



5 CAPÍTULO: ESTUDIO DE LA DEMANDA

5.1 Introducción

Para un Plan Director que permita un mejoramiento del sistema de agua potable de las localidades en análisis es necesario un estudio adecuado de los parámetros de diseño.

Este estudio debe incluir la adopción de un **período de diseño**, la **evaluación de la población** para cada período y la **distribución espacial** de la misma y por último definir la **dotación**. Con estos valores podremos establecer los volúmenes de agua que las instalaciones deben captar, conducir, almacenar y distribuir.

5.2 Período de diseño

El período de diseño es el lapso de tiempo que transcurre entre la puesta en servicio de un sistema o parte del mismo, y el momento en que por su uso o falta de capacidad para prestar un servicio eficiente, se sobrepasan las condiciones establecidas en el proyecto.

Si para el estudio en una localidad pequeña, se utiliza un período de diseño corto, se corre el riesgo que sea superado rápidamente si se da un crecimiento de la población más rápido del previsto. Un proyecto con un período de diseño de amplitud mayor que el necesario, exigirá una mayor inversión de capital, lo que podría hacer peligrar la factibilidad económica del proyecto.

El Ente Nacional de Obras Hídricas de Saneamiento (ENOHSa) recomienda utilizar la siguiente tabla como guía para establecer el período de diseño para cada unidad componente del sistema. (Tabla 1)

Tabla 1: Período de Diseño

Sector	Período de Diseño (años)
Sist. De Captación	20 (superficiales) 10 (pozos)
Sist. De Impulsión	15
Plantas de Potabilización	
Obras Civiles Básicas	20
Obras Civiles Básicas del Mód. De Tratam. 1º Etapa	10
Instalaciones Electromecánicas	10
Tanques y Cisternas de Almac.	10
Redes de Distribución	15
Estaciones de Bombeo	
Obras Civiles	20
Instalaciones Electromecánicas	10
Medidores Domiciliarios	5 a 8

Fuente: ENOHSa – Criterios de Diseño - Capítulo 2.
Estudios preliminares para el diseño de las obras



En este caso en particular, al tratarse de la definición de las bases de un Plan Director de Agua Potable, se propuso un **período de diseño de 20 años** para el análisis de los distintos escenarios y desarrollo de las obras civiles básicas que se propondrán como alternativas de solución.

5.3 Población y Distribución Espacial

El análisis de información referida a la población de una localidad permite conocer las características de la misma y poder explicar algunas de sus particularidades, tales como su composición por edades y sexos, la situación en materia educativa, habitacional, servicios a los que tiene acceso, etc. Este análisis sirve como una primera aproximación para identificar (con datos obtenidos de censos y otros registros), cuál es el perfil de la localidad.

En el caso particular de la elaboración de una Propuesta de Plan Director de Agua Potable, interesa conocer no solo el número de habitantes a servir en el presente, sino también, debido a la envergadura y elevado costo de la obras que se necesiten, efectuar el diseño con una cierta proyección futura, para lo cual se deberá conocer la población a lo largo del período de diseño adoptado. Para el estudio de la población se consideró el crecimiento vegetativo (nacimientos y muertes), los movimientos migratorios ya que muchos habitantes pueden abandonar la localidad o ser atraídos a ella y otros factores particulares de estas localidades, el balance entre estas características determinó para este caso, un crecimiento poblacional.

El estudio demográfico y de distribución espacial incluirá los siguientes aspectos:

- **Población urbana:** se recopilaron antecedentes de la evolución histórica de la localidad. Principalmente se ha consultado la población actual y la evolución demográfica histórica según los diferentes censos nacionales y provinciales, así como también apreciaciones demográficas municipales necesarias para realizar los estudios demográficos.

- **Proyección demográfica** para cada año del período de diseño por diferentes métodos, incluyendo la justificación de la estimación considerada como válida. Las normas para agua potable del ENOHSa fijan las siguientes definiciones:

- Población actual (P_a): población, expresada en número de habitantes, existente a la fecha de ejecución del proyecto.
- Población inicial (P_0): población prevista para el año de habilitación de la obra ($n = 0$, año inicial del período de diseño).
- Población en el año n (P_n) medido a partir del año inicial del período de diseño.
- Población final (P_{20}): población prevista para el último año del período de diseño ($n = 20$).
- Período de proyecto y construcción de la obra (n_0): Intervalo entre el año de ejecución del proyecto y el de habilitación de la obra (de 2 a 3 años, según la complejidad en la construcción).

- **Distribución espacial** actual (a la fecha del proyecto) de la población en la planta urbana, determinada basándose en censos de viviendas, fotografías aéreas, datos catastrales, etc.



- **Plano de la planta urbana actual**, con zonificación según densidad actual de la población y ubicación de conjuntos habitacionales de alta densidad demográfica.
- Hipótesis adoptada para la **distribución espacial futura** de la población en la planta urbana.
- Plano de la **planta urbana futura**, con la debida justificación de las hipótesis de expansión geográfica adoptadas y con zonificación según la densidad de población prevista para el último año del período de diseño.

5.3.1 Población Urbana

En las Tabla 2 y Tabla 3 se observan las poblaciones obtenidas por los censos realizados en los últimos años, como aún no se dispone de los datos finales del Censo del Bicentenario realizado en el año 2010 a nivel municipios se trabajó con los datos oficiales de los censos nacionales realizados en los años 1980, 1991 y 2001, utilizando además como control en nuestros resultados los datos oficiales del censo provincial realizado en el año 2008.

Tabla 2: Población de Unquillo y Mendiolaza.

Año Censo	UNQUILLO [habitantes]	MENDIOLAZA [habitantes]
1980	7.506	1.170
1991	12.814	1.536
2001	15.369	4.215
2008*	17.183	8.161

*Censo Provincial

Tabla 3: Población Total a nivel País, Provincia y Departamento.

Año Censo	ARGENTINA [habitantes]	CÓRDOBA [habitantes]	COLÓN [habitantes]
1980	27.949.480	2.407.754	95422
1991	32.615.528	2.766.683	125,402
2001	37.851.652	3.160.164	171,067

Observando la cantidad de habitantes de estas poblaciones podemos ver claramente la gran explosión demográfica que vivieron estas localidades en la última década lo que representa un fuerte crecimiento del Departamento Colón. La ubicación de las mismas con respecto a la Ciudad de Córdoba, el rápido acceso, los servicios y las características de su paisaje hacen que mucha gente que trabaja en la capital adopte como residencia estas localidades lo que se refleja en las tasas de crecimiento calculadas para ambas poblaciones (Tabla 4)

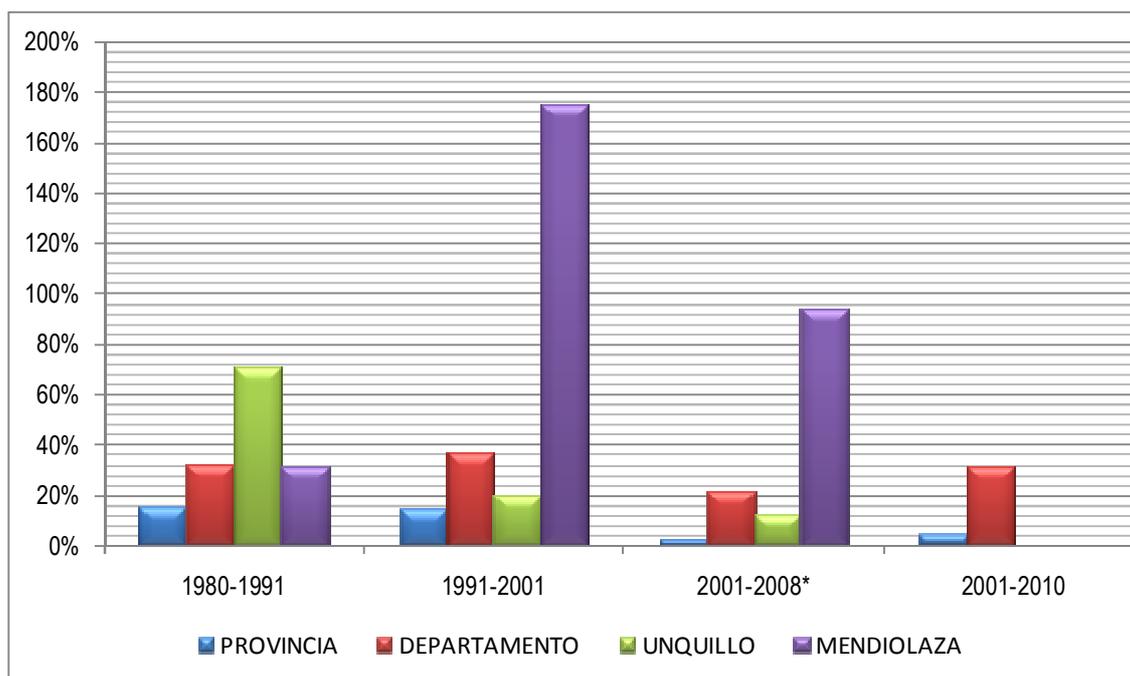


Tabla 4: Valores de Tasa de Crecimiento

Período Intercensal	CÓRDOBA	DPTO. COLÓN	UNQUILLO	MENDIOLAZA
1980-1991	14,91%	31,42%	70,72%	31,28%
991-2001	14,22%	36,41%	19,94%	174,41%
2001-2008*	2,64%	21,73%	11,80%	93,62%
2001-2010	4,58%	31,23%	-	-

Considerando que no se trata de localidades con perfiles industriales o con actividades económicas que atraigan población, los índices de crecimiento de estas poblaciones dentro de la provincia que se observan en la Figura 1 entre los censos considerados señalan, que existen otros tipos de factores que explican el fenómeno. Algunos de ellos pueden relacionarse como ya hemos mencionado, con la calidad de vida (presencia de diversos servicios, calidad paisajística y ambiental, etc.); la buena accesibilidad a la ciudad de Córdoba, pudiendo también existir algunos factores vinculados al menor costo de la tierra y/o las viviendas en una primera etapa de la explosión demográfica.

