52	10.90	193.31	73.97
D 15.152	Elaboración de productos lácteos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.59	0.00	48.25	3.04
D 15.153	Elaboración de productos de molinería, de almidones y productos derivados del almidón y piensos preparados	0.00	1.01	0.00	0.00	6.38	0.00	14.44	24.90
D 15.154	Panadería, Azúcar, cacao y chocolate y productos de confitería, macarranos, fideos, alucuzcuz y productos de farináceos similares	0.01	0.17	0.01	0.31	2.70	4.04	99.03	33.99
D 15.155	Elaboración de Bebidas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	106.77	24.47
D 16	Elaboración de Productos de Tabaco	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	46.17	18.04
D 17	Fabricación de productos textiles	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.09	0.15
D 18	Fabricación de prendas de vestir; adobo y teñido de pieles	0.00	0.00	0.01	0.01	3.07	0.13	85.53	9.02
D 19	Curtido y adobo de cueros, fabricación de maletas, bolsos de mano, artículos de talabartería y guarnicionería; calzado	0.00	0.03	0.00	0.00	0.52	0.30	20.68	13.04
D 20	Producción de madera y fabricación de productos de madera y corcho, excepto muebles; fabricación de artículos de paja y de materiales trenzables	0.01	2.28	0.00	0.00	0.02	0.00	5.77	11.22
D 21	Fabricación de papel y productos de papel	0.00	0.00	10.41	0.00	0.00	0.00	32.52	26.73
D 22	Actividades de edición e impresión y de reproducción de grabaciones	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.75	39.86	8.04
D 23	Fabricación de coque, productos de la refinación de petróleo y combustible nuclear	0.00	0.00	0.99	0.00	0.00	56.70	0.10	0.24
D 24	Productos Químicos	0.00	0.00	1.34	0.13	0.00	0.00	32.45	54.59
D 25	Fabricación de productos de caucho y de plástico	0.00	0.00	1.61	0.00	0.14	0.90	15.92	26.60
D 26.269.2694	Fabricación de productos minerales no metálicos	0.04	0.01	4.71	0.21	1.38	2.54	31.12	44.63
D 26.2694	Fabricación de cemento, cal y yeso	0.00	0.99	70.88	1.66	0.00	0.00	0.00	0.00
D 27	Fabricación de metales comunes	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18.05
D 28	Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo	0.00	0.00	0.01	0.05	0.25	0.04	27.99	18.78
D 29	Fabricación de maquinaria y equipo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
D 30	Fabricación de maquinaria de oficina, contabilidad e informática	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
D 31	Fabricación de maquinaria y aparatos eléctricos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.38	7.75
D 32	Fabricación de equipo y aparatos de radio, televisión y comunicaciones	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
D 33	Fabricación de instrumentos médicos, ópticos y de precisión y fabricación de relojes	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	2.75	0.01
D 34	Fabricación de vehículos automotores, remolques y semiremolques	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.32	0.50
D 35	Fabricación de Otros tipos de equipo de transporte (construcción y reparación de buques, embarcaciones)	0.00	0.00	0.00	1.47	0.00	1.70	9.31	0.42
D 36	Fabricación de muebles	0.00	0.06	0.35	0.00	0.17	1.85	23.92	14.43
D 37	Reciclamiento	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.55	6.22
E 40	Suministro de Electricidad, gas y agua	7.50	12.01	41.63	75.24	78.54	70.44	174.53	338.35
E 41	Captación de Agua, Depuración y distribución de agua	0.49	0.78	15.56	4.89	5.10	4.58	11.45	21.98
F 45	Construcción	7.19	11.50	39.87	72.06	75.23	67.47	167.17	324.08
I 60	Transporte Terrestre (no RR)	2.83	4.52	15.68	28.34	29.58	28.53	65.73	127.43
I 61	Transporte acuático (no puertos)	302.78	302.78	302.78	0.00	302.78	0.00	0.00	0.00
I 62	Transporte por vía aérea	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.77	8.80	113.10

Cuadro No. E.8
Proyección del Valor Agregado en el Área de Estudio según Zona y Actividad Económica
Año: 2035
(Millones de Balboas de 1982)

CIU	Descripción	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8
D 15.151	Producción, elaboración y conservación de carne, pescado, frutas, legumbres, hortalizas, aceites y grasas	0.00	0.00	30.35	39.67	13.84	12.06	213.80	81.81
D 15.152	Elaboración de productos lácteos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.65	0.00	53.37	3.36
D 15.153	Elaboración de productos de molinería, de almidones y productos derivados del almidón y piensos preparados	0.00	1.12	0.00	0.00	7.06	0.00	15.97	27.54
D 15.154	Panadería, Azúcar, cacao y chocolate y productos de confitería, macarranos, fideos, alcuizuz y productos de farináceos similares	0.01	0.19	0.01	0.34	2.99	4.47	109.53	37.59
D 15.155	Elaboración de Bebidas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	118.09	27.07
D 16	Elaboración de Productos de Tabaco	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	51.06	19.95
D 17	Fabricación de productos textiles	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13.37	0.17
D 18	Fabricación de prendas de vestir, adobo y teñido de pieles	0.00	0.00	0.02	0.01	3.39	0.14	94.60	9.97
D 19	Curtido y adobo de cueros, fabricación de maletas, bolsos de mano. artículos de talabartería y guamicionería; calzado	0.00	0.03	0.00	0.00	0.58	0.34	22.88	14.42
D 20	Producción de madera y fabricación de productos de madera y corcho, excepto muebles; fabricación de artículos de paja y de materiales trenzables	0.02	2.53	0.00	0.00	0.02	0.00	6.38	12.41
D 21	Fabricación de papel y productos de papel	0.00	0.00	11.51	0.00	0.00	0.00	35.97	29.56
D 22	Actividades de edición e impresión y de reproducción de grabaciones	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.83	44.08	8.89
D 23	Fabricación de coque, productos de la refinación de petróleo y combustible nuclear	0.00	0.00	1.10	0.00	0.00	62.71	0.11	0.27
D 24	Productos Químicos	0.00	0.00	1.49	0.14	0.00	0.00	35.89	60.38
D 25	Fabricación de productos de caucho y de plástico	0.00	0.00	1.78	0.00	0.16	1.00	17.61	29.42
D 26.269.2694	Fabricación de productos minerales no metálicos	0.04	0.01	5.21	0.24	1.52	2.81	34.42	49.37
D 26.2694	Fabricación de cemento, cal y yeso	0.00	1.09	78.40	1.83	0.00	0.00	0.00	0.00
D 27	Fabricación de metales comunes	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	19.96
D 28	Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo	0.00	0.00	0.01	0.05	0.28	0.05	30.96	20.78
D 29	Fabricación de maquinaria y equipo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
D 30	Fabricación de maquinaria de oficina, contabilidad e informática	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
D 31	Fabricación de maquinaria y aparatos eléctricos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.95	8.57
D 32	Fabricación de equipo y aparatos de radio, televisión y comunicaciones	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
D 33	Fabricación de instrumentos médicos, ópticos y de precisión y fabricación de relojes	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00	3.04	0.01
D 34	Fabricación de vehículos automotores, remolques y semiremolques	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.46	0.55
D 35	Fabricación de Otros tipos de equipo de transporte (construcción y reparación de buques, embarcaciones)	0.00	0.00	0.00	1.62	0.00	1.88	10.27	0.47
D 36	Fabricación de muebles	0.00	0.06	0.39	0.00	0.19	2.05	26.46	15.96
D 37	Reciclamiento	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.46	9.83
E 40	Suministro de Electricidad, gas y agua	8.35	13.36	46.31	83.69	87.37	78.36	194.14	376.37
E 41	Captación de Agua, Depuración y distribución de agua	0.54	0.86	17.21	5.41	5.64	5.06	12.67	24.31
F 45	Construcción	7.95	12.72	44.08	79.67	83.17	74.59	184.81	358.28
I 60	Transporte Terrestre (no RR)	3.13	5.00	17.34	31.34	32.72	29.34	72.70	140.94
I 61	Transporte acuático (no puertos)	337.58	337.58	337.58	0.00	337.58	0.00	0.00	0.00
I 62	Transporte por vía aérea	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.87	11.36	146.01

Cuadro No. E.11
Proyección del Valor Agregado en el Área de Estudio según Zona y Actividad Económica
Año: 2050
(Millones de Balboas de 1982)

CIIU	Descripción	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8
D 15.151	Producción, elaboración y conservación de carne, pescado, frutas, legumbres, hortalizas, aceites y grasas	0.00	0.00	38.61	50.47	17.61	15.34	272.00	104.08
D 15.152	Elaboración de productos lácteos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.83	0.00	67.90	4.28
D 15.153	Elaboración de productos de molinería, de almidones y productos derivados del almidón y piensos preparados	0.00	1.42	0.00	0.00	8.98	0.00	20.32	35.04
D 15.154	Panadería, Azúcar, cacao y chocolate y productos de confitería, macarranos, fideos, alcuizuz y productos de farináceos similares	0.01	0.24	0.01	0.43	3.81	5.69	139.35	47.82
D 15.155	Elaboración de Bebidas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	150.24	34.43
D 16	Elaboración de Productos de Tabaco	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	64.96	25.38
D 17	Fabricación de productos textiles	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	17.02	0.22
D 18	Fabricación de prendas de vestir; adobo y teñido de pieles	0.00	0.00	0.02	0.01	4.32	0.18	120.36	12.69
D 19	Curtido y adobo de cueros, fabricación de maletas, bolsos de mano, artículos de talabartería y guarnicionería; calzado	0.00	0.04	0.00	0.00	0.74	0.43	29.10	18.35
D 20	Producción de madera y fabricación de productos de madera y corcho, excepto muebles; fabricación de artículos de paja y de materiales trenzables	0.02	3.21	0.00	0.00	0.02	0.00	8.11	15.79
D 21	Fabricación de papel y productos de papel	0.00	0.00	14.65	0.00	0.00	0.00	45.77	37.61
D 22	Actividades de edición e impresión y de reproducción de grabaciones	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	1.06	56.08	11.31
D 23	Fabricación de coque, productos de la refinación de petróleo y combustible nuclear	0.00	0.00	1.40	0.00	0.00	79.78	0.15	0.34
D 24	Productos Químicos	0.00	0.00	1.89	0.18	0.00	0.00	45.66	76.82
D 25	Fabricación de productos de caucho y de plástico	0.00	0.00	2.26	0.00	0.20	1.27	22.40	37.43
D 26.269.2694	Fabricación de productos minerales no metálicos	0.05	0.02	6.63	0.30	1.94	3.58	43.79	62.81
D 26.2694	Fabricación de cemento, cal y yeso	0.00	1.39	99.74	2.33	0.00	0.00	0.00	0.00
D 27	Fabricación de metales comunes	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.40
D 28	Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo	0.00	0.00	0.01	0.07	0.35	0.06	39.38	26.43
D 29	Fabricación de maquinaria y equipo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
D 30	Fabricación de maquinaria de oficina, contabilidad e informática	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
D 31	Fabricación de maquinaria y aparatos eléctricos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.57	10.91
D 32	Fabricación de equipo y aparatos de radio, televisión y comunicaciones	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
D 33	Fabricación de instrumentos médicos, ópticos y de precisión y fabricación de relojes	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	0.00	3.86	0.02
D 34	Fabricación de vehículos automotores, remolques y semiremolques	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.85	0.70
D 35	Fabricación de Otros tipos de equipo de transporte (construcción y reparación de buques, embarcaciones)	0.00	0.00	0.00	2.05	0.00	2.37	12.96	0.59
D 36	Fabricación de muebles	0.00	0.08	0.50	0.00	0.24	2.61	33.67	20.30
D 37	Reciclamiento	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.15	36.58
E 40	Suministro de Electricidad, gas y agua	10.81	17.29	59.93	108.32	113.09	101.42	251.29	487.15
E 41	Captación de Agua, Depuración y distribución de agua	0.68	1.09	21.89	6.88	7.18	6.44	16.12	30.93
F 45	Construcción	10.10	16.16	56.01	101.23	105.68	94.78	234.83	455.25
I 60	Transporte Terrestre (no RR)	3.98	6.36	22.06	39.87	41.62	37.33	92.49	179.31
I 61	Transporte acuático (no puertos)	439.99	439.99	439.99	0.00	439.99	0.00	0.00	0.00
I 62	Transporte por vía aérea	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.85	22.97	295.39

Cuadro No. E.12
Proyección del Valor Agregado en el Área de Estudio según Zona y Actividad Económica
Año: 2055
(Millones de Balboas de 1982)