Figura 1: Tasa de Crecimiento Poblacional



En la Figura 2 puede observarse que la evolución de la población de las localidades de Unquillo y Mendiolaza se sitúa por encima de la Ciudad de Córdoba y Dpto. Colón en todo el período considerado (1980-2008) acentuándose en el último intervalo intercensal.

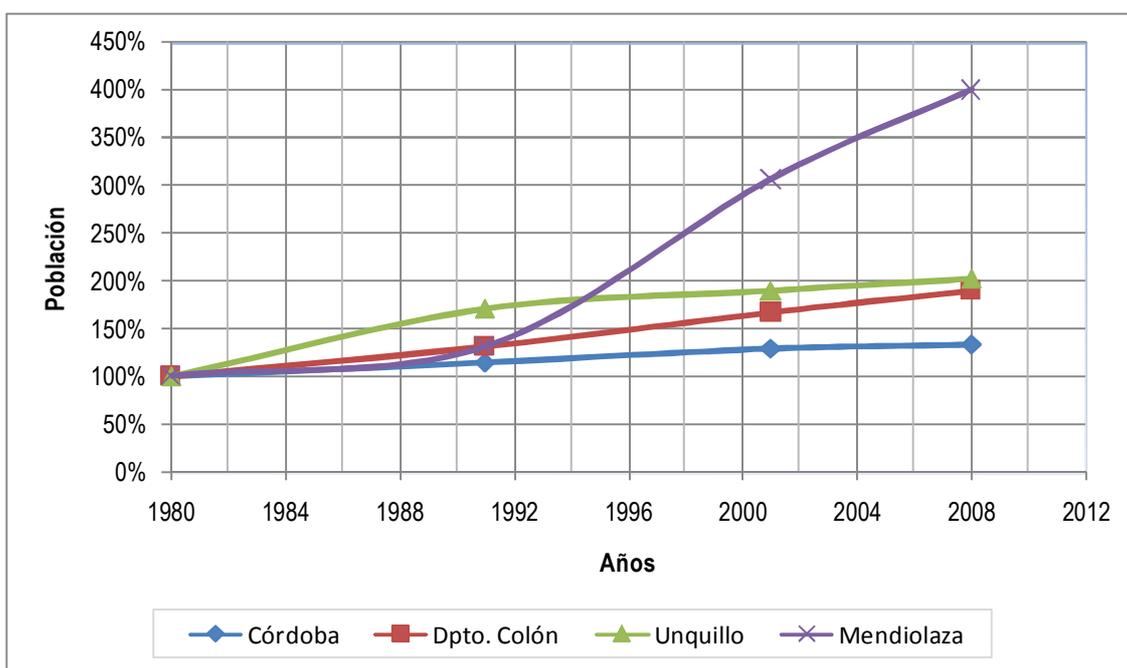
El ritmo de crecimiento de estas dos localidades del Departamento Colón fue similar al de la Capital hasta 1980, según registros obtenidos de los censos obtenidos desde el año 1960, a partir de allí estas manifestaron un tasa de crecimiento superior a la de la



Provincia y el Departamento, en primer lugar la Ciudad de Unquillo y luego la localidad de Mendiolaza.

Estas circunstancias expresan un comportamiento demográfico diferenciado de la región conformada por Córdoba Capital y su área de influencia respecto del resto de la provincia y, a su vez, diferencias dentro de esta misma región, en la que están creciendo más los centros urbanos situados en la periferia que la misma Capital. En otras palabras, el Gran Córdoba crece desde el año 1960 a un ritmo mayor que el resto de la provincia, pero, dentro de este conglomerado urbano compuesto por varias localidades, Unquillo y Mendiolaza han tenido un crecimiento demográfico más significativo que el de la capital y el de otros municipios del resto de la provincia.

Figura 2: Evolución de la Población



Este comportamiento demográfico del área metropolitana de Córdoba y de Unquillo y Mendiolaza en particular responde a patrones similares a los de otros grandes conglomerados urbanos del país y de Latinoamérica, fenómenos que algunos autores denominan “Periurbanización”, consistentes en el crecimiento mayor de las localidades periféricas a los principales centros regionales. Las causas de este fenómeno suelen ser múltiples y responden a estrategias individuales de quienes deciden radicarse en un lugar. En efecto, es frecuente que sectores sociales de nivel medio elijan cambiar su lugar de residencia buscando superar condiciones de deterioro ambiental, de seguridad, etc. Por otro lado, se dan casos de sectores sociales de menores ingresos que, por motivos económicos, tienen dificultades para acceder a la vivienda (o a terrenos en donde construirlas) en lugares centrales del conglomerado urbano, motivo por el que eligen radicarse en localidades próximas, en las que estos costos son inferiores.



5.3.2 Proyección Demográfica

La determinación de la población futura implica una alta probabilidad de error o incertidumbre, ya sea por la falta de datos, por períodos de proyección muy extendidos, o comportamientos disímiles entre la realidad y los métodos supuestos para los cálculos, por situaciones particulares.

Existen diferentes factores que determinan la exactitud de los resultados, entre los más importantes se encuentran:

- a) La selección de población presente: Todos los métodos parten de una “población presente o actual”, obtenidos de censos oficiales o especiales de un área geográfica específica o cerrada; censos que, en sí mismos, por su ejecución, por los límites del área o las restricciones de movimiento poblacional, tienen un porcentaje de error.
- b) Los modelos de crecimiento: Con relación a los modelos predictivos utilizados, influye el conocimiento de modelos de crecimiento de población, lo cual interviene en forma fundamental en la población futura. Esta restricción tecnológica conlleva a la obtención de diversos resultados para el análisis de iguales datos.
- c) Tiempo de predicción. Diferentes estudios han determinado que a medida que aumenta el período de proyección los errores en las predicciones son mayores independientemente del método o modelo utilizado.

Por tal razón, fue necesario analizar la consistencia de la proyección confrontando las cifras estimadas por aquella con la evolución verificada por algunos indicadores demográficos indirectos, desde el año del último censo disponible hasta la fecha de ejecución de los estudios. De esta forma se comparó la tasa de crecimiento demográfico implícita en la proyección con la tasa de crecimiento de cantidad de conexiones de agua potable.

Los métodos a utilizar para efectuar la proyección pueden ser:

- Curva logística.
- Tasa Media Anual Constante.
- Relación-Tendencia.
- Incremento relativo.
- Método de los componentes.

El método de curva logística es de aplicación en aquellas localidades que han experimentado un crecimiento acelerado, el cual posteriormente ha sufrido una atenuación observable en la estabilización de las tasas de crecimiento. En esta localidad no es de aplicación este método porque la tendencia de la curva de población se asemeja más a una función exponencial. Esto se puede apreciar al no poder utilizarse las fórmulas matemáticas utilizadas por el método.

El método de la Tasa Media Anual Constante es apto para localidades que han sufrido un incremento poblacional significativo en el pasado reciente, debido a factores que generan atracción demográfica tales como, por ejemplo, la instalación de parques industriales, mejores niveles de ingreso y/o calidad de vida, nuevas vías de comunicación, etc. y cuyo crecimiento futuro previsible sea de menor importancia. Este



método es de aplicación en la localidad, ya que se espera un incremento en la población con el mejoramiento de los servicios lo que genera una mejor calidad de vida en conjunto con otras virtudes ya comentadas.

Los métodos de relación-tendencia e incremento relativo se adaptan mejor a localidades más asentadas y cuyo crecimiento futuro esté más relacionado con el crecimiento de la provincia y del país en su conjunto que con las condiciones locales. Estos también son de aplicación en la localidad.

Cuando se cuenta con datos suficientes como para analizar los componentes de crecimiento vegetativo y de movimientos migratorios es conveniente el uso del método de los componentes, ya que realiza una estimación más aproximada que los métodos basados en algoritmos y procedimientos matemáticos. Por no contar con datos suficientes este método no es de aplicación.

Los métodos que se utilizaron en este caso fueron:

- a) Tasa Media Anual Constante
- b) Relación-Tendencia

En los siguientes apartados se describen brevemente.

Método Tasa Media Anual Constante

En base a datos oficiales de los tres últimos censos de población, se determinan las tasas medias anuales de variación poblacional, de los dos últimos períodos intercensales, con las siguientes expresiones.

$$i_I = \sqrt[n_1]{\frac{P_2}{P_1}} - 1$$

$$i_{II} = \sqrt[n_2]{\frac{P_3}{P_2}} - 1$$

Donde:

i_I = tasa media anual de variación de la población durante el penúltimo período censal.

i_{II} = tasa media anual de variación de la población del último período censal.

P_0 = Número de habitantes estimado al año previsto de habilitación del sistema.

P_1 = Número de habitantes correspondientes al primer Censo (1980).

P_2 = Número de habitantes correspondientes al penúltimo Censo (1991).

P_3 = Número de habitantes correspondientes al último Censo (2001).

n_1 = número de años del período censal entre el primero y segundo Censo.

n_2 = número de años del período censal entre el segundo y el último Censo.

n = Número de años transcurridos entre la población base y el año inicial de proyección.

Con los valores de las tasas medias históricas i_I e i_{II} , se determina la tasa media anual de proyección (i_m) y se aplica la siguiente expresión:

$$P_n = P_0(1 + i_m)^n$$

En la *Tabla 5* se presentan las proyecciones de población según el método de la Tasa Media Anual Constante. (TMAC) para las localidades en estudio.



Población	Tasas de Crecimiento			
	i1 [%] - (1980-1991)	i1 [%] - (1991-2001)	i _p [%]	i _{ps} [%]
Unquillo	4,98%	1,83%	3,41%	3,41%
Mendiolaza	2,51%	10,62%	6,57%	6,57%

Tabla 5: Proyección de la Población por el Método Tasa Media Anual Constante

Estimación de Población - Método Tasa Media Anual Constante				
Población/Año	2012	2017	2022	2032
Unquillo	22.221	26.275	31.069	43.440
Mendiolaza	8.482	11.656	16.017	30.245

Método Relación Tendencia:

Este método se basa en el análisis de las relaciones entre la población total del país, la total de la provincia, el departamento y la localidad.

Los valores de población total del país se obtienen de los tres últimos censos nacionales y de la proyección oficial para las siguientes tres décadas efectuadas por el INDEC. (Tabla 1 del Anexo G)

- P_{T1} = población del país según el antepenúltimo censo (1980)
- P_{T2} = población del país según el penúltimo censo (1991)
- P_{T3} = población del país según el último censo (2001)
- P_{T0} = población del país proyectada al año inicial del período de diseño ($n = 0$)
- P_{Tn1} = población del país proyectada al año n_1 del período de diseño
- P_{Tn2} = población del país proyectada al año final n_2 del período de diseño

Se obtienen los valores de población total de la provincia, resultantes de los tres últimos censos nacionales y de la proyección oficial para las siguientes tres décadas:

- p_1 = población total de la provincia según el antepenúltimo censo (1980).
- p_2 = población total de la provincia según el penúltimo censo (1991).
- p_3 = población total de la provincia según el último censo (2001).
- p_0 = población total de la provincia proyectada al año inicial del período de diseño ($n = 0$).
- p_{n1} = población total de la provincia proyectada al año n_1 del período de diseño
- p_{n2} = población total de la provincia proyectada al año final n_2 del período de diseño

Luego la relación de datos de la provincia y el país para cada año, será:

$$R_1 = \frac{p_1}{P_{T1}} \quad ; \quad R_2 = \frac{p_2}{P_{T2}} \quad ; \quad R_3 = \frac{p_3}{P_{T3}}$$

Aplicando el logaritmo decimal de las relaciones R_1 , R_2 y R_3 , se determinan las siguientes relaciones, para los dos períodos intercensales:

- $i_1 = \log R_2 - \log R_1$ (para N_1 = años del 1° período intercensal)
- $i_2 = \log R_3 - \log R_2$ (para N_2 = años del 2° período intercensal)

Así, las relaciones provincia/país para los distintos años del período de diseño serán, utilizando las siguientes expresiones:



$$\log R_4 = \log R_3 + \frac{I_1 \times C_{10} + I_2 \times C_{20}}{C_{10} + C_{20}}$$

$$\log R_5 = \log R_4 + \frac{I_1 \times C_{11} + I_2 \times C_{21}}{C_{11} + C_{21}}$$

$$\log R_6 = \log R_5 + \frac{I_1 \times C_{12} + I_2 \times C_{22}}{C_{12} + C_{22}}$$

Los coeficientes de ponderación C_{ij} se obtienen según la formulación existente en la Tabla 6 del Anexo G.

Se obtienen los valores de población de la provincia para el período de diseño:

$$p_0 = R_4 \times P_{T0} \quad \text{Para } n = 0$$

$$p_{n1} = R_5 \times P_{Tn1} \quad \text{Para } n = n_1$$

$$p_{n2} = R_6 \times P_{Tn2} \quad \text{Para } n = n_2$$

Para proyectar las poblaciones del departamento y de la localidad se procede de manera similar. En la Tabla 1 del Anexo G se muestra la proyección de la población del país hasta el año 2050 según datos brindados por el INDEC, así como también la proyección para la población de la provincia y el departamento, utilizando el método de relación tendencia y el método de los incrementos relativos. Tabla (2, 3, 4 y 5) respectivamente del Anexo G.

❖ *Aplicación Método Relación Tendencia Provincia- País*

Relación entre las Poblaciones: Provincia-País	
$R1 = P1/PT1$	0,0861
$R2 = P2/PT2$	0,0848
$R3 = P3/PT3$	0,0835
log R1	-1,0648
log R2	-1,0715
log R3	-1,0784

Período	Relaciones para los Período Intercensales	
1980-1991	$I1 = \log R2 - \log R1$	-0,0067
1991-2001	$I2 = \log R3 - \log R2$	-0,0069

Coeficientes de Ponderación	
C10	0,048
C11	0,034
C12	0,029
C13	0,024
C20	0,095
C21	0,054
C22	0,043
C23	0,024



Relación Población Provincia-País Para los Período de Diseño	
log R4	-1,085
log R5	-1,092
log R6	-1,099
log R7	-1,106
R4	0,082
R5	0,081
R6	0,080
R7	0,078

❖ *Aplicación Método Relación Tendencia Provincia – Localidad: Unquillo*

Relación entre las Poblaciones: Provincia- Unquillo	
$L_1 = P_1/P_1 =$	0,0031
$L_2 = P_2/P_2 =$	0,0046
$L_3 = P_3/P_3 =$	0,0049
log L1	-2,5062
log L2	-2,3343
log L3	-2,3131

Período	Relaciones para los Período Interseccionales	
	1980-1991	$I1 = \log L2 - \log L1$
1991-2001	$I2 = \log L3 - \log L2$	0,0212

Relación Población Provincia-Unquillo Para los Período de Diseño	
log L4	-2,242
log L5	-2,162
log L6	-2,056
log L7	-1,939
L4	0,006
L5	0,007
L6	0,009
L7	0,012



❖ Aplicación Método Relación Tendencia Provincia – Localidad: Mendiolaza

Relación entre las Poblaciones: Provincia- Mendiolaza	
$L_1 = P_1/P_1 =$	0,0005
$L_2 = P_2/P_2 =$	0,0006
$L_3 = P_3/P_3 =$	0,0013
log L1	-3,3134
log L2	-3,2556
log L3	-2,8749

Período	Relaciones para los Período Interseales	
1980-1991	$I1 = \log L2 - \log L1$	0,0579
1991-2001	$I2 = \log L3 - \log L2$	0,3807

Relación Población Provincia- Mendiolaza Para los Período de Diseño	
log L4	-2,602
log L5	-2,347
log L6	-2,147
log L7	-1,971
L4	0,003
L5	0,004
L6	0,007
L7	0,011

Tabla 6: Proyección de la Población - Método Relación Tendencia

Proyección de la Población - Método Relación Tendencia- Unquillo					
Población/Año	2001	2012	2017	2022	2032
Argentina	37.851.652	42.302.326	44.251.706	46.078.650	49.558.527
Córdoba	3.160.164	3.476.544	3.580.007	3.669.678	3.885.430
Unquillo	15.369	19.931	24.671	32.245	44.699
Mendiolaza	4215	8695	16105	26167	41498

- Resumen de proyecciones demográficas

En base a las características de estas localidades, la información brindada por la Cooperativa de Agua Obras y Servicios Públicos Unquillo Mendiolaza Ltda. y en función de la demanda futura, considerando además que los usos del suelo previstos para estos sectores corresponden a usos netamente residenciales, podemos esperar un crecimiento sostenido de la población actual tal como se ha venido manifestando a lo largo de los últimos años.