CIU	Descripción	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8
D 15.151	Producción, elaboración y conservación de carne, pescado, frutas, legumbres, hortalizas, aceites y grasas	0.00	0.00	41.40	54.12	18.89	16.45	291.66	111.60
D 15.152	Elaboración de productos lácteos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.89	0.00	72.81	4.59
D 15.153	Elaboración de productos de molinería, de almidones y productos derivados del almidón y piensos preparados	0.00	1.53	0.00	0.00	9.63	0.00	21.79	37.57
D 15.154	Panadería, Azúcar, cacao y chocolate y productos de confitería, macarranos, fideos, alcuizuz y productos de farináceos similares	0.01	0.26	0.01	0.46	4.08	6.10	149.42	51.28
D 15.155	Elaboración de Bebidas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	161.10	36.92
D 16	Elaboración de Productos de Tabaco	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	69.66	27.22
D 17	Fabricación de productos textiles	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18.25	0.23
D 18	Fabricación de prendas de vestir, adobo y teñido de pieles	0.00	0.00	0.02	0.01	4.63	0.19	129.06	13.60
D 19	Curtido y adobo de cueros, fabricación de maletas, bolsos de mano, artículos de talabartería y guarnicionería; calzado	0.00	0.04	0.00	0.00	0.79	0.46	31.21	19.68
D 20	Producción de madera y fabricación de productos de madera y corcho, excepto muebles; fabricación de artículos de paja y de materiales trenzables	0.02	3.45	0.00	0.00	0.02	0.00	8.70	16.93
D 21	Fabricación de papel y productos de papel	0.00	0.00	15.71	0.00	0.00	0.00	49.07	40.33
D 22	Actividades de edición e impresión y de reproducción de grabaciones	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	1.14	60.14	12.12
D 23	Fabricación de coque, productos de la refinación de petróleo y combustible nuclear	0.00	0.00	1.50	0.00	0.00	85.54	0.16	0.36
D 24	Productos Químicos	0.00	0.00	2.03	0.19	0.00	0.00	48.96	82.37
D 25	Fabricación de productos de caucho y de plástico	0.00	0.00	2.43	0.00	0.21	1.36	24.02	40.13
D 26.269.2694	Fabricación de productos minerales no metálicos	0.06	0.02	7.11	0.32	2.08	3.84	46.95	67.35
D 26.2694	Fabricación de cemento, cal y yeso	0.00	1.49	106.95	2.50	0.00	0.00	0.00	0.00
D 27	Fabricación de metales comunes	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	27.23
D 28	Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo	0.00	0.00	0.01	0.07	0.38	0.06	42.23	28.34
D 29	Fabricación de maquinaria y equipo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
D 30	Fabricación de maquinaria de oficina, contabilidad e informática	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
D 31	Fabricación de maquinaria y aparatos eléctricos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.12	11.70
D 32	Fabricación de equipo y aparatos de radio, televisión y comunicaciones	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
D 33	Fabricación de instrumentos médicos, ópticos y de precisión y fabricación de relojes	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.00	4.14	0.02
D 34	Fabricación de vehículos automotores, remolques y semiremolques	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.99	0.75
D 35	Fabricación de Otros tipos de equipo de transporte (construcción y reparación de buques, embarcaciones)	0.00	0.00	0.00	2.19	0.00	2.54	13.87	0.63
D 36	Fabricación de muebles	0.00	0.09	0.53	0.00	0.26	2.79	38.10	21.77
D 37	Reciclamiento	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.02	56.09
E 40	Suministro de Electricidad, gas y agua	11.65	18.65	64.64	116.82	121.96	109.37	271.00	525.36
E 41	Captación de Agua, Depuración y distribución de agua	0.73	1.17	23.47	7.37	7.70	6.91	17.28	33.17
F 45	Construcción	10.82	17.32	60.03	108.50	113.27	101.58	251.70	487.95
I 60	Transporte Terrestre (no RR)	4.26	6.82	23.65	42.75	44.63	40.03	99.18	192.27
I 61	Transporte acuático (no puertos)	475.61	475.61	475.61	0.00	475.61	0.00	0.00	0.00
I 62	Transporte por vía aérea	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.32	28.75	369.69

Cuadro No. E.13
Proyección del Valor Agregado en el Área de Estudio según Zona y Actividad Económica
Año: 2060
(Millones de Balboas de 1982)

CIU	Descripción	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8
D 15.151	Producción, elaboración y conservación de carne, pescado, frutas, legumbres, hortalizas, aceites y grasas	0.00	0.00	45.30	59.22	20.67	18.00	319.16	122.12
D 15.152	Elaboración de productos lácteos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.97	0.00	79.67	5.02
D 15.153	Elaboración de productos de molinería, de almidón y productos derivados del almidón y piensos preparados	0.00	1.67	0.00	0.00	10.54	0.00	23.84	41.11
D 15.154	Panadería, Azúcar, cacao y chocolate y productos de confitería, macarranos, fideos, alucuzuz y productos de farináceos similares	0.02	0.28	0.02	0.50	4.46	6.67	163.50	56.11
D 15.155	Elaboración de Bebidas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	176.29	40.40
D 16	Elaboración de Productos de Tabaco	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	76.23	29.78
D 17	Fabricación de productos textiles	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	19.97	0.26
D 18	Fabricación de prendas de vestir, adobo y teñido de pieles	0.00	0.00	0.02	0.01	5.07	0.21	141.22	14.88
D 19	Curtido y adobo de cueros, fabricación de maletas, bolsos de mano, artículos de talabartería y guamicionería; calzado	0.00	0.05	0.00	0.00	0.86	0.50	34.15	21.53
D 20	Producción de madera y fabricación de productos de madera y corcho, excepto muebles; fabricación de artículos de paja y de materiales trenzables	0.02	3.77	0.01	0.00	0.02	0.00	9.52	18.53
D 21	Fabricación de papel y productos de papel	0.00	0.00	17.19	0.00	0.00	0.00	53.70	44.13
D 22	Actividades de edición e impresión y de reproducción de grabaciones	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12	1.24	65.80	13.27
D 23	Fabricación de coque, productos de la refinación de petróleo y combustible nuclear	0.00	0.00	1.64	0.00	0.00	93.61	0.17	0.40
D 24	Productos Químicos	0.00	0.00	2.22	0.21	0.00	0.00	53.58	90.13
D 25	Fabricación de productos de caucho y de plástico	0.00	0.00	2.66	0.00	0.23	1.49	26.28	43.92
D 26.269.2694	Fabricación de productos minerales no metálicos	0.06	0.02	7.78	0.35	2.27	4.20	51.38	73.69
D 26.2694	Fabricación de cemento, cal y yeso	0.00	1.63	117.03	2.74	0.00	0.00	0.00	0.00
D 27	Fabricación de metales comunes	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	29.80
D 28	Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo	0.00	0.00	0.01	0.08	0.41	0.07	46.21	31.01
D 29	Fabricación de maquinaria y equipo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
D 30	Fabricación de maquinaria de oficina, contabilidad e informática	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
D 31	Fabricación de maquinaria y aparatos eléctricos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.89	12.80
D 32	Fabricación de equipo y aparatos de radio, televisión y comunicaciones	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
D 33	Fabricación de instrumentos médicos, ópticos y de precisión y fabricación de relojes	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16	0.00	4.53	0.02
D 34	Fabricación de vehículos automotores, remolques y semiremolques	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.18	0.82
D 35	Fabricación de Otros tipos de equipo de transporte (construcción y reparación de buques, embarcaciones)	0.00	0.00	0.00	2.39	0.00	2.77	15.14	0.69
D 36	Fabricación de muebles	0.00	0.10	0.58	0.00	0.29	3.06	39.50	23.82
D 37	Reciclamiento	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	21.94	87.77
E 40	Suministro de Electricidad, gas y agua	12.82	20.52	71.14	128.57	134.22	120.37	298.25	578.19
E 41	Captación de Agua, Depuración y distribución de agua	0.80	1.28	25.69	8.07	8.42	7.56	18.91	36.29
F 45	Construcción	11.84	18.94	65.66	118.68	123.90	111.11	275.30	533.71
I 60	Transporte Terrestre (no RR)	4.67	7.47	25.88	46.78	48.84	43.80	108.52	210.39
I 61	Transporte acuático (no puertos)	524.64	524.64	524.64	0.00	524.64	0.00	0.00	0.00
I 62	Transporte por vía aérea	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.74	36.73	472.18

Cuadro No. F.1.
Proyección de Estudiantes por Zona y Año
Años: 2000-2060

	Año	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8
1	2000	4,043	6,471	22,428	40,535	42,318	41,401	112,839	218,753
2	2005	4,378	7,368	25,804	53,466	46,415	43,376	114,513	237,822
3	2010	4,641	8,080	28,442	64,579	49,605	44,936	116,670	252,205
4	2015	4,859	8,618	30,362	72,705	52,102	46,386	120,001	263,098
5	2020	5,052	8,992	31,570	76,882	54,096	47,978	125,229	271,603
6	2025	5,234	9,371	32,856	81,999	55,968	49,341	129,236	279,142
7	2030	5,434	9,750	34,132	86,560	57,935	50,913	133,927	287,059
8	2035	5,622	10,082	35,219	90,097	59,695	52,413	138,738	293,958
9	2040	5,789	10,359	36,095	92,479	61,219	53,805	143,553	299,797
10	2045	5,930	10,613	36,886	94,789	62,547	54,964	147,539	304,739
11	2050	6,053	10,836	37,550	96,708	63,698	55,987	151,063	308,971
12	2055	6,160	11,035	38,249	98,671	64,838	56,955	153,583	314,481
13	2060	6,257	11,211	38,860	100,296	65,862	57,845	155,960	319,443

Cuadro No. G.1.
Proyección de Camas Hospitalarias por Zona y Año
Años: 2000-2060

	Año	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8
1	2000	22	37	137	263	335	369	1,320	2,428
2	2005	24	42	158	346	368	386	1,340	2,640
3	2010	25	47	174	418	393	400	1,365	2,799
4	2015	26	50	186	471	413	413	1,404	2,920
5	2020	27	52	193	498	428	427	1,465	3,015
6	2025	28	54	201	531	443	440	1,512	3,098
7	2030	29	56	209	561	459	454	1,567	3,186
8	2035	30	58	216	584	473	467	1,623	3,263
9	2040	31	60	221	599	485	479	1,680	3,328
10	2045	32	61	226	614	495	490	1,726	3,383
11	2050	33	62	230	627	504	499	1,767	3,430
12	2055	33	64	234	639	514	507	1,797	3,491
13	2060	34	65	238	650	522	515	1,825	3,546

Cuadro No. H. 1
Proyección de Carga en el Área de Estudio según Zona y Año
Transporte por vía Férrea
(En Toneladas Métricas)

Años	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8
2000	0	0	0	0	0			0
2005	0	0	0	0	0	1,432,026	1,432,026	0
2010	0	0	0	0	0	1,646,830	1,646,830	0
2015	0	0	0	0	0	1,893,854	1,893,854	0
2020	0	0	0	0	0	2,177,933	2,177,933	0
2025	0	0	0	0	0	2,504,622	2,504,622	0
2030	0	0	0	0	0	2,880,316	2,880,316	0
2035	0	0	0	0	0	3,312,363	3,312,363	0
2040	0	0	0	0	0	3,809,218	3,809,218	0
2045	0	0	0	0	0	4,380,600	4,380,600	0
2050	0	0	0	0	0	5,037,690	5,037,690	0
2055	0	0	0	0	0	5,793,344	5,793,344	0
2060	0	0	0	0	0	6,662,346	6,662,346	0

Cuadro No. H.2.
Proyección de Carga en el Área de Estudio según Zona y Año
Almacenamiento y depósito en Zonas Francas
(En Toneladas Métricas)

Años	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8
2000	0	0	0	0	0	115,000	0	0
2005	0	0	0	0	0	132,250	0	0
2010	0	0	0	0	0	152,088	0	0
2015	0	0	0	0	0	174,901	0	0
2020	0	0	0	0	0	201,136	0	0
2025	0	0	0	0	0	231,306	0	0
2030	0	0	0	0	0	266,002	0	0
2035	0	0	0	0	0	305,902	0	0
2040	0	0	0	0	0	351,788	0	0
2045	0	0	0	0	0	404,556	0	0
2050	0	0	0	0	0	465,239	0	0
2055	0	0	0	0	0	535,025	0	0
2060	0	0	0	0	0	615,279	0	0

Cuadro No. H.3.
Proyección de Carga en el Área de Estudio según Zona y Año
Manipulación de la Carga
(En Toneladas Métricas)

Años	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8
2000	0	0	0	0	1,369,764	12,327,876	10,958,112	2,739,528
2005	0	0	0	0	1,575,229	14,177,058	12,601,829	3,150,457
2010	0	0	0	0	1,811,513	16,303,616	14,492,103	3,623,026
2015	0	0	0	0	2,083,240	18,749,159	16,665,919	4,166,480
2020	0	0	0	0	2,395,726	21,561,533	19,165,807	4,791,452
2025	0	0	0	0	2,755,085	24,795,763	22,040,678	5,510,169
2030	0	0	0	0	3,168,347	28,515,127	25,346,780	6,336,695
2035	0	0	0	0	3,643,600	32,792,396	29,148,797	7,287,199
2040	0	0	0	0	4,190,139	37,711,255	33,521,116	8,380,279
2045	0	0	0	0	4,818,660	43,367,944	38,549,283	9,637,321
2050	0	0	0	0	5,541,459	49,873,135	44,331,676	11,082,919
2055	0	0	0	0	6,372,678	57,354,106	50,981,427	12,745,357
2060	0	0	0	0	7,328,580	65,957,222	58,628,641	14,657,160

Cuadro No. H.4.
Proyección de Carga en el Área de Estudio según Zona y Año
Almacenamiento y depósito
(En Toneladas Métricas)

Años	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8
2000	0	0	0	0	1,369,764	12,327,876	10,958,112	2,739,528
2005	0	0	0	0	1,575,229	14,177,058	12,601,829	3,150,457
2010	0	0	0	0	1,811,513	16,303,616	14,492,103	3,623,026
2015	0	0	0	0	2,083,240	18,749,159	16,665,919	4,166,480
2020	0	0	0	0	2,395,726	21,561,533	19,165,807	4,791,452
2025	0	0	0	0	2,755,085	24,795,763	22,040,678	5,510,169
2030	0	0	0	0	3,168,347	28,515,127	25,346,780	6,336,695
2035	0	0	0	0	3,643,600	32,792,396	29,148,797	7,287,199
2040	0	0	0	0	4,190,139	37,711,255	33,521,116	8,380,279
2045	0	0	0	0	4,818,660	43,367,944	38,549,283	9,637,321
2050	0	0	0	0	5,541,459	49,873,135	44,331,676	11,082,919
2055	0	0	0	0	6,372,678	57,354,106	50,981,427	12,745,357
2060	0	0	0	0	7,328,580	65,957,222	58,628,641	14,657,160

Cuadro No. H.5.
Proyección de Carga en el Área de Estudio según Zona y Año
Manipulación de la Carga en Zonas Francas
(En Toneladas Métricas)