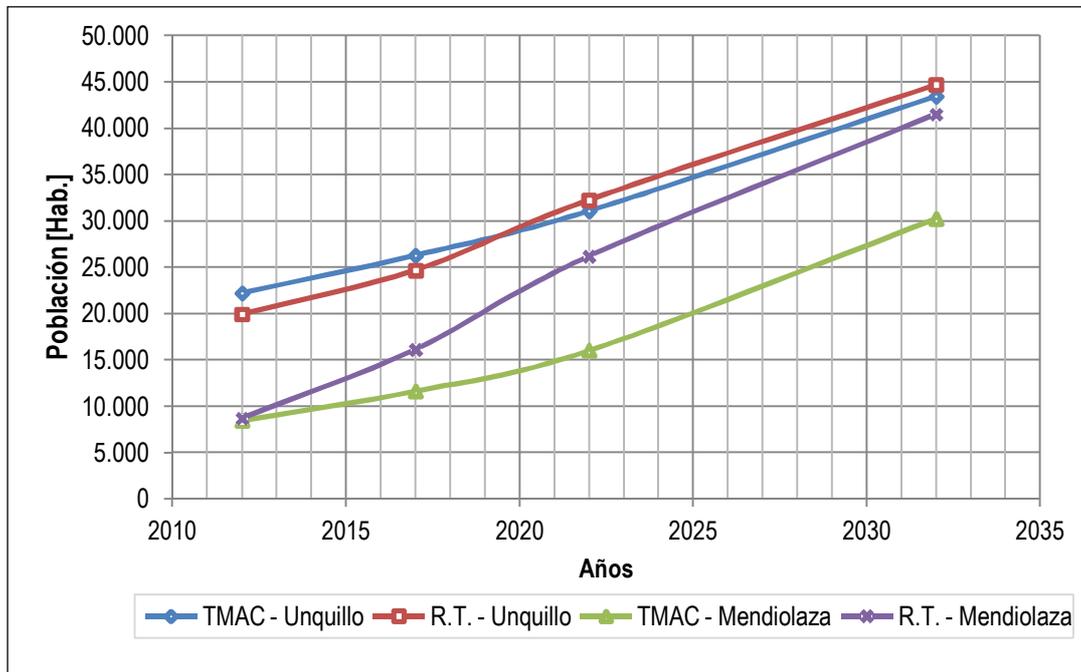


Analizando los resultados obtenidos por los dos métodos utilizados que se resumen en la Tabla 7, se nota que para la Ciudad de Unquillo, los valores son muy cercanos entre sí por lo que podría tomar una media entre ambos, por su parte la localidad de Mendiolaza refleja un comportamiento distinto al anterior, donde la cantidad de habitantes obtenida por el Método Relación Tendencia es mayor a la población que se obtiene utilizando el Método de la Tasa Media Anual Constante, esta situación puede ser debido a que Mendiolaza ha experimentado una explosión demográfica posterior a la que vivió tiempo atrás la Ciudad de Unquillo, de esta manera a medida que está última comienza a consolidarse la primera aún continúa en un período de marcado crecimiento. (Ver Figura 3)

Tabla 7: Resumen de las Poblaciones en Estudio

Resumen: Estimación de la Población				
Localidad	Año	Método		
		TMAC	Relación Tendencia	Promedio
Unquillo	2012	22.221	19.931	21.076
	2017	26.275	24.671	25.473
	2022	31.069	32.245	31.657
	2032	43.440	44.699	44.069
Mendiolaza	2012	8.482	8.695	8.589
	2017	11.656	16.105	13.880
	2022	16.017	26.167	21.092
	2032	30.245	41.498	35.872

Figura 3: Proyección de la Población



De todas maneras considerando las incertidumbres en las proyecciones en esta etapa del estudio se puede considerar un promedio entre ambos métodos para tener una estimación de la población a lo largo del período de diseño considerado. El promedio entre ambos métodos figura en la Tabla 8.

**Tabla 8: Población de Servicio**

TOTAL	POBLACIÓN (habitantes)				
	2001	2012	2017	2022	2032
UNQUILLO	15.369	21.076	25.473	31.657	44.069
MENDIOLAZA	4.215	8.589	13.880	21.092	35.872
TOTAL	19.584	29.665	39.353	52.749	79.941

5.3.3 Distribución Espacial

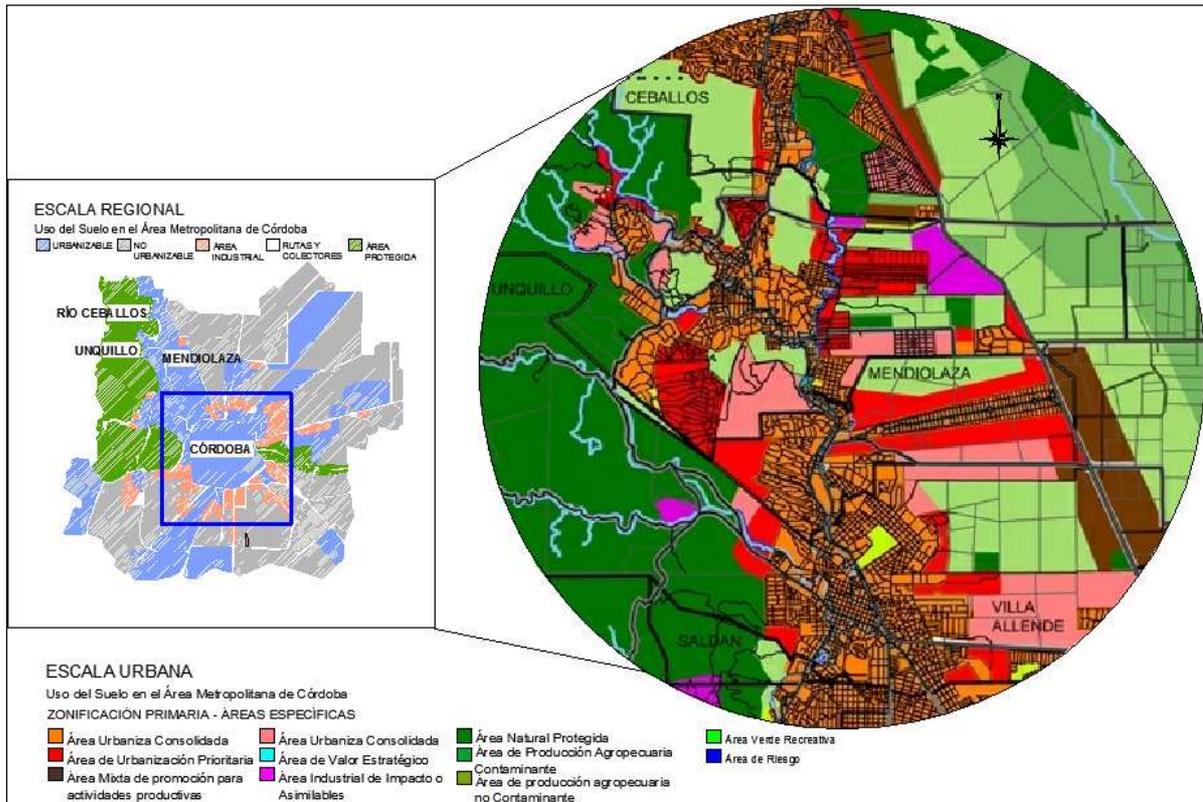
Para caracterizar la distribución espacial actual de la población se utilizaron datos catastrales, mosaicos de fotografías aéreas, datos históricos e imágenes satelitales de alta resolución obtenidas de Google Earth e información suministrada por la cátedra de Planeamiento y Urbanismo a los alumnos en el año 2004. Cabe destacar que las localidades de Unquillo y Mendiolaza no poseen un Plan de Ordenamiento Urbano propio, estas ciudades al formar parte del Área Metropolitana del Gran Córdoba se rigen por la ley de uso de suelo N° 9841 “Regulación de los usos del suelo en la Región Metropolitana de Córdoba – Sector Primera Etapa”, esta norma fue elaborada por el Instituto de Planificación del Área Metropolitana (Iplam), y tuvo consenso con todos los intendentes de las localidades que rodean La Capital. El texto establece cuál debe ser el uso del suelo en la zona delimitada por el denominado anillo de circunvalación Metropolitano que contiene a Córdoba, Río Ceballos, Salsipuedes, Villa Allende, Saldán, Malvinas Argentinas, Toledo, Monte Cristo, Malagueño, Los Cedros, Bower, La Calera, Colonia Tirolesa y las localidades en estudio de Unquillo y Mendiolaza entre otras.

En la Figura 4 se observa la diferenciación en los distintos usos del suelo a nivel regional y luego a escala urbana, se nota una gran barrera natural que afecta el crecimiento de todas las localidades de las sierras chicas hacia el Oeste. Cabe señalar que el espacio destinado al uso residencial está cubierto en gran parte por los nuevos loteos que se prevén en estas ciudades, los cuales aguardan factibilidad de agua, y que en caso de conectarse al sistema duplicarían el número de conexiones actuales (7.000Aprox.) a la cuales la Cooperativa brinda el servicio. Esta situación se condice con la proyección demográfica que se analizó en el apartado anterior. Ante esta situación puede imaginarse a futuro cubiertos todos los espacios destinados al uso residencial, en un aumento de la densidad poblacional con el inicio de las edificaciones en altura.

Frente a este escenario resultará fundamental analizar si los cupos previstos por la Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Provincia de Córdoba, han contemplado la demanda prevista. Esto se analizará en detalle en los capítulos siguientes.



Figura 4: Usos del Suelo en el Área Metropolitana de Córdoba



• **Distribución espacial actual (a la fecha del proyecto)**

La distribución espacial actual se condice con la ley de uso de suelo que rige para estas ciudades (Figura 5) donde se distinguen las zonificaciones que se describen a continuación. Se observa un área residencial consolidada a la vera de la ruta E-57 y la Av. Tissera que vincula la ruta E-57 con la ruta E-53. Gran parte de los nuevos pedidos del servicio se ubican dentro del área residencial prioritaria. La ley de Uso de Suelo considera las siguientes áreas:

-Áreas urbanizables:

1. *Áreas Urbanizadas Consolidadas:* sectores de urbanización continúa y compacta, de usos residenciales, comerciales, de servicios, administrativos e institucionales que definen el casco urbano más consolidado.
2. *Áreas de Urbanización Prioritaria:* sectores no consolidados, de urbanización dispersa o bien tierras vacantes con infraestructura y servicios o con posibilidades de ser desarrolladas. Se caracterizan como áreas directamente vinculadas a las áreas consolidadas y cuya localización y aptitud plantea la prioridad de urbanización para garantizar un crecimiento ordenado.
3. *Áreas Mixtas de Promoción para Actividades Productivas:* son asimilables a las áreas de urbanización prioritaria, revistiendo un carácter singular por su vinculación a emprendimientos productivos compatibles con el uso residencial; es el caso de industrias no contaminantes vinculadas a la informática o similares, parques tecnológicos, centros comerciales y de



servicios, que involucran el uso residencial, conformando nuevos centros o polos de desarrollo promovido.

4. *Áreas de Urbanización Diferida*: superficies donde se prevé construir en el mediano o largo plazo, con posibilidades para el desarrollo de infraestructura y prestación de servicios, generando nuevas extensiones del tejido urbano conectado al existente. El área delimitada por esta clasificación recibirá la futura expansión del asentamiento urbano, manteniendo hasta tanto la condición normativa que impide la urbanización.

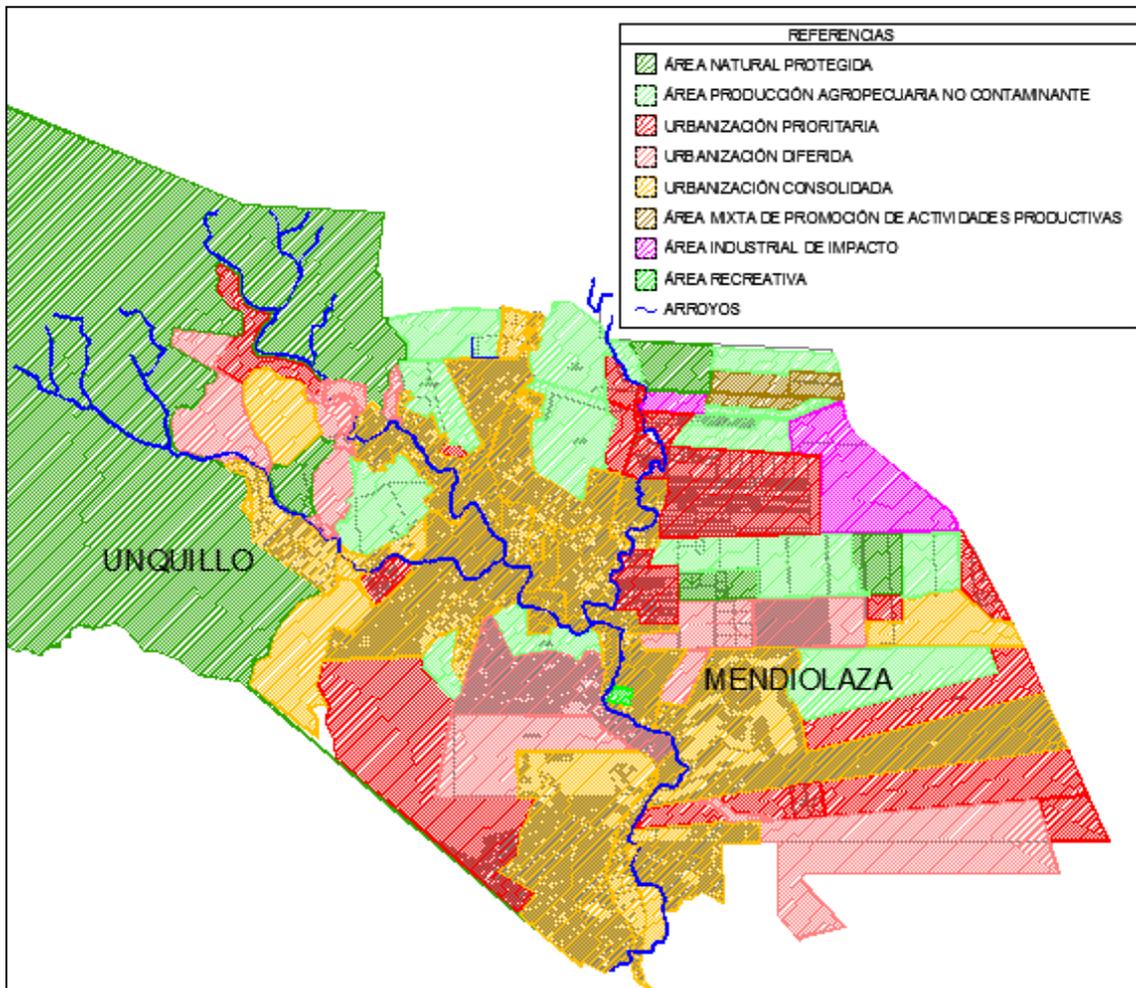
-Áreas no urbanizables:

5. *Áreas Naturales Protegidas*: superficie que abarca un ecosistema cuyos rasgos biológicos, geológicos, hidrológicos y ambientales son característicos de la zona, presentan integridad natural y conforman una unidad geográfica en donde los procesos ecológicos naturales que en ella se desarrollan deben ser protegidos y todas las actividades humanas orientadas a un manejo racional y responsable de los recursos naturales, según pautas de sustentabilidad acordes al carácter del área. Se incluyen todas las áreas determinadas como Categoría I (Rojo) en la Ley N° 9814 -Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos de la Provincia de Córdoba-.
6. *Producción Agropecuaria No Contaminante*: suman, a una localización y conformación inadecuada para la urbanización, su aptitud para la actividad productiva agropecuaria. La relación de distancia con los sectores urbanos, sus condiciones topográficas y su relación con cursos de agua y otras variables, obligan a la utilización de técnicas orgánicas y otros procedimientos productivos no contaminantes.
7. *Áreas Verdes Recreativas*: superficie prevista para el desarrollo de actividades recreativas con predominancia de verde y en diferentes escalas y tipologías como parques, praderas, masas forestales o plazas.

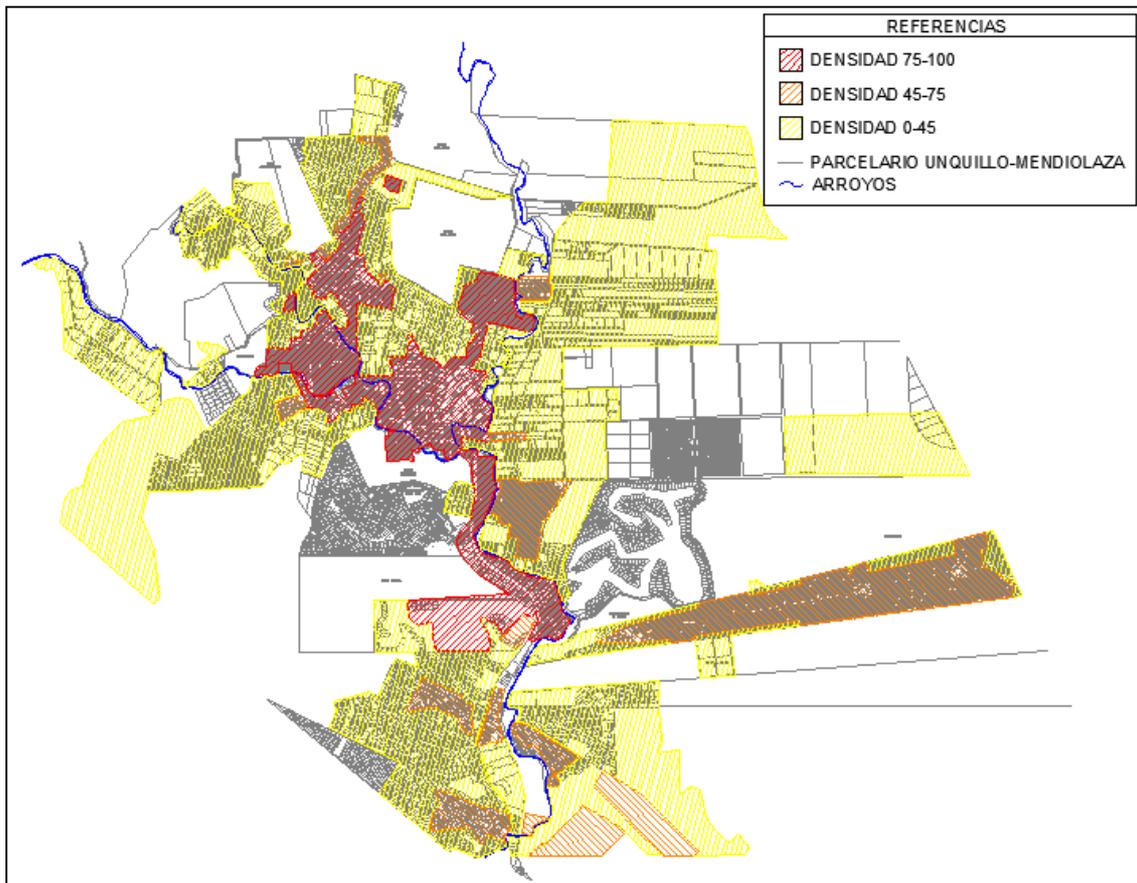
-*Áreas Industriales de Impacto*: Actividades Mineras o asimilables, a aquellas que por la existencia o previsión de estos usos plantean la necesidad de restricción al uso residencial y otros considerados incompatibles.



Figura 5: Ley de Uso del Suelo N°9841 – Distribución espacial actual



Dentro del área urbanizable disponible se analizó, a gran escala, utilizando fotografías satelitales, planos parcelarios y números de socios, etc. la densidad fundiaria (Figura 6) para tener una idea en donde se encuentran el mayor número de conexiones; la densidad fundiaria representa el número de parcelas ocupadas sobre el número total de parcelas disponibles por manzana, si bien no todas las parcelas ocupadas se encuentran conectadas a la red, esta muestra los sectores con mayor número de conexiones. Por otra parte se observa que las áreas de urbanización diferida y prioritaria se encuentran en los sectores con menor porcentaje de ocupación.