Años	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8
2000	0	0	0	0	0	126,500	0	0
2005	0	0	0	0	0	145,475	0	0
2010	0	0	0	0	0	167,296	0	0
2015	0	0	0	0	0	192,391	0	0
2020	0	0	0	0	0	221,249	0	0
2025	0	0	0	0	0	254,437	0	0
2030	0	0	0	0	0	292,602	0	0
2035	0	0	0	0	0	336,493	0	0
2040	0	0	0	0	0	386,966	0	0
2045	0	0	0	0	0	445,011	0	0
2050	0	0	0	0	0	511,763	0	0
2055	0	0	0	0	0	588,528	0	0
2060	0	0	0	0	0	676,807	0	0

CUADRO No. I.1
PROYECCION DE LAS AREAS EN EXPLOTACION CON DERECHOS DE USO O ADMINISTRACION
SEGÚN RAMA DE ACTIVIDAD DE LA CIU

2000		Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8
Area									
C 14.141.1410	Extracción de piedra, arena y arcilla	...	...	...	...	...	...	...	...
B 050.05002	Expl de criad. de peces y granjas piscícolas	1.0	7.5	2.3	2.6	3.8	0.5	0.0	2.4
A 02	Silvicultura, extracción y activ de servicios conexas	362	2761	846.0	948.0	1,384.0	178.0	17.0	866.0
A 01.012.0124	Crias de aves de corral (has)	81.6	250.1	301.6	175.8	528.8	3.8	1.8	710.7
A 01.012.0123	Cría de cerdo (has)	47.5	23.3	99.7	73.8	88.9	2.0	1.0	53.0
A 01.011.0113	Cultivo de fruta, nueces, plantas bebidas;	374.1	255.6	650.9	336.7	1,195.9	106.2	48.0	669.3
A 01.011.0112	Cultivo de hort y leg, espec hort y prod de vivero (Ha)	1.9	31.2	17.8	1.9	564.5	0.0	1.5	153.6
A 01.011.0111	Cultivo de cereales y otros cultivos (Ha)	1,330.7	8,075.0	2,084.4	611.2	5,573.1	234.7	232.2	926.3

2005		Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8
Area									
C 14.141.1410	Extracción de piedra, arena y arcilla	...	...	...	...	...	...	...	...
B 050.05002	Expl de criad. de peces y granjas piscícolas	1.0	7.6	2.3	2.6	3.8	0.5	0.0	2.4
A 02	Silvicultura, extracción y activ de servicios conexas	369.2	2816.2	862.9	967.0	1411.7	181.6	17.3	883.3
A 01.012.0124	Crias de aves de corral (has)	80.0	245.1	295.5	172.3	518.2	3.8	1.8	696.5
A 01.012.0123	Cría de cerdo (has)	46.5	22.8	97.7	72.3	87.1	2.0	1.0	52.0
A 01.011.0113	Cultivo de fruta, nueces, plantas bebidas;	366.6	250.5	637.9	330.0	1172.0	104.1	47.0	655.9
A 01.011.0112	Cultivo de hort y leg, espec hort y prod de vivero (Ha)	1.9	30.6	17.4	1.9	553.2	0.0	1.5	150.5
A 01.011.0111	Cultivo de cereales y otros cultivos (Ha)	1304.1	7913.5	2042.7	599.0	5461.6	230.0	227.6	907.8

2010		Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8
Area									
C 14.141.1410	Extracción de piedra, arena y arcilla	...	...	...	...	...	...	...	...
B 050.05002	Expl de criad. de peces y granjas piscícolas	1.0	7.7	2.3	2.6	3.8	0.5	0.0	2.4
A 02	Silvicultura, extracción y activ de servicios conexas	376.6	2872.5	880.2	986.3	1439.9	185.2	17.7	901.0
A 01.012.0124	Crias de aves de corral (has)	78.4	240.2	289.6	168.9	507.9	3.7	1.7	682.5
A 01.012.0123	Cría de cerdo (has)	45.6	22.4	95.7	70.9	85.4	2.0	0.9	50.9
A 01.011.0113	Cultivo de fruta, nueces, plantas bebidas;	359.3	245.5	625.1	323.4	1148.5	102.0	46.1	642.8
A 01.011.0112	Cultivo de hort y leg, espec hort y prod de vivero (Ha)	1.8	30.0	17.1	1.8	542.1	0.0	1.4	147.5
A 01.011.0111	Cultivo de cereales y otros cultivos (Ha)	1278.0	7755.2	2001.9	587.0	5352.4	225.4	223.0	889.6

CUADRO No. I.2
PROYECCION DE LAS AREAS EN EXPLOTACION CON DERECHOS DE USO O ADMINISTRACION
SEGÚN RAMA DE ACTIVIDAD DE LA CIU

2015		Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8
Area									
C 14.141.1410	Extracción de piedra, arena y arcilla	...	...	...	...	...	...	...	...
B 050.05002	Expl de criad. de peces y granjas piscícolas	1.0	7.7	2.4	2.7	3.9	0.5	0.0	2.4
A 02	Silvicultura, extracción y activ de servicios conexas	384.2	2930.0	897.8	1006.0	1468.7	188.9	18.0	919.0
A 01.012.0124	Crias de aves de corral (has)	76.8	235.4	283.8	165.5	497.7	3.6	1.7	668.9
A 01.012.0123	Cria de cerdo (has)	44.7	21.9	93.8	69.5	83.6	1.9	0.9	49.9
A 01.011.0113	Cultivo de fruta, nueces, plantas bebidas;	352.1	240.6	612.6	316.9	1125.6	100.0	45.2	629.9
A 01.011.0112	Cultivo de hort y leg, espec hort y prod de vivero (Ha)	1.8	29.4	16.8	1.8	531.3	0.0	1.4	144.6
A 01.011.0111	Cultivo de cereales y otros cultivos (Ha)	1252.4	7600.1	1961.8	575.3	5245.4	220.9	218.5	871.8

2020		Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8
Area									
C 14.141.1410	Extracción de piedra, arena y arcilla	...	...	...	...	...	...	...	...
B 050.05002	Expl de criad. de peces y granjas piscícolas	1.0	7.8	2.4	2.7	3.9	0.5	0.0	2.4
A 02	Silvicultura, extracción y activ de servicios conexas	391.8	2988.6	915.7	1026.1	1498.1	192.7	18.4	937.4
A 01.012.0124	Crias de aves de corral (has)	75.3	230.7	278.1	162.2	487.7	3.5	1.7	655.5
A 01.012.0123	Cria de cerdo (has)	43.8	21.5	92.0	68.1	82.0	1.9	0.9	48.9
A 01.011.0113	Cultivo de fruta, nueces, plantas bebidas;	345.1	235.8	600.4	310.6	1103.1	98.0	44.3	617.3
A 01.011.0112	Cultivo de hort y leg, espec hort y prod de vivero (Ha)	1.8	28.8	16.4	1.8	520.7	0.0	1.4	141.7
A 01.011.0111	Cultivo de cereales y otros cultivos (Ha)	1227.4	7448.1	1922.6	563.8	5140.4	216.5	214.2	854.4

2025		Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8
Area									
C 14.141.1410	Extracción de piedra, arena y arcilla	...	...	...	...	...	...	...	...
B 050.05002	Expl de criad. de peces y granjas piscícolas	1.0	7.9	2.4	2.7	4.0	0.5	0.0	2.5
A 02	Silvicultura, extracción y activ de servicios conexas	399.7	3048.4	934.1	1046.7	1528.0	196.5	18.8	956.1
A 01.012.0124	Crias de aves de corral (has)	73.7	226.1	272.6	158.9	478.0	3.5	1.6	642.4
A 01.012.0123	Cria de cerdo (has)	42.9	21.1	90.1	66.7	80.3	1.8	0.9	47.9
A 01.011.0113	Cultivo de fruta, nueces, plantas bebidas;	338.2	231.0	588.4	304.4	1081.0	96.0	43.4	605.0
A 01.011.0112	Cultivo de hort y leg, espec hort y prod de vivero (Ha)	1.7	28.2	16.1	1.7	510.3	0.0	1.4	138.8
A 01.011.0111	Cultivo de cereales y otros cultivos (Ha)	1202.8	7299.2	1884.1	552.5	5037.6	212.2	209.9	837.3

CUADRO No. I.3
PROYECCION DE LAS AREAS EN EXPLOTACION CON DERECHOS DE USO O ADMINISTRACION
SEGÚN RAMA DE ACTIVIDAD DE LA CIU

2030									
Area		Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8
C 14.141.1410	Extracción de piedra, arena y arcilla	...	...	...	...	...	...	...	...
B 050.05002	Expl de criad. de peces y granjas piscícolas	1.0	8.0	2.4	2.7	4.0	0.5	0.0	2.5
A 02	Silvicultura, extracción y activ de servicios conexas	407.7	3109.3	952.7	1067.6	1558.6	200.5	19.1	975.3
A 01.012.0124	Crías de aves de corral (has)	72.3	221.6	267.1	155.8	468.4	3.4	1.6	629.5
A 01.012.0123	Cría de cerdo (has)	42.0	20.6	88.3	65.4	78.7	1.8	0.9	47.0
A 01.011.0113	Cultivo de fruta, nueces, plantas bebidas;	331.4	226.4	576.6	298.3	1059.4	94.1	42.5	592.9
A 01.011.0112	Cultivo de hort y leg, espec hort y prod de vivero (Ha)	1.7	27.6	15.8	1.7	500.1	0.0	1.3	136.1
A 01.011.0111	Cultivo de cereales y otros cultivos (Ha)	1178.8	7153.2	1846.4	541.4	4936.9	207.9	205.7	820.6

2035									
Area		Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8
C 14.141.1410	Extracción de piedra, arena y arcilla	...	...	...	...	...	...	...	...
B 050.05002	Expl de criad. de peces y granjas piscícolas	1.1	8.0	2.5	2.8	4.0	0.5	0.0	2.5
A 02	Silvicultura, extracción y activ de servicios conexas	415.8	3171.5	971.8	1089.0	1589.8	204.5	19.5	994.8
A 01.012.0124	Crías de aves de corral (has)	70.8	217.1	261.8	152.6	459.1	3.3	1.6	616.9
A 01.012.0123	Cría de cerdo (has)	41.2	20.2	86.5	64.1	77.2	1.8	0.9	46.0
A 01.011.0113	Cultivo de fruta, nueces, plantas bebidas;	324.8	221.9	565.1	292.3	1038.2	92.2	41.7	581.0
A 01.011.0112	Cultivo de hort y leg, espec hort y prod de vivero (Ha)	1.6	27.1	15.5	1.6	490.1	0.0	1.3	133.3
A 01.011.0111	Cultivo de cereales y otros cultivos (Ha)	1155.2	7010.1	1809.5	530.6	4838.2	203.7	201.6	804.1

2040									
Area		Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8
C 14.141.1410	Extracción de piedra, arena y arcilla	...	...	...	...	...	...	...	...
B 050.05002	Expl de criad. de peces y granjas piscícolas	1.1	8.1	2.5	2.8	4.1	0.5	0.1	2.5
A 02	Silvicultura, extracción y activ de servicios conexas	424.1	3235.0	991.2	1110.7	1621.6	208.6	19.9	1014.7
A 01.012.0124	Crías de aves de corral (has)	69.4	212.8	256.5	149.6	449.9	3.3	1.5	604.6
A 01.012.0123	Cría de cerdo (has)	40.4	19.8	84.8	62.8	75.6	1.7	0.8	45.1
A 01.011.0113	Cultivo de fruta, nueces, plantas bebidas;	318.3	217.5	553.8	286.5	1017.4	90.4	40.8	569.4
A 01.011.0112	Cultivo de hort y leg, espec hort y prod de vivero (Ha)	1.6	26.5	15.1	1.6	480.3	0.0	1.3	130.7
A 01.011.0111	Cultivo de cereales y otros cultivos (Ha)	1132.1	6869.9	1773.3	520.0	4741.4	199.7	197.5	788.1

CUADRO No. I.4
PROYECCION DE LAS AREAS EN EXPLOTACION CON DERECHOS DE USO O ADMINISTRACION
SEGÚN RAMA DE ACTIVIDAD DE LA CIU

2045		Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8
Area									
C 14.141.1410	Extracción de piedra, arena y arcilla	...	...	...	...	...	...	...	...
B 050.05002	Expl de criad. de peces y granjas piscícolas	1.1	8.2	2.5	2.8	4.1	0.5	0.1	2.6
A 02	Silvicultura, extracción y activ de servicios conexas	432.6	3299.7	1011.0	1132.9	1654.0	212.7	20.3	1035.0
A 01.012.0124	Crias de aves de corral (has)	68.0	208.5	251.4	146.6	440.9	3.2	1.5	592.5
A 01.012.0123	Cría de cerdo (has)	39.6	19.4	83.1	61.5	74.1	1.7	0.8	44.2
A 01.011.0113	Cultivo de fruta, nueces, plantas bebidas;	311.9	213.1	542.7	280.7	997.1	88.5	40.0	558.0
A 01.011.0112	Cultivo de hort y leg, espec hort y prod de vivero (Ha)	1.6	26.0	14.8	1.6	470.7	0.0	1.3	128.1
A 01.011.0111	Cultivo de cereales y otros cultivos (Ha)	1109.5	6732.5	1737.9	509.6	4646.6	195.7	193.6	772.3

2050		Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8
Area									
C 14.141.1410	Extracción de piedra, arena y arcilla	...	...	...	...	...	...	...	...
B 050.05002	Expl de criad. de peces y granjas piscícolas	1.1	8.3	2.5	2.8	4.2	0.5	0.1	2.6
A 02	Silvicultura, extracción y activ de servicios conexas	441.3	3365.6	1031.3	1155.6	1687.1	217.0	20.7	1055.6
A 01.012.0124	Crias de aves de corral (has)	66.7	204.4	246.4	143.7	432.1	3.1	1.5	580.7
A 01.012.0123	Cría de cerdo (has)	38.8	19.0	81.5	60.3	72.6	1.7	0.8	43.3
A 01.011.0113	Cultivo de fruta, nueces, plantas bebidas;	305.7	208.8	531.8	275.1	977.1	86.8	39.2	546.9
A 01.011.0112	Cultivo de hort y leg, espec hort y prod de vivero (Ha)	1.6	25.5	14.5	1.6	461.2	0.0	1.2	125.5
A 01.011.0111	Cultivo de cereales y otros cultivos (Ha)	1087.3	6597.9	1703.1	499.4	4553.6	191.8	189.7	756.9