**Figura 6: Densidad Fundiaria**

- **Plano de la planta urbana actual**

De acuerdo a la distribución del uso del suelo actual y en función de los planos catastrales y las áreas que cuentan con el servicio suministrado por la Cooperativa, el plano de la planta urbana actual de las ciudades de Unquillo y Mendiolaza es el que se muestra en la Figura 7.

La Tabla 9 muestra la cantidad de hectáreas consideradas en la Ley de Uso de Suelo en el territorio de las localidades de Unquillo y Mendiolaza. De la misma se nota que el área residencial está comprendida por 4134,8Ha. resultante de la suma de los espacios destinados a urbanización prioritaria, diferida y consolidada, teniendo en cuenta que esta representa el área bruta y considerando que un 35% de la misma se ocupa en espacios verdes y equipamiento resulta un área neta igual a 2687,6Ha. donde habitarán los 79941 habitantes estimados en la proyecciones demográficas realizadas, esto hace un número aproximado de 30 habitantes por Ha (3 Hab/Conexión tomando un lote tipo de 675m²).

Analizando los planos, la planta urbana actual cubre un área bruta de 2065.4 Ha. por lo que la superficie disponible, teniendo en cuenta el área total disponible según Ley de Uso de Suelo (4134,8Ha), es de 2069,5Ha. Considerando que alrededor del 50% de la Planta urbana actual cuenta con servicio y que la superficie disponible a urbanizar es similar a la Planta Urbana actual, es de esperarse que al menos, el número de conexiones se dupliquen.



Figura 7: Planta Urbana Actual

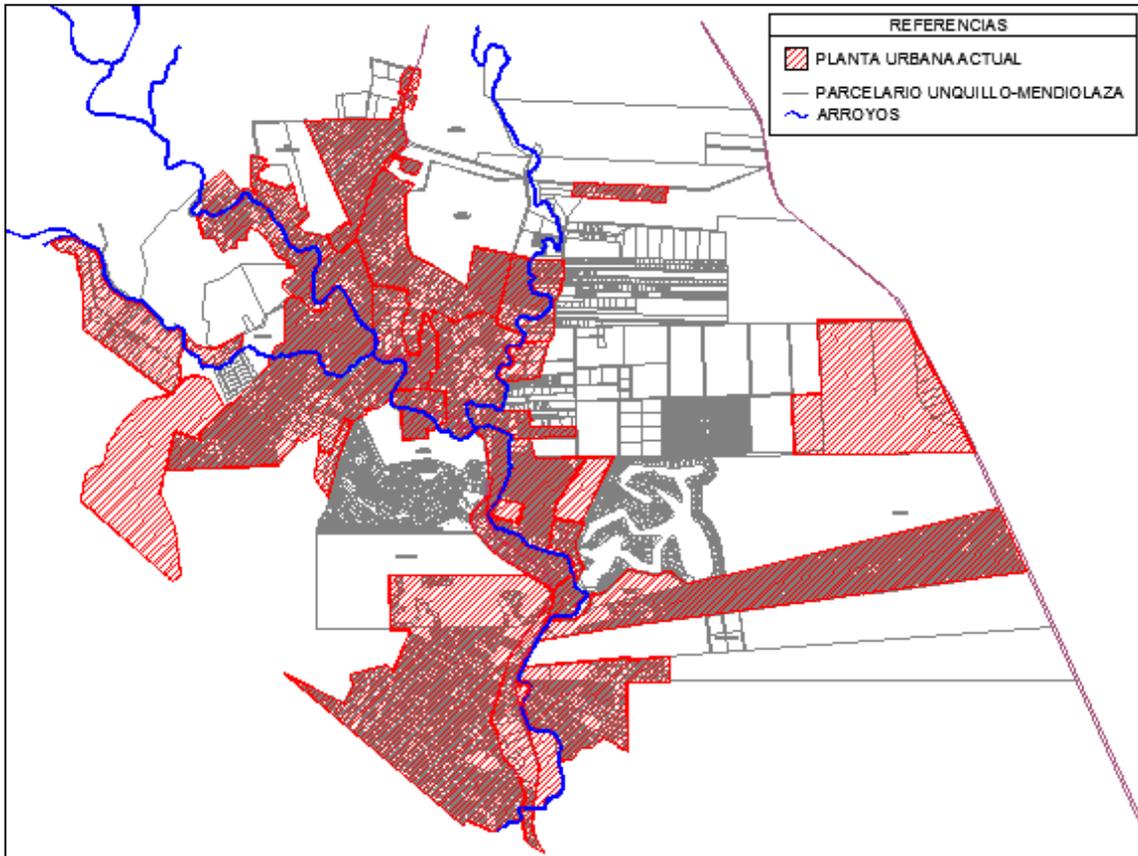


Tabla 9: Áreas disponibles según Ley de Uso de Suelo

Uso del Suelo	Área
	[Ha]
Área Natural Protegida	4042,4
Urbanización prioritaria	1113,2
Urbanización Diferida	932,8
Urbanización Consolidada	2088,8
A Producción Agrop. No Contaminante	886,0
Área Mixta Promoción Actividades Productivas	58,0
Área Recreativa	5,4
Área industrial de impacto	177,7
TOTAL	9304,3

• **Distribución espacial futura**

Teniendo en cuenta los usos del suelo y la ubicación de los nuevos loteos que aguardan factibilidad de agua se puede estimar la distribución espacial futura para ambas localidades.

A continuación se listan los nuevos loteos que solicitaron hasta el día de la fecha conectarse al servicio de agua potable.



LOTEO	N° LOTES
LOS ALPES	1000
FRATESSI (Calle 5 de Octubre)	144
MONTECITO	941
HALAK (Camino San José)	20
AMES(Parque Serrano)	170
ALTOS DE CABANA(Sr. Calvo)	200
TERRÓN	505
SIERRA NUEVA	207
LA PUERTA	36
SAN ALFONSO DEL TALAR	255
PERCHEL	34
COUNTRY LA SERENA	144
CARLOS CAMPO	17
LOS AROMOS	12
TOTAL	3685

A estos se le suman Country 4 Hojas, 430 lotes, el cual tiene un convenio por una dotación de agua de 100m³/d y la conexión al sistema del Country Molinos de Vientos, barrio La Bancaria y el loteo Freites. Además el Loteo Las Corzuelas recibe el caudal de acuerdo a una dotación de 50L/Hab. día

Si se considera que:

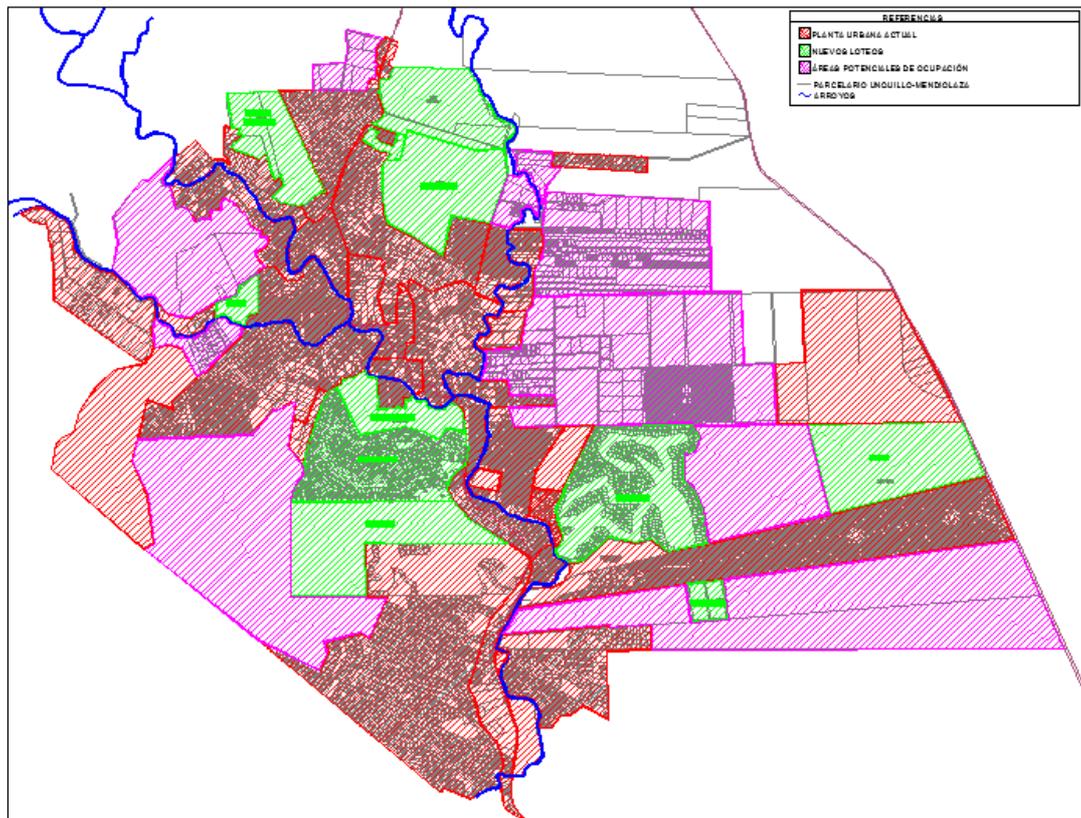
- ✓ La planta urbana actual es 2065,4Ha
- ✓ Las áreas disponibles a lotear según Ley de uso de Suelo 1565,9Ha
- ✓ La ubicación de los nuevos loteos 857,7Ha.

El área de la planta urbana futura es de 4489 Ha. este número se diferencia del obtenido considerando solo la ley de uso de suelo (4134 Ha) porque se han loteado terrenos que en la ley figuran como espacios destinados a la producción agrícola no contaminante.

La Figura 8 muestra los nuevos loteos y las áreas potenciales para la ubicación de nuevos asentamientos. Esto permite concluir que el plano de la planta urbana futura será la que se muestra en la Figura 9.



Figura 8: Planta Urbana Actual y Nuevos Loteos



- **Plano planta urbana futura.**

El plano de la planta urbana futura es el que se muestra en la Figura 8 tal como se obtuvo en el apartado anterior, ahora bien, teniendo en cuenta la disposición de los depósitos, la planta urbana y la modificación del sistema para funcionar recibiendo los aportes desde Villa Allende resulta interesante discriminar los espacios disponibles para urbanizar debido a que gran parte de la población depende de los caudales que llegan a la cisterna Malvinas, la cual abastece a las cisternas ubicadas en puntos elevados donde luego el agua baja por las redes de distribución por gravedad.

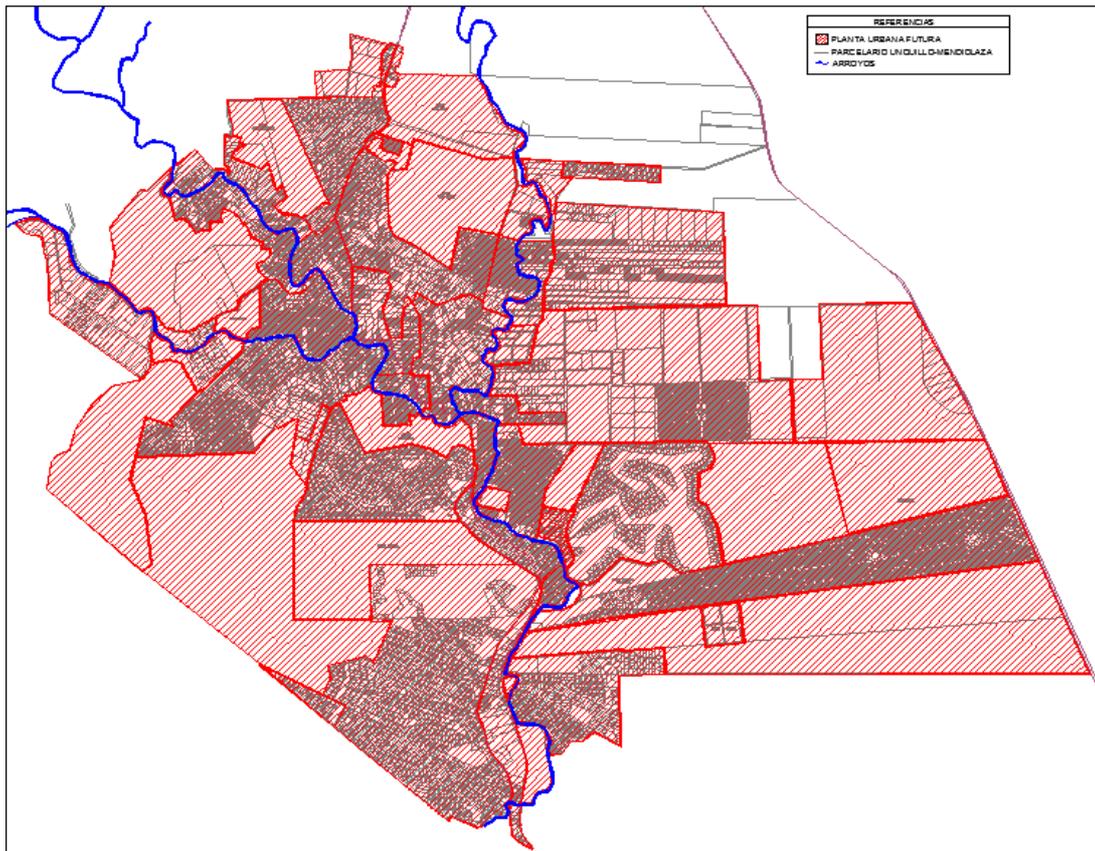
En la Tabla 10 se muestran las áreas que dependen de los ingresos a la cisterna Malvinas para el abastecimiento. Considerando un 35% de la misma destinada a espacios verdes y equipamiento el área neta ocupa un total de 1390,10Ha, teniendo en cuenta además lo estimado cuando se analizó el plano de la planta urbana actual 30 Hab. /Ha y considerando 4 habitantes/conexión se tiene que a dicha cisterna deberían llegar los caudales necesarios para abastecer a unas 10.000 conexiones, es decir unos 115 L/s de los 187L/s asignado en los cupos.



Tabla 10: Planta Urbana dependiente de la cisterna Malvinas

Planta Urbana dependiente de Cisterna Malvinas	Ha
Planta Urbana actual	1139.8
Áres disponibles	731.4
Nuevos Loteos	267.4
Área Bruta Total	2138.6

Figura 9: Planta Urbana Futura



5.4 Dotación y consumos

Para la estimación de la dotación se utilizaron dotaciones de diseño según la normativa del ENOHSA, esta dotación utilizada como dotación de diseño media anual, se calculó en base a la capacidad de la fuente, la influencia del clima, las características socio-económicas locales y al tipo de servicio y de usuarios. Para el caso particular de la población en estudio se consideraron las siguientes características para definir la dotación de diseño.

- ✓ Funcionamiento de estas poblaciones como ciudades dormitorio
- ✓ Alto porcentaje de Country y Barrios cerrados.
- ✓ Alto porcentaje de viviendas utilizadas como casas de fin de semana
- ✓ Consideración de un porcentaje de Afluencia turística.
- ✓ Reducido número de industrias en el sector, industrias menores salvo casos puntuales Frigorífico Estancia del Sur.
- ✓ Utilización de conexiones domiciliarias con medidor.
- ✓ Comercios con reducido número de empleados



El ENOHSA aconseja:

- ✓ Conexiones domiciliarias con medidor: 150 a 200 l/hab.día
- ✓ Conexiones domiciliarias sin medidor: 150 a 300 l/hab.día
- ✓ Conexiones para comercios. Se debe justificar en función del número de empleados o locales sanitarios los consumos atribuidos.
- ✓ Conexiones para industrias que produzcan alimentos destinados al consumo de la población. Se debe determinar el consumo en base al tipo de industria y al volumen de producción.
- ✓ Para el resto de las industrias la conexión a la red debe atender la demanda para usos higiénicos y biológicos.
- ✓ Conexiones para escuelas, hospitales y hoteles.
- ✓ Escuelas: 20 a 100 l/alumno .turno.
- ✓ Hospitales: 200 a 300 l/cama día.
- ✓ Hoteles: 100 a 250 l/cama día.

Teniendo en cuenta las características anteriores, utilizando los valores aconsejados por el ENOHSA y considerando los datos suministrados por la Cooperativa de agua Obras y Servicios Públicos Unquillo Mendiolaza Ltda. **se adoptó una dotación de diseño de 200L/Hab.día**

La instalación de equipos para la macro medición en los ingresos a la red de distribución, un control en los consumos elaborando un registro en la base de datos de la cooperativa tenderán a mejorar las estimaciones de las dotaciones y consumos y su variación en el tiempo, permitiendo ajustar coeficientes de pico, caudales y diferentes parámetros del sistema definido por sectores de la ciudad. Además una futura red colectora cloacal, será un nuevo condicionante para definir los consumos, en general estos tienden a aumentar el consumo.

Para verificar las dimensiones de los diferentes elementos de la red de distribución se han estimado los caudales asociados al día de máximo consumo y a la hora de máximo consumo.

Es importante destacar que la definición de la capacidad de las obras a ejecutar surge del conocimiento de los caudales esperables como medios y máximos (diarios y horarios).

Por ejemplo el **caudal medio diario (Q_C)**, por representar un promedio anual, resulta útil para calcular parámetros admisibles a ese periodo, tales como consumos de energía, de productos químicos, costos operativos en general, volúmenes anuales varios.

El **caudal máximo diario (Q_D)**, permite definir la capacidad de las instalaciones de bombeo y, en general, de todas aquellas unidades donde existan volúmenes que puedan regular el efecto de los caudales máximos horarios. Como ejemplo se utiliza para dimensionar la capacidad de las instalaciones de bombeo, bombas, capacidad de las conducciones hasta las reservas y volumen de almacenamiento operacional.

A su vez el **caudal máximo horario (Q_E)**, establece las dimensiones de todas aquellas conducciones y unidades no vinculadas a volúmenes de regulación. Como ejemplo se usa para establecer la capacidad de las redes y conductos de alimentación a la red.



Para definir estos caudales se definieron los coeficientes de pico diario y horario (α_1 y α_2), los cuáles se han fijado en 1,30 y 1,50 respectivamente, de acuerdo a las normas del ENOHSa. (Tabla 11)

Tabla 11: Coeficientes de caudal (ENOHSa).

Población servida	α_1	α_2	α	β_1	β_2	β
500 h < P_s ≤ 3.000 h	1,40	1,90	2,66	0,60	0,50	0,30
3.000 h < P_s ≤ 15.000 h	1,40	1,70	2,38	0,70	0,50	0,35
15.000 h < P_s	1,30	1,50	1,95	0,70	0,60	0,42

5.4.1 Caudales de diseño

La Tabla 12 se encuentran los diferentes consumos calculados considerando condiciones de diseño.