2055		Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8
Area									
C 14.141.1410	Extracción de piedra, arena y arcilla	...	...	...	...	...	...	...	...
B 050.05002	Expl de criad. de peces y granjas piscícolas	1.1	8.4	2.6	2.9	4.2	0.5	0.1	2.6
A 02	Silvicultura, extracción y activ de servicios conexas	450.1	3433.0	1051.9	1178.7	1720.8	221.3	21.1	1076.8
A 01.012.0124	Crias de aves de corral (has)	65.3	200.3	241.5	140.8	423.4	3.1	1.5	569.1
A 01.012.0123	Cría de cerdo (has)	38.0	18.7	79.8	59.1	71.2	1.6	0.8	42.5
A 01.011.0113	Cultivo de fruta, nueces, plantas bebidas;	299.6	204.7	521.2	269.6	957.6	85.0	38.4	535.9
A 01.011.0112	Cultivo de hort y leg, espec hort y prod de vivero (Ha)	1.5	25.0	14.3	1.5	452.0	0.0	1.2	123.0
A 01.011.0111	Cultivo de cereales y otros cultivos (Ha)	1065.5	6465.9	1669.0	489.4	4462.6	187.9	185.9	741.7

2060		Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8
Area									
C 14.141.1410	Extracción de piedra, arena y arcilla	...	...	...	...	...	...	...	...
B 050.05002	Expl de criad. de peces y granjas piscícolas	1.1	8.5	2.6	2.9	4.2	0.5	0.1	2.7
A 02	Silvicultura, extracción y activ de servicios conexas	459.1	3501.6	1072.9	1202.3	1755.2	225.7	21.6	1098.3
A 01.012.0124	Crias de aves de corral (has)	64.0	196.3	236.6	138.0	415.0	3.0	1.4	557.7
A 01.012.0123	Cría de cerdo (has)	37.2	18.3	78.2	57.9	69.7	1.6	0.8	41.6
A 01.011.0113	Cultivo de fruta, nueces, plantas bebidas;	293.6	200.6	510.8	264.2	938.4	83.3	37.7	525.2
A 01.011.0112	Cultivo de hort y leg, espec hort y prod de vivero (Ha)	1.5	24.5	14.0	1.5	443.0	0.0	1.2	120.5
A 01.011.0111	Cultivo de cereales y otros cultivos (Ha)	1044.2	6336.6	1635.7	479.6	4373.3	184.2	182.2	726.9

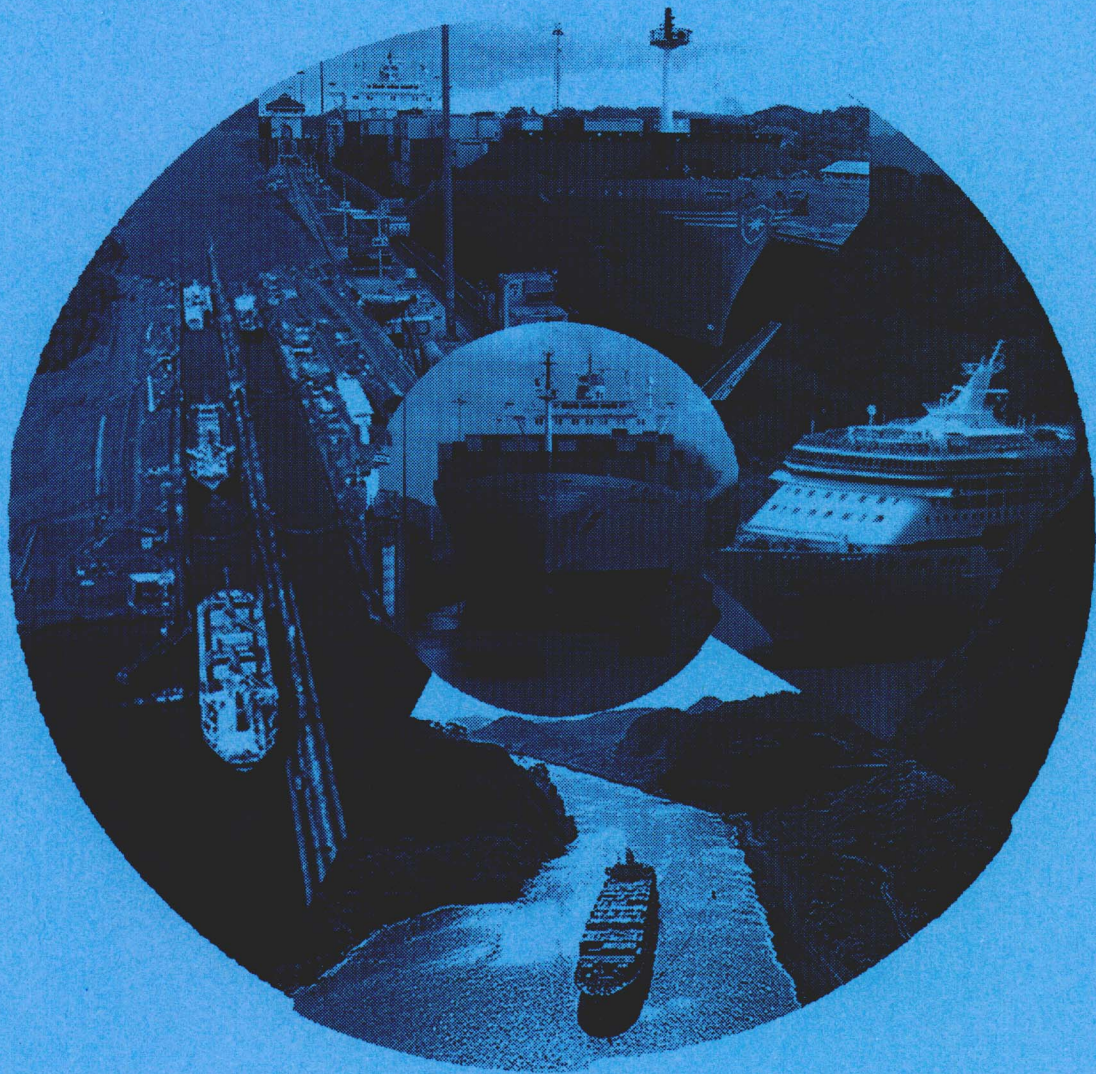
CUADRO No. J.1
VALOR DE LA PRODUCCIÓN DE LAS AREAS EN EXPLOTACION CON DERECHOS DE USO O ADMINISTRACION
SEGÚN RAMA DE ACTIVIDAD DE LA CIU (En Balboas)
Año: 2000

Código	Actividad	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8
C 14.141.1410	Extracción de piedra, arena y arcilla	709,277	2,178,648	1,040,680	5,826,666	2,229,465	354,638	0	2,812,349
B 050.05002	Expl de criad. de peces y granjas piscícolas	73,757	562,551	172,372	193,154	281,989	36,267	3,464	176,447
A 02	Silvicultura, extracción y activ de servicios conexas	983,428	7,500,679	2,298,289	2,575,387	3,759,848	483,564	46,183	2,352,622
A 01.012.0124	Crías de aves de corral	1,431,236	4,454,504	5,359,899	3,116,260	9,403,546	63,805	31,215	12,649,960
A 01.012.0123	Cría de cerdo	2,113,560	1,037,400	4,439,445	3,286,335	3,957,510	90,915	43,890	2,360,940
A 01.011.0113	Cultivo de fruta, nueces, plantas bebidas;	1,423,942	272,388	441,650	407,077	2,733,671	31,540	17,651	413,944
A 01.011.0112	Cultivo de hort y leg, espec hort y prod de vivero	561,552	3,591,768	753,559	262,384	2,019,985	76,429	158,559	863,920
A 01.011.0111	Cultivo de cereales y otros cultivos	276,706	1,720,999	364,577	129,800	971,732	38,215	78,953	426,435
TOTAL	ACTIVIDADES CONSIDERADAS	5,806,996	11,077,060	11,359,130	7,201,855	19,086,443	300,904	330,268	16,715,200

CUADRO No. J. 2
PROYECCIÓN DEL VALOR DE LA PRODUCCIÓN MINERA EN EL AREA DE ESTUDIO (Precios constantes)
Balboas de 1982

Año	Total	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8
2000	15,818,397.6	740,485	2,274,508	1,086,469	6,083,039	2,327,562	370,242	0	2,936,092
2005	16,514,407.1	773,066	2,374,586	1,134,274	6,350,693	2,429,974	386,533	0	3,065,280
2010	17,241,041.0	807,081	2,479,068	1,184,182	6,630,123	2,536,893	403,541	0	3,200,152
2015	17,999,646.8	842,593	2,588,147	1,236,286	6,921,849	2,648,516	421,296	0	3,340,959
2020	18,791,631.2	879,667	2,702,026	1,290,683	7,226,410	2,765,051	439,833	0	3,487,961
2025	19,618,463.0	918,372	2,820,915	1,347,473	7,544,372	2,886,713	459,186	0	3,641,432
2030	20,481,675.4	958,780	2,945,035	1,406,762	7,876,325	3,013,729	479,390	0	3,801,655
2035	20,932,272.2	979,874	3,009,826	1,437,710	8,049,604	3,080,031	489,937	0	3,885,291
2040	21,392,782.2	1,001,431	3,076,042	1,469,340	8,226,695	3,147,792	500,715	0	3,970,767
2045	21,863,423.4	1,023,462	3,143,715	1,501,666	8,407,682	3,217,043	511,731	0	4,058,124
2050	22,344,418.7	1,045,978	3,212,877	1,534,702	8,592,651	3,287,818	522,989	0	4,147,403
2055	22,835,996.0	1,068,990	3,283,560	1,568,466	8,781,690	3,360,150	534,495	0	4,238,646
2060	23,338,387.9	1,092,508	3,355,798	1,602,972	8,974,887	3,434,073	546,254	0	4,331,896

Appendix F
**Comparison of Water Usage
Patterns and Costs**



The comparative analysis of water consumption patterns and cost in this study consists of data gathered from a variety of credible sources for 16 countries in Latin America. These sources include reports, papers and data tables from UNESCO's International Hydraulic Programme for Latin America and the Caribbean, the GWP (Global Water Partnership), the World Bank, the United Nations Centre for Human Settlements (Habitat), the WRI (World Resources Institute), the National Water Commission of Mexico, the IADB (Inter-American Development Bank), the UNDP (UN Development Programme), and The World's Water (worldwater.org). These sources consist of a variety of indicators including annual freshwater withdrawal, per capita consumption, unaccounted-for water, median price of water, among others. In some cases, data is available only as a national average for a particular country. In other cases, data is available for cities, agencies within the country, and regions within the country. The data compiled in this study is presented in Table 1.

The per capita water consumption data gathered is presented in Figure 1. These numbers come from a variety of sources and are very recent, ranging from 1991-1999. Typically, these values are in terms of metered consumption, although some sources do not make this clear. The water consumption in Figure 1 ranges from 104 to 299 liters per person per day (lpd). The average in Latin America, according to Habitat, is 182.8 lpd. For Colombia (urban) and Costa Rica, the consumption is 200 and 208 lpd, respectively.

The unaccounted for water data gathered is presented in Figure 2. Typically, unaccounted for water in Latin America is about 40-60 %. The highest losses, according to Figure 2, are in Venezuela and the lowest in Bolivia. Bogota and Costa Rica have more typical values of 40% and 45%, respectively.

A comparison of median price of water in Latin America is shown in Figure 3. This data comes from a variety of sources and for different years, ranging from 1992-1999. Although the numbers are recent, they are sensitive to fluctuating exchange rates. According to Figure 3, water is the cheapest in San Salvador, some parts of Venezuela, Quito, and Lima. It is the most expensive in Brazil and Mexico. Bogota and San Jose have values that are close to the median, or 0.34 US\$/m³ and 0.36 US\$/m³, respectively.

This discussion mentioned Colombia and Costa Rica frequently since these are Panama's neighboring countries. From Figures 1-3, it can be seen that these two countries are close to the median value in each of the 3 parameters discussed.

Per-capita consumption of selected cities in the United States is presented in Figure 4. These values include water consumption from industrial, commercial, and agricultural users, along with leakage, divided by total population. The average value is 298 liters per capita per day, higher than typical consumption in Latin America. Table 2 presents a summary of basic water use data for 188 municipal/private water systems and 8 industrial/institutional users located in Northeastern Illinois, in and around the Chicago-land area deriving their water from Lake Michigan. This table provides a large range of data for comparison, varying from the water system for the City of Chicago serving 2,783,726 people, to highly industrialized towns with low population, such as Bedford Park. Per-capita ranges from 21,560 gpcd (81,613 lpcd) in Bedford Park with 98% of the water consumption due to industry, to 54 gpcd (204 lpcd) for Riverwoods with a population of 2,868 and no industrial activities.

Table 1. Water Consumption Patterns and Cost Data in Latin American Countries

Country, City, Agency, or Region	Year	Freshwater Resources	Annual Freshwater Withdrawal	Annual Freshwater Withdrawal	Population Access to Safe/Clean or Potable Water (urban/rural)	Service Population	Number of Connections	Per Capita Consumption	Per Capita Consumption	Domestic Withdrawal	Industrial Withdrawal	Agricultural Withdrawal	Withdrawal (other)	UFW ^b	Median Price of Water	Source of Information
		(m ³ /person/yr)	(m ³ /person/yr)	(% of Resources)	(%)			(l/person/day)	(m ³ /person/yr)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(US\$/m ³)	
Belize																
Belize	1987	69565 ^c	109	0.1	96/82	-	-	-	-	10 ^d	0 ^d	90 ^d	-	-	-	World Resources Institute ¹
Belize	1987	-	83 ^d	-	-	-	-	-	-	10	0	90	-	-	-	The World's Water
Belize	N/A	-	104	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	UNESCO (PHI) ²
Bolivia																
Bolivia	1987	37703 ^c	201	0.4	78/22	-	-	-	-	10 ^d	5 ^d	85 ^d	-	-	-	World Resources Institute ¹
Bolivia	1987	-	149 ^d	-	-	-	-	-	-	10	5	85	-	-	-	The World's Water
La Paz	1993	-	-	-	89.80	54.71%	-	73.0	26.6	-	-	-	-	-	0.77	UNCHS ³
Bolivia	1996	38625	-	0.4	88/43 ^d	-	-	-	-	10	5	85	-	-	-	World Development Report ⁴
La Paz	1996	-	-	-	-	1357659	144577	104.0	38.0	-	-	-	-	29.8	-	UNESCO (PHI) ⁵
Santa Cruz	1996	-	-	-	-	820000	75159	113.0	41.2	-	-	-	-	26.8	-	UNESCO (PHI) ⁵
Cochabamba	1996	-	-	-	-	477048	42733	150.0	54.8	-	-	-	-	46.0	-	UNESCO (PHI) ⁵
Sucre	1996	-	-	-	-	160000	19510	103.0	37.6	-	-	-	-	26.0	-	UNESCO (PHI) ⁵
Potosi	1996	-	-	-	-	112000	13469	50.0	18.3	-	-	-	-	N/A	-	UNESCO (PHI) ⁵
Oruro	1996	-	-	-	-	187259	25359	50.0	18.3	-	-	-	-	40.0	-	UNESCO (PHI) ⁵
Tarja	1996	-	-	-	-	11025	17856	224.0	81.8	-	-	-	-	26.0	-	UNESCO (PHI) ⁵
Trinidad	1996	-	-	-	-	63060	6009	62.0	22.6	-	-	-	-	N/A	-	UNESCO (PHI) ⁵
Montero	1996	-	-	-	-	66043	9309	9.0	3.3	-	-	-	-	13.0	-	UNESCO (PHI) ⁵
Bolivia	N/A	-	184	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	UNESCO (PHI) ⁵
Brazil																
Brazil	1990	31424 ^c	246	0.7	85/31	-	-	-	-	22 ^d	19 ^d	59 ^d	-	-	-	World Resources Institute
Brazilia	1993	-	-	-	89.20	90.18%	-	213.2	77.8	-	-	-	-	-	0.46	UNCHS ³
Rio de Janeiro	1993	-	-	-	97.60	95.30%	-	299.0	109.0	-	-	-	-	-	0.23	UNCHS ³
Brazil	1996	42459	-	0.5	80/28 ^d	-	-	-	-	22	19	59	-	-	-	World Development Report ⁴
Northern Region (Avg.)	1997	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	54.4	0.82	UNESCO (PHI) / GWP ⁵
Southern Region (Avg.)	1997	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37.7	1.10	UNESCO (PHI) / GWP ⁵
Northeastern Reg. (Avg.)	1997	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	47.5	0.73	UNESCO (PHI) / GWP ⁵
Southeastern Reg. (Avg.)	1997	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36.3	0.81	UNESCO (PHI) / GWP ⁵
Central-West Reg. (Avg.)	1997	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36.6	0.86	UNESCO (PHI) / GWP ⁵
Colombia																
Colombia	1987	28393 ^c	174	0.5	88/48	-	-	-	-	41 ^d	16 ^d	43 ^d	-	-	-	World Resources Institute ¹
Colombia	1987	-	137 ^d	-	-	-	-	-	-	41	16	43	-	-	-	The World's Water
Bogota	1990-92	-	-	-	-	94% of 5000000	1542000 ^d	167.0 ^b	61.0	88	7	not applicable	5	40.0	0.34	World Bank ⁶
Bogota	1993	-	-	-	97.00	98.87%	-	175.6	64.1	-	-	-	-	-	unavailable	UNCHS ³
Colombia	1996	26722	-	0.5	90/32 ^d	-	-	-	-	41	16	43	-	-	-	World Development Report ⁴
Colombia	1997	-	-	-	-	-	-	200.0/120.0 ^d	73/43.8 ^d	-	-	-	-	37.0 ^d	-	UNESCO (PHI) / GWP ⁵
Colombia	N/A	-	172	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	UNESCO (PHI) ⁵
Costa Rica																
Costa Rica	1970	26027 ^c	780	1.4	88/99	-	-	-	-	4 ^d	7 ^d	89 ^d	-	-	-	World Resources Institute ¹
Costa Rica	1970	-	355 ^d	-	-	-	-	-	-	4	7	89	-	-	-	The World's Water
Costa Rica	1991-94	-	-	-	-	84% of 1700000	437000 ^d	208.0 ^d /197.0 ^d	75.9 ^d /71.9 ^d	-	-	-	-	45.0	-	World Bank ⁶
San Jose	1992	-	-	-	-	-	-	-	-	79	15	not applicable	6	-	0.36	World Bank ⁶
Costa Rica	1996	27425	-	1.4	100/99 ^d	-	-	-	-	4	7	89	-	-	-	World Development Report ⁴
Costa Rica	N/A	-	780	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	UNESCO (PHI) ⁵
Dominican Republic																
Dominican Republic	1987	2430 ^c	446	14.9	74/67	-	-	-	-	5 ^d	6 ^d	89 ^d	-	-	-	World Resources Institute ¹
Dominican Republic	1996	2467	-	14.9	88/55 ^d	-	-	-	-	5	6	89	-	-	-	World Development Report ⁴
El Salvador																
El Salvador	1975	3128 ^c	244	5.3	78/37	-	-	-	-	7 ^d	4 ^d	89 ^d	-	-	-	World Resources Institute ¹
El Salvador	1975	-	158 ^d	-	-	-	-	-	-	7	4	89	-	-	-	The World's Water
San Salvador	1993	-	-	-	90.50	85.70%	-	186.0	67.9	-	-	-	-	-	0.07	UNCHS ³
El Salvador	1996	3197	-	5.3	82/24 ^d	-	-	-	-	7	4	89	-	-	-	World Development Report ⁴
El Salvador	1999	-	-	-	-	2800000	686690	225	82.1	-	-	-	-	13.5%	-	ANDA ¹²

Table 1. Water Consumption Patterns and Cost Data in Latin American Countries

Country, City, Agency, or Region	Year	Freshwater Resources (m ³ /person/yr)	Annual Freshwater Withdrawal (m ³ /person/yr)	Annual Freshwater Withdrawal (% of Resources)	Population Access to Safe/Clean or Potable Water (urban/rural) (%)	Service Population	Number of Connections	Per Capita Consumption (l/person/day)	Per Capita Consumption (m ³ /person/yr)	Domestic Withdrawal (%)	Industrial Withdrawal (%)	Agricultural Withdrawal (%)	Withdrawal (other) (%)	UFW ^a (%)	Median Price of Water (US \$/m ³)	Source of Information
El Salvador	N/A	-	245	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	UNESCO (PHI) ²
Ecuador																
Ecuador	1987	25791 ^c	581	1.8	82/55	-	-	-	-	7 ^d	3 ^d	90 ^d	-	-	-	World Resources Institute ¹
Ecuador	1987	-	440 ^e	-	-	-	-	-	-	7	3	90	-	-	-	The World's Water
Quito	1993	-	-	-	-	94.10%	-	-	-	-	-	-	-	-	0.20	UNCHS ³
Guayaquil	1993	-	-	-	85.00	80.00%	-	261.0	95.3	-	-	-	-	-	-	UNCHS ³
Guayaquil	1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.47	Yepes ⁵
Ecuador	1996	26305	-	1.8	81/10 ^f	-	-	-	-	7	3	90	-	-	-	World Development Report ⁴
Ecuador	N/A	-	567	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	UNESCO (PHI) ²
Guatemala																
Guatemala	1970	10033 ^c	139	0.6	92/43	-	-	-	-	9 ^d	17 ^d	74 ^d	-	-	-	World Resources Institute ¹
Guatemala	1970	-	60 ^e	-	-	-	-	-	-	9	17	74	-	-	-	The World's Water
Guatemala City	1993	-	-	-	63.90	52.42%	-	240.0	87.6	-	-	-	-	-	3.00	UNCHS ³
Guatemala	1996	11028	-	0.6	97/48 ^f	-	-	-	-	9	17	74	-	-	-	World Development Report ⁴
Guatemala	N/A	-	139	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	UNESCO (PHI) ²
Honduras																
Honduras	1992	9015 ^c	294	2.7	81/53	-	-	-	-	4 ^d	5 ^d	91 ^d	-	-	-	World Resources Institute ¹
Honduras	1992	-	234 ^e	-	-	-	-	-	-	4	5	91	-	-	-	The World's Water
Honduras	1996	9259	-	2.7	91/66 ^f	-	-	-	-	4	5	91	-	-	-	World Development Report ⁴
Honduras	N/A	-	510	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	UNESCO (PHI) ²
Mexico																
Mexico	1991	3729 ^c	915	21.7	91/62	-	-	-	-	6 ^d	8 ^d	86 ^d	-	-	-	World Resources Institute ¹
Mexico	1991	-	785 ^e	-	-	-	-	-	-	6	8	86	-	-	-	The World's Water
Mexico	1996	3788	-	21.7	N/A	-	-	-	-	6	8	86	-	-	-	World Development Report ⁴
Mexico	1998	-	816	-	86.4	-	-	197.0 ^m , 130.0 ^m	71.9 ^m , 47.5 ^m	17	5	76	2	25-66.8 ⁿ	0.87-4.66 ⁿ	CNA-Mexico ³
Mexico	N/A	-	875	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	UNESCO (PHI) ²
Nicaragua																
Nicaragua	1975	39203 ^c	368	0.5	81/27	-	-	-	-	25 ^d	21 ^d	54 ^d	-	-	-	World Resources Institute ¹
Nicaragua	1975	-	190 ^e	-	-	-	-	-	-	25	21	54	-	-	-	The World's Water
Nicaragua	1996	37420	-	0.5	93/28 ^f	-	-	-	-	25	21	54	-	-	-	World Development Report ⁴
Nicaragua	N/A	-	320	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	UNESCO (PHI) ²
Panama																
Panama	1975	52042 ^c	754	0.9	100/100	-	-	-	-	12 ^d	11 ^d	77 ^d	-	-	-	World Resources Institute ¹
Panama	1975	-	455 ^e	-	-	-	-	-	-	12	11	77	-	-	-	The World's Water
Panama	1996	52961	-	0.9	99/73 ^f	-	-	-	-	12	11	77	-	-	-	World Development Report ⁴
Panama	N/A	-	744	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	UNESCO (PHI) ²
Paraguay																
Asuncion	1993	-	-	-	58.00	-	-	-	236.0	86.1	-	-	-	-	0.17	UNCHS ³
Peru																
Peru	1987	1613 ^c	300	15.3	74.4/23.6	-	-	-	-	19 ^d	9 ^d	72 ^d	-	-	-	World Resources Institute ¹
Peru	1987	-	238 ^e	-	-	-	-	-	-	19	9	72	-	-	-	The World's Water
Lima	1993	-	-	-	86.90	69.90%	-	211.0	77.0	-	-	-	-	-	0.23	UNCHS ³
Peru	1996	1641	-	15.3	91/31 ^f	-	-	-	-	19	9	72	-	-	-	World Development Report ⁴
Peru	N/A	-	301	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	UNESCO (PHI) ²
Venezuela																
Venezuela	1970	36830 ^c	382	0.5	80/75	-	-	-	-	43 ^d	11 ^d	46 ^d	-	-	-	World Resources Institute ¹
Venezuela	1970	-	170 ^e	-	-	-	-	-	-	43	11	46	-	-	-	The World's Water
Venezuela	1996	57821	-	0.3	79/79 ^f	-	-	-	-	43	11	46	-	-	-	World Development Report ⁴
Venezuela	1999	-	-	-	-	-	-	153.0	55.8	-	-	-	-	-	64.0	UNESCO (PHI) / GWP ¹⁰
HIDROANDES	1999	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	55.0	0.13	UNESCO (PHI) / GWP ¹⁰
HIDROCAPITAL	1999	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	52.0	0.53	UNESCO (PHI) / GWP ¹⁰
HIDROCARIBE	1999	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70.0	0.40	UNESCO (PHI) / GWP ¹⁰
HIDROCENTRO	1999	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	75.0	0.32	UNESCO (PHI) / GWP ¹⁰

Table 1. Water Consumption Patterns and Cost Data in Latin American Countries

Country, City, Agency, or Region	Year	Freshwater Resources	Annual Freshwater Withdrawal	Annual Freshwater Withdrawal	Population Access to Safe/Clean or Potable Water (urban/rural)	Service Population	Number of Connections	Per Capita Consumption	Per Capita Consumption	Domestic Withdrawal	Industrial Withdrawal	Agricultural Withdrawal	Withdrawal (other)	UFW ^h	Median Price of Water	Source of Information
		(m ³ /person/yr)	(m ³ /person/yr)	(% of Resources)	(%)			(l/person/day)	(m ³ /person/yr)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	\$(US\$/m ³)	
HIDROFALCON	1999	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	46.0	0.33	UNESCO (PHI) / GWP ^{1a}
HIDROLAGO	1999	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	67.0	0.36	UNESCO (PHI) / GWP ^{1a}
HIDROLLANOS	1999	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70.0	0.07	UNESCO (PHI) / GWP ^{1a}
HIDROCCIDENTAL PORTUGUESA	1999	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40.0	0.14 ^e	UNESCO (PHI) / GWP ^{1a}
HIDROCCIDENTAL YARACUY	1999	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70.0	0.10 ^e	UNESCO (PHI) / GWP ^{1a}
HIDROPAEZ	1999	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	48.0	0.16	UNESCO (PHI) / GWP ^{1a}
HIDROSUROESTE	1999	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	62.0	0.20	UNESCO (PHI) / GWP ^{1a}
HIDROLARA	1999	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	57.0	0.18 ^e	UNESCO (PHI) / GWP ^{1a}
AGUAS DE MERIDA	1999	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	55.0	N/A	UNESCO (PHI) / GWP ^{1a}
AGUAS DE MONAGAS	1999	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	N/A	0.33 ^g	UNESCO (PHI) / GWP ^{1a}
Venezuela	N/A	-	382	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	UNESCO (PHI) ²
Latin America																
Latin America	1990-95	-	-	-	-	80% (89%/57%)	-	-	-	-	-	-	-	40.0-60.0	-	Foster ¹¹
Latin America	1993	-	-	-	86.87	76.80%	-	182.79	66.7	-	-	-	-	-	0.91	UNCHS ⁴

^a Includes drinking water, homes, commercial establishments, municipal use, and public services (e.g. hospitals)

^b Includes pipe leaks, storage tank overflows, meter under-registration, illegal connections, etc.

^c This value was calculated using 1998 population estimates

^d Percentages are estimated for 1987

^e Estimate for year 2000

^f 1995

^g Includes Water and Sewer Connections

^h Based on metered consumption (1992)

ⁱ Urban

^j Rural

^k Based on metered consumption (1991)

^l Based on metered consumption (1994)

^m For areas that are neither too hot nor too moderate

ⁿ This represents a range of values from a list of cities

^o 1998

¹ Compilation of data from a variety of sources including UN, FAO, OECD, ECE, USGS, Departement Hydrogeologie (France), etc.

² UNESCO (International Hydraulic Programme for Latin America and the Caribbean)

³ United Nations Centre for Human Settlements (Habitat)

⁴ Published by the World Bank 1999/2000

⁵ UNESCO (International Hydraulic Programme for Latin America and the Caribbean) / Global Water Partnership - Report on Water Management in Brazil (January 2000)

⁶ Indicators (Water and Wastewater Utilities), 2nd Edition, May 1996

⁷ UNESCO (International Hydraulic Programme for Latin America and the Caribbean) / Global Water Partnership - Report on Water Management in Colombia (January 2000)

⁸ "Do Cross-Subsidies Help the Poor to Benefit from Water and Wastewater Services? Lessons from Guayaquil", UNDP-World Bank Water and Sanitation Program, February 1999

⁹ "Compendio Básico del Agua en México," Comisión Nacional del Agua, September 1999

¹⁰ UNESCO (International Hydraulic Programme for Latin America and the Caribbean) / Global Water Partnership - Report on Water Management in Venezuela (January 2000)

¹¹ "Policy Issues for the Water and Sanitation Sectors", IADB, August 1996, No. IFM96-101

¹² Data obtained directly from Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados, San Salvador, El Salvador, June 2000

Figure 1. Water Consumption in Latin American Countries and Cities

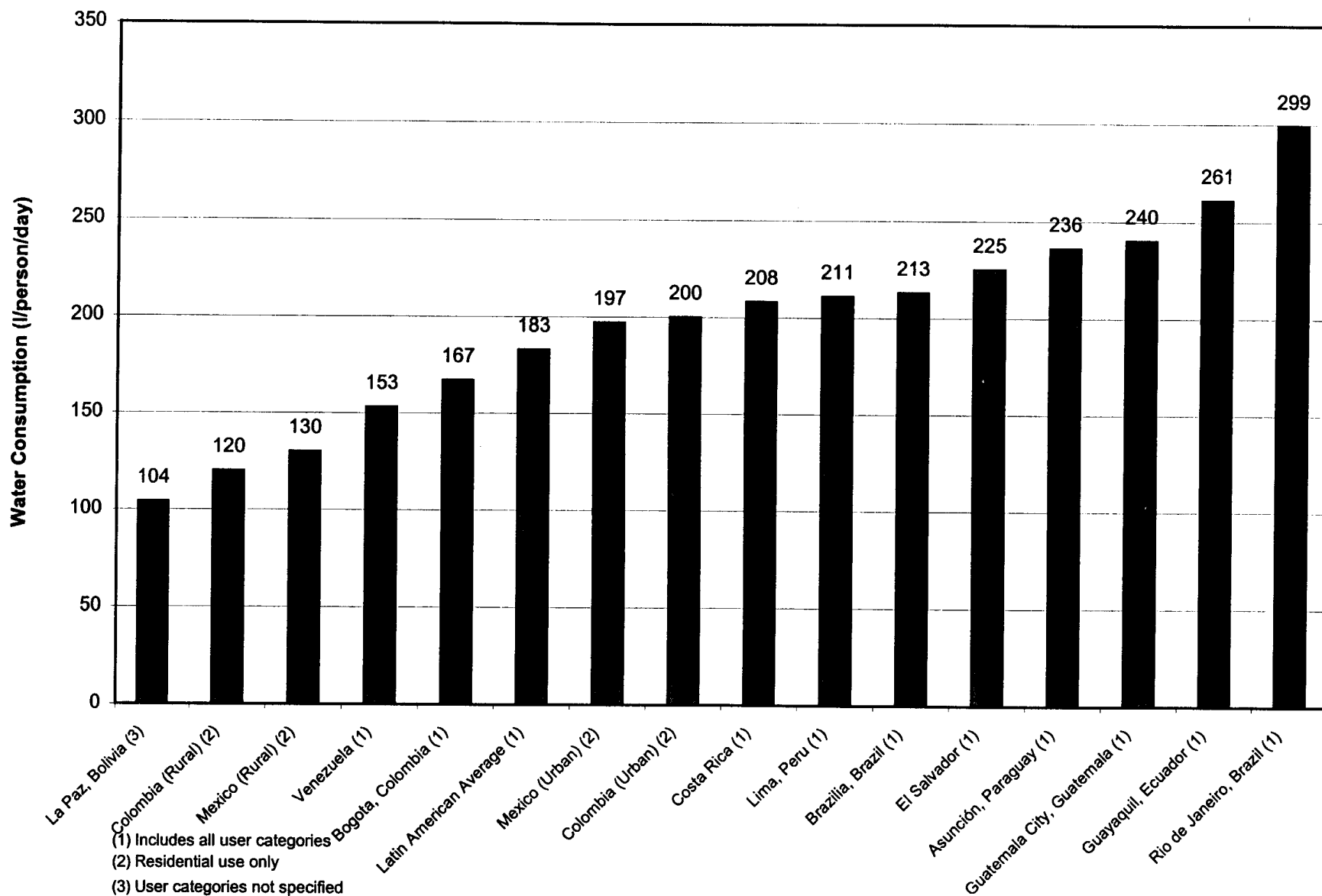


Figure 2. Water Losses in Latin American Countries and Cities

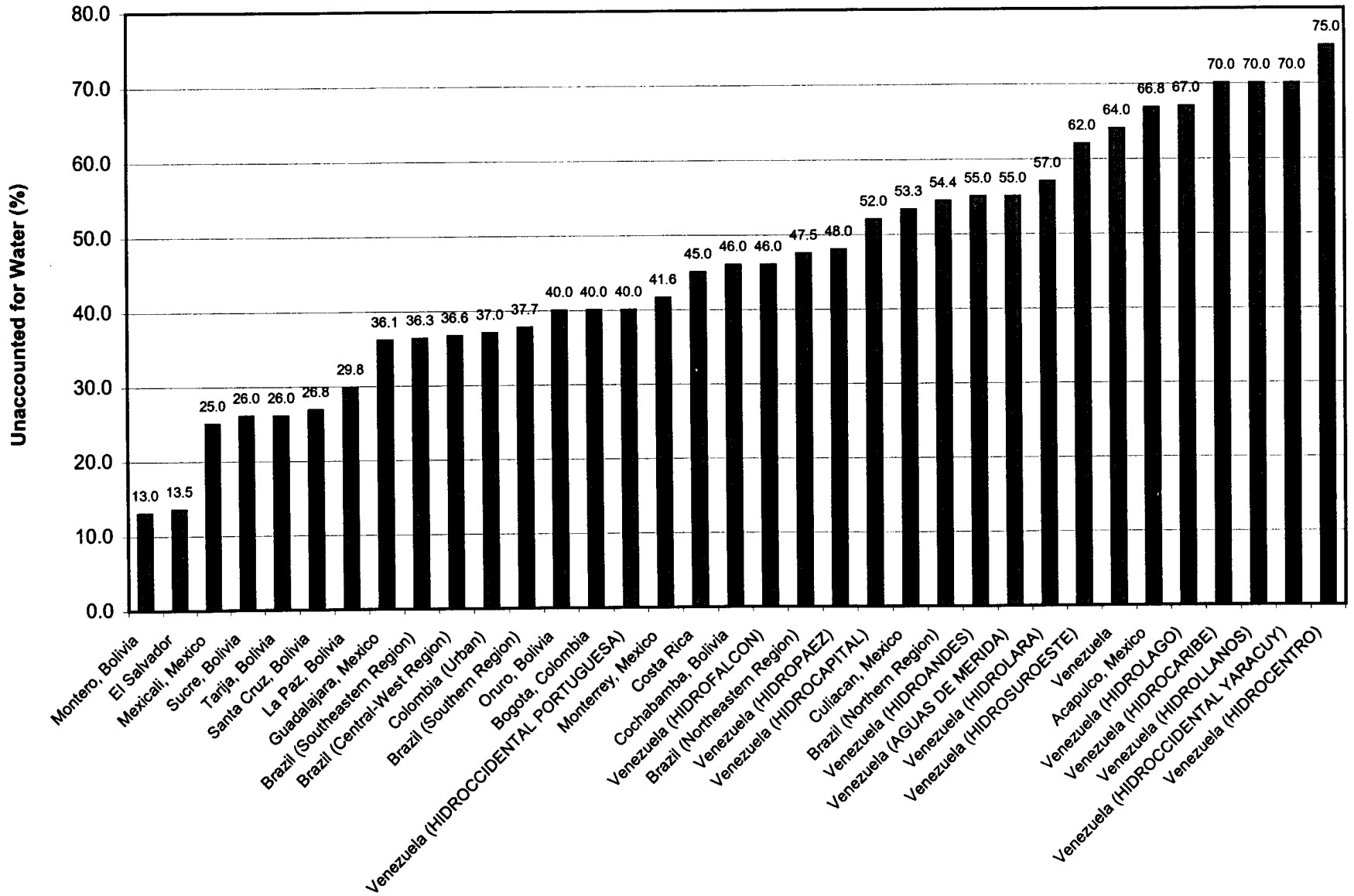


Figure 3. Median Price of Water in Latin American Countries and Cities

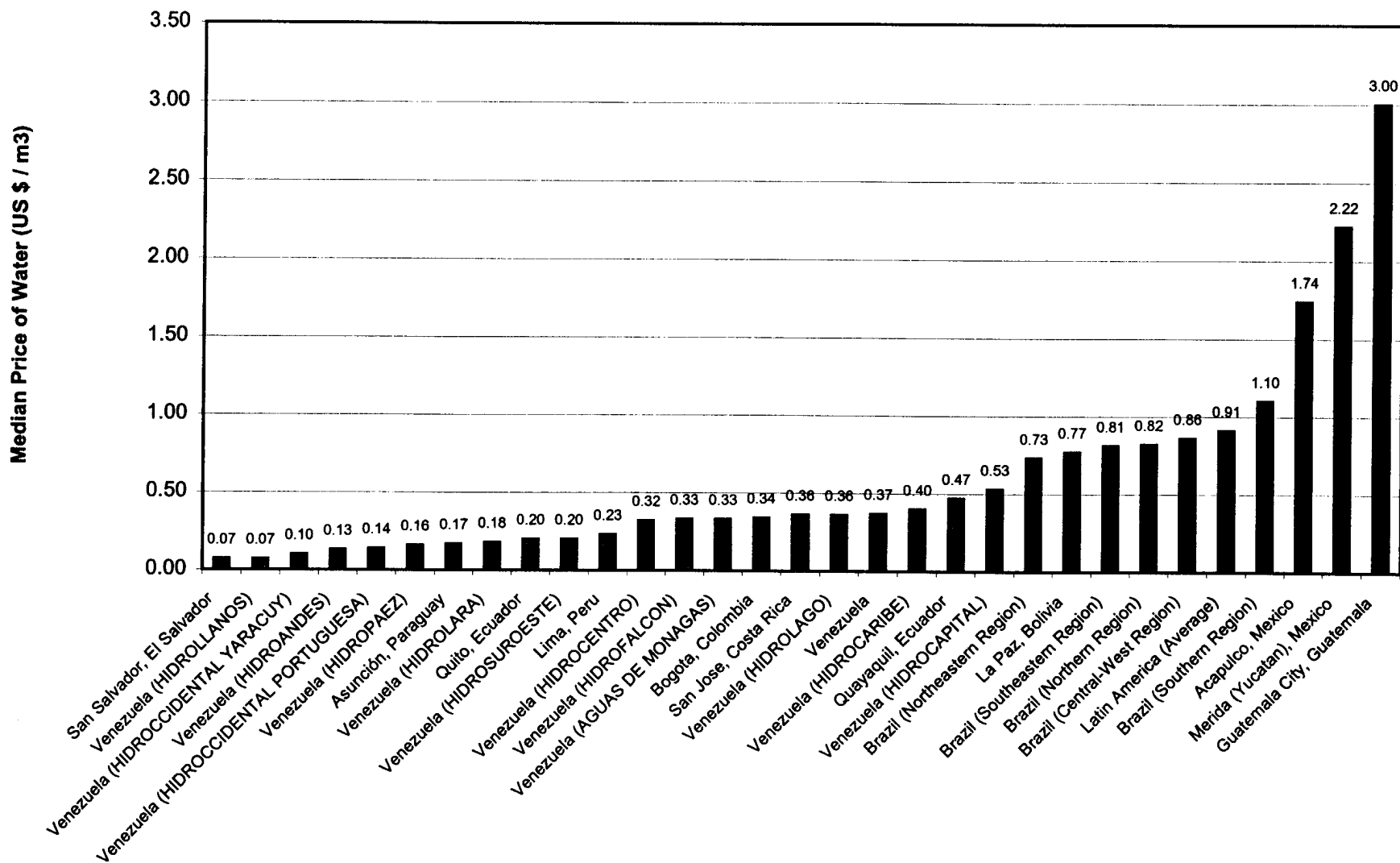


Figure 4. Residential Percapita Consumption for Key US Cities

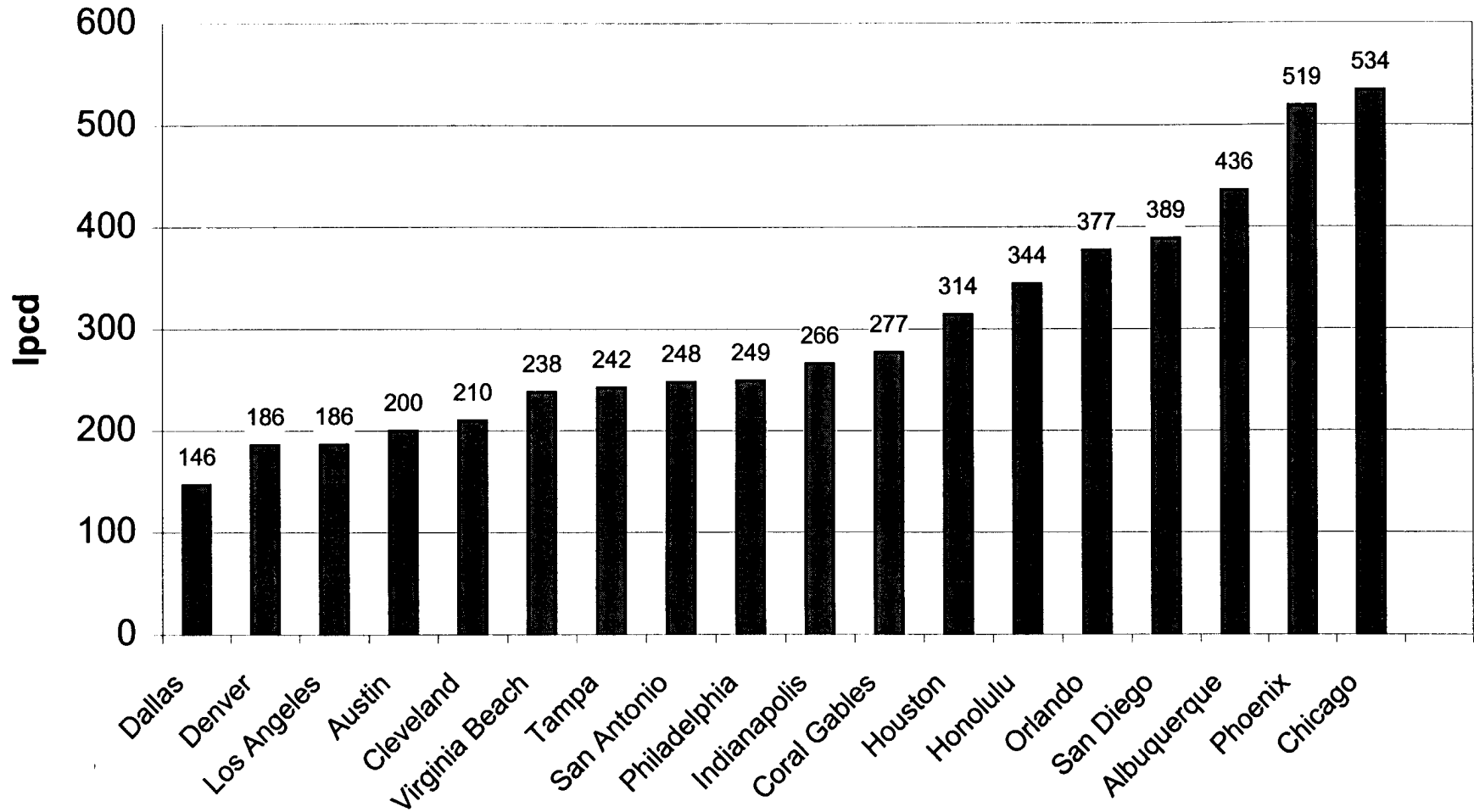


Table 2
Northeastern Illinois Water Users
IDNR Lake Michigan Allocation Permittees
Water Usage and Demographic Data for 1990

System Name	Net Annual Pumpage (mgd)	Unaccounted-for Flow (mgd)	Adjusted Average Daily Flow (mgd)	Census Population	Census Household Size	Adjusted Per Capita Pumpage (gpcd)	Employment per Population	Commercial/Manufacturing Usage (mgd)	Percent Commercial/Manufacturing Usage
Acme Steel Company	1.315	0.000	1.315	NA	NA	NA	NA	1.315	100%
Addison	4.025	0.019	4.006	32,058	2.99	125	0.82	1.081	27%
Alsip	4.379	0.135	4.244	18,227	2.71	233	0.89	2.491	59%
Arlington Heights	8.856	0.599	8.257	75,460	2.62	109	0.70	1.851	22%
Bannockburn	0.220	0.025	0.195	1,388	4.61	140	2.25	0.135	69%
Beach Park	ND	ND	ND	9,513	2.86	ND	0.06	0.000	ND
Bedford Park	12.450	0.247	12.203	566	2.64	21560	28.89	12.009	98%
Bellwood	2.772	0.453	2.319	20,241	3.23	115	0.39	ND	ND
Bensenville	2.676	0.004	2.672	17,767	2.72	150	1.54	1.278	48%
Berkeley	0.727	0.150	0.577	5,137	2.71	112	0.78	0.148	26%
Berwyn	5.200	0.280	4.920	45,426	2.35	108	0.27	1.500	30%
Bloomington	1.875	0.145	1.730	16,614	2.85	104	0.66	0.484	28%
Blue Island	2.703	0.293	2.410	21,203	2.67	114	0.39	1.100	46%
Bolingbrook	Not a permittee in 1990		ND	40,843	3.30	NA	0.16	NA	NA
Bridgeview	2.226	0.071	2.155	14,402	2.75	150	0.89	1.079	50%
Broadview	1.607	0.055	1.552	8,713	2.58	178	0.95	0.813	52%
Brookfield	2.328	0.073	2.255	18,876	2.52	119	0.19	0.836	37%
Buffalo Grove	3.604	0.112	3.492	36,427	2.73	96	0.35	0.346	10%
Burnham	0.350	0.010	0.340	3,916	2.86	87	0.09	0.035	10%
Burr Ridge	1.180	0.037	1.143	7,669	3.19	149	0.92	0.248	22%
Calumet City	4.486	0.502	3.984	37,840	2.45	105	0.33	0.417	10%
Calumet Park	1.004	0.029	0.975	8,418	2.86	116	0.13	0.306	31%
Carol Stream	3.317	0.186	3.131	31,716	2.80	99	0.54	0.575	18%
Central Lake County JAWA	Not a permittee in 1990		ND	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Central Stickney Sanitary District	0.170	0.005	0.165	ND	ND	ND	ND	0.000	0%
Chicago	781.780	90.750	691.030	2,783,726	2.72	248	0.53	231.060	33%
Chicago Heights	5.515	0.343	5.172	33,072	3.03	156	0.66	2.483	48%
Chicago Ridge	1.479	0.102	1.377	13,643	2.56	101	0.54	0.273	20%
Cicero	10.300	3.078	7.222	67,436	2.91	107	0.28	3.183	44%
Citizens Utilities Company - Arbury	Not a permittee in 1990		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

Notes: NA - data not applicable for this permittee
 ND - no data available

Table 2

**Northeastern Illinois Water Users
IDNR Lake Michigan Allocation Permittees
Water Usage and Demographic Data for 1990**

System Name	Net Annual Pumpage (mgd)	Unaccounted- for Flow (mgd)	Adjusted Average Daily Flow (mgd)	Census Population	Census Household Size	Adjusted Per Capita Pumpage (gpcd)	Employment per Population	Commercial/ Manufacturing Usage (mgd)	Percent Commercial/ Manufacturing Usage
Citizens Utilities Company - Arrowhead	0.189	0.000	0.189	ND	ND	ND	ND	0.004	2%
Citizens Utilities Company - Chicago Suburban	1.997	0.089	1.908	ND	ND	ND	ND	0.221	12%
Citizens Utilities Company - Country Club Highlands	0.121	0.004	0.117	ND	ND	ND	ND	0.004	3%
Citizens Utilities Company - Derby Meadows	Not a permittee in 1990		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Citizens Utilities Company - Dupage Utility	Not a permittee in 1990		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Citizens Utilities Company - Fernway (Orland Hills)	0.398	0.000	0.398	ND	ND	ND	ND	0.007	2%
Citizens Utilities Company - Liberty Ridge	Not a permittee in 1990		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Citizens Utilities Company - Lombard Heights	0.070	0.000	0.070	ND	ND	ND	ND	0.003	4%
Citizens Utilities Company - Valley View	0.807	0.066	0.741	ND	ND	ND	ND	0.024	3%
Citizens Utilities Company - Waycinden	0.730	0.056	0.674	ND	ND	ND	ND	0.291	43%
Citizens Utilities Company - West Suburban	Not a permittee in 1990		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Clarendon Hills	0.699	0.016	0.683	6,994	2.56	98	0.22	0.089	13%
Country Club Hills	1.311	0.082	1.229	15,431	3.23	80	0.11	0.063	5%
Countryside	0.897	0.105	0.792	5,716	2.29	139	1.09	0.348	44%
Crestwood	1.047	0.012	1.035	10,823	2.65	96	0.66	0.164	16%
Darien	1.388	0.108	1.280	18,341	2.81	70	0.20	0.318	25%
Deerfield	2.377	0.052	2.325	17,327	2.94	134	0.73	0.612	26%
Delmar Woods	0.018	0.000	0.018	ND	ND	ND	ND	0.000	0%
Des Plaines	7.070	0.422	6.648	53,223	2.66	125	1.12	2.582	39%

Notes: NA - data not applicable for this permittee

ND - no data available

Table 2
Northeastern Illinois Water Users
IDNR Lake Michigan Allocation Permittees
Water Usage and Demographic Data for 1990

System Name	Net Annual Pumpage (mgd)	Unaccounted-for Flow (mgd)	Adjusted Average Daily Flow (mgd)	Census Population	Census Household Size	Adjusted Per Capita Pumpage (gpcd)	Employment per Population	Commercial/Manufacturing Usage (mgd)	Percent Commercial/Manufacturing Usage
Dixmoor	0.528	0.000	0.528	3,647	2.70	145	0.25	0.192	36%
Dolton	3.546	0.008	3.538	23,930	2.87	148	0.24	0.725	20%
Downers Grove	5.809	0.109	5.700	46,858	2.65	122	0.87	1.563	27%
East Hazel Crest	0.168	0.008	0.160	1,570	2.70	102	1.01	0.078	49%
Elk Grove	6.680	0.151	6.529	33,429	2.79	195	1.89	3.548	54%
Elmhurst	4.864	0.358	4.506	42,029	2.78	107	0.67	1.488	33%
Elmwood Park	2.750	0.391	2.359	23,206	2.45	102	0.12	0.000	0%
Evanston	10.387	0.753	9.634	73,233	2.62	132	0.62	3.035	32%
Evergreen Park	2.810	0.309	2.501	20,874	2.77	120	0.51	0.665	27%
Flossmoor	0.970	0.072	0.898	8,651	2.91	104	0.28	0.000	0%
Forest Park	2.015	0.111	1.904	14,918	2.00	128	1.16	0.714	38%
Forest View	0.203	0.001	0.202	743	2.54	272	8.28	0.137	68%
Frankfort	Not a permittee in 1990		ND	7,180	3.23	NA	0.56	NA	#VALUE!
Franklin Park	5.067	0.347	4.720	18,485	2.83	255	1.49	3.342	71%
Garden Homes Sanitary District	0.077	0.000	0.077	ND	ND	ND	ND	0.000	0%
Glen Ellyn	3.022	0.217	2.805	24,944	2.59	112	0.45	0.934	33%
Glenbrook Sanitary District	0.093	0.000	0.093	ND	ND	ND	ND	0.005	5%
Glencoe	1.576	0.131	1.445	8,499	2.78	170	0.23	0.000	0%
Glendale Heights	2.670	0.031	2.639	27,973	2.97	94	0.32	0.395	15%
Glenview	5.982	0.313	5.669	37,093	2.78	153	0.81	1.406	25%
Glenwood	0.953	0.000	0.953	9,289	2.87	103	0.36	0.317	33%
Golf	0.060	0.002	0.058	454	2.93	128	0.11	0.001	2%
Grayslake	0.771	0.015	0.756	7,388	2.55	102	0.57	0.092	12%
Gurnee	2.077	0.152	1.925	13,701	2.56	141	0.63	0.857	45%
Hanover Park	2.629	0.134	2.495	32,895	3.27	76	0.09	0.195	8%
Harvey	5.453	0.399	5.054	29,771	3.29	170	0.42	1.745	35%
Harwood Heights	0.937	0.041	0.896	7,680	2.32	117	1.11	0.212	24%
Hazel Crest	1.307	0.000	1.307	13,334	3.01	98	0.36	0.311	24%
Hickory Hills	1.240	0.062	1.178	13,021	2.81	90	0.27	0.415	35%
Highland Park	5.112	0.472	4.640	30,575	2.77	152	0.39	1.032	22%

Notes: NA - data not applicable for this permittee
 ND - no data available

Table 2

**Northeastern Illinois Water Users
IDNR Lake Michigan Allocation Permittees
Water Usage and Demographic Data for 1990**

System Name	Net Annual Pumpage (mgd)	Unaccounted- for Flow (mgd)	Adjusted Average Daily Flow (mgd)	Census Population	Census Household Size	Adjusted Per Capita Pumpage (gpcd)	Employment per Population	Commercial/ Manufacturing Usage (mgd)	Percent Commercial/ Manufacturing Usage
Highwood	0.618	0.046	0.572	5,331	2.65	107	0.60	0.203	35%
Hillside	1.273	0.131	1.142	7,672	2.53	149	1.33	0.428	37%
Hinsdale	2.139	0.143	1.996	16,029	2.72	125	0.75	0.350	18%
Hodgkins	0.510	0.098	0.412	1,963	2.35	210	1.81	0.363	88%
Hoffman Estates	4.271	0.000	4.271	46,561	2.92	92	0.32	0.582	14%
Hometown	0.462	0.078	0.384	4,769	2.50	81	0.06	0.023	6%
Homewood	1.997	0.156	1.841	19,278	2.61	95	0.37	0.250	14%
Illinois Beach State Park	0.040	0.000	0.040	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Indian Head Park	0.294	0.000	0.294	3,503	2.41	84	0.31	0.004	1%
Itasca	1.023	0.057	0.966	6,947	2.83	139	2.64	0.450	47%
John G. Shedd Aquarium	0.002	0.000	0.002	0	NA	NA	NA	0.002	100%
Justice	1.200	0.042	1.158	11,137	2.65	104	0.09	0.072	6%
Kenilworth	0.436	0.070	0.366	2,402	3.04	152	0.44	0.014	4%
La Grange	1.766	0.122	1.644	15,362	2.80	107	0.54	0.044	3%
La Grange Highlands Sanitary District	0.455	0.027	0.428	ND	ND	ND	ND	0.079	18%
La Grange Park	1.246	0.056	1.190	12,861	2.50	93	0.22	0.000	0%
Lake Bluff	0.486	0.000	0.486	5,513	2.72	88	0.48	0.111	23%
Lake County - Bradley Road	0.074	0.000	0.074	ND	ND	ND	ND	0.019	26%
Lake County - Knollwood-Rondout	0.176	0.000	0.176	ND	ND	ND	ND	0.157	89%
Lake County - Vernon Hills	1.795	0.173	1.622	ND	ND	ND	ND	0.194	12%
Lake County - Wildwood	0.792	0.039	0.753	ND	ND	ND	ND	0.025	3%
Lake County Public Water District	0.000	0.000	0.000	ND	ND	ND	ND	0.000	NA
Lake Forest	3.023	0.000	3.023	17,836	3.03	169	0.51	0.000	0%
Lansing	3.247	0.094	3.153	28,086	2.58	112	0.44	1.152	37%
Leyden Township	0.916	0.039	0.877	ND	ND	ND	ND	0.110	13%
Libertyville	2.608	0.291	2.317	19,174	2.88	121	0.66	0.746	32%
Lincolnshire	0.829	0.025	0.804	4,931	2.93	163	1.99	0.341	42%
Lincolnwood	2.024	0.000	2.024	11,365	2.77	178	0.86	0.570	28%
Lisle	2.555	0.194	2.361	19,512	2.49	121	0.78	0.732	31%

Notes: NA - data not applicable for this permittee

ND - no data available

Table 2

**Northeastern Illinois Water Users
IDNR Lake Michigan Allocation Permittees
Water Usage and Demographic Data for 1990**

System Name	Net Annual Pumpage (mgd)	Unaccounted- for Flow (mgd)	Adjusted Average Daily Flow (mgd)	Census Population	Census Household Size	Adjusted Per Capita Pumpage (gpcd)	Employment per Population	Commercial/ Manufacturing Usage (mgd)	Percent Commercial/ Manufacturing Usage
Lockport	1.010	0.090	0.920	9,401	2.63	98	0.41	ND	ND
Lombard	4.855	0.544	4.311	39,408	2.62	109	0.75	1.063	25%
Loyola University Medical Center	0.371	0.000	0.371	NA	NA	NA	NA	0.371	100%
LTV Steel Company	1.512	0.000	1.512	0	NA	NA	NA	1.512	100%
Lynwood	0.326	0.000	0.326	6,535	2.92	50	0.13	0.015	5%
Lyons	1.517	0.634	0.883	9,828	2.49	90	0.30	0.196	22%
Madden Health Center	0.047	0.000	0.047	0	NA	NA	NA	0.000	0%
Markham	1.599	0.354	1.245	13,136	3.44	95	0.26	0.165	13%
Matteson	1.309	0.031	1.278	11,378	3.10	112	0.70	0.380	30%
Maywood	3.180	0.617	2.563	27,139	3.38	94	0.53	0.446	17%
McCook	3.139	0.073	3.066	235	2.33	13047	24.27	2.936	96%
Melrose Park	4.370	0.043	4.327	20,859	2.76	207	1.33	2.700	62%
Merrionette Park	0.200	0.016	0.184	2,065	2.16	89	0.32	0.052	28%
Midlothian	1.568	0.066	1.502	14,372	2.94	105	0.20	0.308	21%
Mission Brook Sanitary District	Not a permittee in 1990		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Mokena	Not a permittee in 1990		ND	6,128	3.00	ND	0.39	ND	ND
Morton Grove	3.410	0.171	3.239	22,408	2.76	145	0.57	0.889	27%
Mount Prospect	4.524	0.112	4.412	53,170	2.62	83	0.52	0.830	19%
Mundelein	2.162	0.232	1.930	21,215	2.98	91	0.54	0.707	37%
Naperville	11.446	0.616	10.830	85,351	2.93	127	0.60	3.599	33%
New Lenox	Not a permittee in 1990		ND	9,627	2.91	ND	0.32	ND	ND
Niles	5.050	0.315	4.735	28,284	2.62	167	1.15	2.020	43%
Norridge	1.848	0.148	1.700	14,459	2.65	118	0.54	0.476	28%
North Chicago	4.838	0.285	4.553	34,978	4.90	130	0.51	3.357	74%
North Riverside	0.908	0.057	0.851	6,005	2.15	142	0.80	0.325	38%
North Suburban Public Utility Company	2.888	0.284	2.604	ND	ND	ND	ND	0.400	15%
Northbrook	5.947	0.140	5.807	32,308	2.84	180	1.41	1.856	32%
Northfield	0.746	0.077	0.669	4,635	2.58	144	1.05	0.101	15%
Northlake	1.906	0.183	1.723	12,505	2.96	138	1.06	0.890	52%

Notes: NA - data not applicable for this permittee

ND - no data available

Table 2

**Northeastern Illinois Water Users
IDNR Lake Michigan Allocation Permittees
Water Usage and Demographic Data for 1990**

System Name	Net Annual Pumpage (mgd)	Unaccounted-for Flow (mgd)	Adjusted Average Daily Flow (mgd)	Census Population	Census Household Size	Adjusted Per Capita Pumpage (gpcd)	Employment per Population	Commercial/Manufacturing Usage (mgd)	Percent Commercial/Manufacturing Usage
Oak Brook	3.584	0.178	3.406	9,178	3.09	371	4.78	1.570	46%
Oak Forest	2.500	0.261	2.239	26,203	2.96	85	0.17	0.000	0%
Oak Lawn	8.651	0.299	8.352	56,182	2.62	149	0.39	2.570	31%
Oak Park	5.866	0.573	5.293	53,648	2.37	99	0.32	0.402	8%
Oakbrook Terrace	Not a permittee in 1990		ND	1,907	2.42	ND	4.41	ND	ND
Olympia Fields	0.641	0.018	0.623	4,248	3.06	147	1.16	0.198	32%
Orland Park	4.339	0.161	4.178	35,720	2.95	117	0.48	0.601	14%
Outboard Marine Corporation	0.025	0.000	0.025	NA	NA	NA	NA	0.025	100%
Palatine	6.244	0.162	6.082	39,253	2.59	155	0.74	0.564	9%
Palos Heights	1.620	0.000	1.620	11,478	2.95	141	0.73	0.370	23%
Palos Hills	1.894	0.183	1.711	17,803	2.65	96	0.43	0.468	27%
Palos Park	0.071	0.000	0.071	4,199	3.00	17	0.38	0.000	0%
Park City	0.365	0.000	0.365	4,677	2.39	78	0.10	0.043	12%
Park Ridge	5.029	0.561	4.468	36,175	2.69	124	0.52	0.000	0%
Phoenix	0.230	0.019	0.211	2,217	3.09	95	0.01	0.027	13%
Posen	0.363	0.000	0.363	4,226	2.72	86	0.36	0.069	19%
Prospect Heights	1.200	0.000	1.200	15,239	2.52	79	0.19	0.000	0%
River Forest	1.449	0.082	1.367	11,669	2.86	117	0.55	0.171	13%
River Grove	1.412	0.202	1.210	9,961	2.32	121	0.97	0.283	23%
Riverdale	2.635	0.065	2.570	13,671	2.56	188	0.36	1.326	52%
Riverside	0.897	0.035	0.862	8,774	2.48	98	0.12	0.090	10%
Riverwoods	0.163	0.009	0.154	2,868	3.23	54	1.97	0.082	53%
Robbins	0.934	0.108	0.826	7,498	3.49	110	0.13	0.149	18%
Rolling Meadows	2.989	0.196	2.793	22,591	2.74	124	1.18	0.888	32%
Roselle	1.903	0.101	1.802	20,819	2.90	87	0.25	0.159	9%
Rosemont	2.090	0.082	2.008	3,995	2.31	503	4.10	1.849	92%
Round Lake	0.340	0.020	0.320	3,550	2.73	90	0.47	0.072	23%
Round Lake Beach	1.509	0.061	1.448	16,434	3.35	88	0.14	0.329	23%
Round Lake Park	0.439	0.000	0.439	4,045	3.13	109	0.12	0.000	0%
Schaumburg	8.700	0.127	8.573	68,586	2.49	125	0.92	4.459	52%

Notes: NA - data not applicable for this permittee

ND - no data available

Table 2
Northeastern Illinois Water Users
IDNR Lake Michigan Allocation Permittees
Water Usage and Demographic Data for 1990

System Name	Net Annual Pumpage (mgd)	Unaccounted-for Flow (mgd)	Adjusted Average Daily Flow (mgd)	Census Population	Census Household Size	Adjusted Per Capita Pumpage (gpcd)	Employment per Population	Commercial/Manufacturing Usage (mgd)	Percent Commercial/Manufacturing Usage
Schiller Park	2.152	0.000	2.152	11,189	2.67	192	1.06	1.499	70%
Skokie	12.183	1.721	10.462	59,432	2.62	176	0.86	2.982	29%
South Chicago Heights	ND	ND	ND	3,597	2.52	ND	0.73	ND	ND
South Holland	3.218	0.191	3.027	22,105	2.97	137	0.59	1.530	51%
South Palos Sanitary District	0.163	0.000	0.163	ND	ND	ND	ND	0.000	0%
South Stickney Sanitary District	3.005	0.534	2.471	ND	ND	ND	ND	0.610	25%
Stickney	1.295	0.050	1.245	5,678	2.60	219	0.43	0.865	69%
Stone Park	0.465	0.027	0.438	4,383	3.43	100	0.09	0.088	20%
Streamwood	2.880	0.185	2.695	30,987	3.12	87	0.16	0.547	20%
Summit	1.120	0.073	1.047	9,971	2.97	105	0.30	0.318	30%
Thornton	0.279	0.000	0.279	2,778	2.70	100	0.42	0.033	12%
Tinley Park	3.551	0.000	3.551	37,121	2.93	96	0.36	0.318	9%
U. S. Steel Corporation	2.775	0.000	2.775	NA	NA	NA	NA	2.775	100%
Villa Park	2.167	0.263	1.904	22,253	2.78	86	0.52	0.348	18%
Warrenville	0.814	0.010	0.804	11,333	2.81	71	0.13	0.107	13%
Waukegan	8.790	0.812	7.978	69,392	2.83	115	0.50	2.174	27%
Westchester	1.822	0.076	1.746	17,301	2.53	101	0.69	0.247	14%
Western Springs	1.315	0.250	1.065	11,984	2.79	89	0.18	0.037	3%
Westmont	2.802	0.270	2.532	21,228	2.39	119	0.56	0.625	25%
Wheaton	5.480	0.050	5.430	51,464	2.90	106	0.40	0.999	18%
Wheeling	3.955	0.327	3.628	29,911	2.40	121	0.83	1.151	32%
Willow Springs	0.453	0.002	0.451	4,509	2.81	100	0.32	0.077	17%
Willowbrook	0.955	0.000	0.955	8,598	2.23	111	0.71	0.309	32%
Wilmette	5.095	0.048	5.047	26,690	2.75	189	0.28	0.428	8%
Winfield	Not a permittee in 1990		ND	7,096	2.95	ND	0.53	ND	ND
Winnetka	2.380	0.202	2.178	12,174	2.84	179	0.22	0.039	2%
Winthrop Harbor	0.427	0.026	0.401	6,240	3.03	64	0.06	0.019	5%
Wood Dale	1.353	0.041	1.312	12,425	2.73	106	1.42	0.350	27%
Woodridge	2.645	0.075	2.570	26,256	2.73	98	0.17	0.208	8%
Worth	1.105	0.081	1.024	11,208	2.55	91	0.21	0.435	42%

Notes: NA - data not applicable for this permittee
 ND - no data available

Table 2

Northeastern Illinois Water Users
 IDNR Lake Michigan Allocation Permittees
 Water Usage and Demographic Data for 1990

System Name	Net Annual Pumpage (mgd)	Unaccounted-for Flow (mgd)	Adjusted Average Daily Flow (mgd)	Census Population	Census Household Size	Adjusted Per Capita Pumpage (gpcd)	Employment per Population	Commercial/Manufacturing Usage (mgd)	Percent Commercial/Manufacturing Usage
Zion	1.784	0.040	1.744	19,775	3.03	88	0.27	0.446	26%
Total	1216.862	119.128	1097.734	5,893,075				362.123	
Average	6.650	0.651	5.999	35,716	2.79	349	1.02	2.001	
Minimum	0.000	0.000	0.000	0	2.00	17	0.01	0.000	
Maximum	781.780	90.750	691.030	2,783,726	4.90	21560	28.89	231.060	

Notes: NA - data not applicable for this permittee
 ND - no data available