Tabla 12: Caudales de Diseño

COOPERATIVA DE AGUA, OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS UNQUILLO-MENDIOLAZA Ltda.		
Población (2012)	29.665	(habitantes)
Dotación	200	(litros/hab día)
α_1 = Coeficiente Máximo Diario(*)	1,3	
α_2 = Coeficiente Máximo Horario(*)	1,5	
VOLUMEN DIARIO PROMEDIO		
Caudal medio diario anual	(m ³ /día)	(L/s)
	5932,96	68,67
VOLUMEN MÁXIMO DIARIO		
Caudal máximo diario	(m ³ /día)	(L/s)
	7712,85	89,27
VOLUMEN MÁXIMO HORARIO		
Caudal máximo horario	(m ³ /día)	(L/s)
	11569,28	133,90

5.4.2 Cantidad de Conexiones – Consumo Actual

Considerando que los consumos obtenidos en el apartado anterior están sujetos a condiciones de diseño referidas a la población de servicio estimada para el año 2012 con los métodos descriptos anteriormente se estimó el consumo de cada uno de las cisternas considerando el número de conexiones existentes, utilizando el registro de socios de la Cooperativa, imágenes satelitales, planos de la red existente, consultas al personal técnico de la Cooperativa y recorridas a cada uno de los sectores. De esta manera se obtuvo una cantidad más representativa de la población actual de servicio.

La Tabla 13 muestra el número de conexiones actuales registradas por la Cooperativa por cisterna, recordando los dos bypass existentes se supone que todas las conexiones que figuran como pertenecientes a la red de la cisterna B en realidad están vinculadas además a la cisterna Abis. Por otra parte el bypass efectuado entre la cisterna D y E lleva a considerar que todas las conexiones que originalmente pertenecían a la cisterna E, hoy dependen de la cisterna D.

**Tabla 13: Conexiones por Cisterna**

COOPERATIVA DE AGUA OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS					
UNQUILLO - MENDIOLAZA					
CISTERNA	BARRIO	CALLE	CONEXIONES	TOTAL/BARRIO	TOT./CISTERNA
A	San Miguel	San Miguel	55	55	55
B	San Miguel	Av.San Martín des 3500	120	265	883
		Alfonsina Storni	40		
		Leopoldo Lugones	27		
		J. de Ibarbouru	18		
		Amado Nervo	30		
		Ricardo Rojas	10		
		San Antonio	8		
		Mariano Moreno	12		
	Providencial	Saavedra	38	155	
		Alm.Brow	80		
		Jujuy	15		
		Uruguay	3		
		Urquiza	19		
	Villa Aurora	Rep.Argentina	58	296	
		Av.Belgrano	92		
		Alvear	30		
		Angel Vargas	11		
		A. Magaldi	21		
		Debray Cassati	44		
		E. Carriego	11		
		Julio Sosa	8		
		Tucumán	21		
	Mutual	Carlos Contreras	8	89	
		Suipacha	32		
		Colombia	49		
	Alto Alegre	Bello Horizonte	3	22	
Pán de Azúcar		4			
Santa Fe		15			
Parque Serrano	Los Maríftimos	12	56		
	Los Corrales	10			
	El Tala	16			
	Ruiz de los llanos	14			
	El Jardín	4			
C		Entre Ríos	2412		2412
D		Caseros	3262		3262
TOTAL					6612

Teniendo en cuenta que según la Cooperativa estos registros están desactualizados e incluso están considerando conexiones en la localidad de Río Ceballos, se contabilizó el número de conexiones por cisternas utilizando los planos de redes en los sectores que existen, imágenes satelitales, recorridas al sector y consultas al personal que opera día a día el sistema.

Para el conteo se consideraron conexiones declaradas y conexiones supuestas, la suma entre ellas da el total de conexiones existentes. Además se considero el número de lotes disponibles para edificar que pueden convertirse en nuevas conexiones. La suma entre los lotes disponibles y las conexiones supuestas actualmente da un número que sirve para comparar las conexiones futuras estimadas bajo condiciones de diseño. La Tabla 14 muestra los valores del conteo realizado.



Tabla 14: Conteo de Conexiones

CISTERNA	BARRIO	CONEXIONES DECLARADAS	CONEXIONES SUPUESTAS	CONEXIONES TOTALES	LOTES DISPONIBLES	TOTAL de LOTES
E	Valle de Sol	251	105	356	185	541
	Q2	15	126	141	309	450
	Mendiolaza Centro	166	58	224	97	321
	Lomas de Mendiolaza	64	52	116	217	333
	Mendiolaza Golf	107	32	139	120	259
	El Alto	27	52	79	125	204
	Cigarrales	176	153	329	75	404
	Las Mercedes	27	17	44	23	67
	Villa Forchieri	34	18	52	64	116
	El Perchel	0	20	20	0	20
	Crostelli (loteo)					
4 Hojas (loteo)						
Talar					0	
D	Villa Forchieri	277	151	428	266	694
	Cigarrales	268	68	336	134	470
	San Jose	45	43	88	219	307
	Centro	163	173	336	76	412
	Spilimbergo	10	35	45	3	48
	La Loma	28	22	50	2	52
	Villa Tortosa	9	103	112	408	520
	Gobernador Pizarro	77	58	135	97	232
Progreso	4	39	43	13	56	
C	Gobernador Pizarro	178	83	261	159	420
	Progreso	65	49	114	35	149
	Spilimbergo	99	122	221	46	267
	Centro	70	98	168	21	189
	La Loma	73	122	195	50	245
	Villa Herbera	62	156	218	71	289
	Villa Residencial	141	458	599	119	718
	Villa Aurora	141	81	222	41	263
	Las Higueras	53	38	91	8	99
	Alto Alegre	5	18	23	16	39
	Norte	21	25	46	7	53
Providencia	9	10	19	1	20	
B	Progreso	30	4	34	36	70
	Spilimbergo	23	3	26	2	28
	Norte	15	18	33	0	33
	La Providencia	13	78	91	54	145
	San Miguel	150	80	230	90	320
	Villa Diaz	103	34	137	42	179
	Lomas de Zupay	36	24	60	151	211
	Las Higueras	52	51	103	53	156
	Residencial	50	33	83	36	119
	Villa Herbera	9	3	12	27	39
	Alto Alegre	14	12	26	177	203
Quebrada Honda	0	25	25	37	62	
Parque Serrano	38	7	45	293	338	
A	San Miguel	49	18	67	93	160

Con estos valores se calculo el consumo aproximado por cisterna utilizando las condiciones de diseños mencionadas anteriormente. La Tabla 15 muestra los caudales medios y máximos diario y horario por cisterna.

Tabla 15: Consumo estimado por Cisterna

CISTERNA	BARRIO	CONEXIONES	Población	Q MEDIO ANUAL		Q MÁX. DIARIO		Q MAX HORARIO	
			Estimada	[m3/día]	[L/s]	[m3/día]	[L/s]	[m3/día]	[L/s]
A	San Miguel	67	214,4	21,76	0,25	55,74	0,65	83,62	0,97
TOTAL		67	214,40	21,76	0,25	55,74	0,65	83,62	0,97



CISTERNA	BARRIO	CONEXIONES	Población	Q MEDIO ANUAL		Q MÁX. DIARIO		Q MAX HORARIO	
			Estimada	[m3/dia]	[L/s]	[m3/dia]	[L/s]	[m3/dia]	[L/s]
B	Progreso	34	108,8	21,76	0,25	28,29	0,33	42,43	0,49
	Spilimbergo	26	83,2	16,64	0,19	21,63	0,25	32,45	0,38
	Norte	33	105,6	21,12	0,24	27,46	0,32	41,18	0,48
	La Providencia	91	291,2	58,24	0,67	75,71	0,88	113,57	1,31
	San Miguel	230	736	147,2	1,70	191,36	2,21	287,04	3,32
	Villa Diaz	137	438,4	87,68	1,01	113,98	1,32	170,98	1,98
	Lomas de Zupay	60	192	38,4	0,44	49,92	0,58	74,88	0,87
	Las Higueras	103	329,6	65,92	0,76	85,70	0,99	128,54	1,49
	Residencial	83	265,6	53,12	0,61	69,06	0,80	103,58	1,20
	Villa Herbera	12	38,4	7,68	0,09	9,98	0,12	14,98	0,17
	Alto Alegre	26	83,2	16,64	0,19	21,63	0,25	32,45	0,38
	Quebrada Honda	25	80	16	0,19	20,80	0,24	31,20	0,36
Parque Serrano	45	144	28,8	0,33	37,44	0,43	56,16	0,65	
TOTAL		905,00	2896,00	579,20	6,70	752,96	8,71	1129,44	13,07

CISTERNA	BARRIO	CONEXIONES	Población	Q MEDIO ANUAL		Q MÁX. DIARIO		Q MAX HORARIO	
			Estimada	[m3/dia]	[L/s]	[m3/dia]	[L/s]	[m3/dia]	[L/s]
C	Gobernador Pizarro	261	835,2	167,04	1,93	217,15	2,51	325,73	3,77
	Progreso	114	364,8	72,96	0,84	94,85	1,10	142,27	1,65
	Spilimbergo	221	707,2	141,44	1,64	183,87	2,13	275,81	3,19
	Centro	168	537,6	107,52	1,24	139,78	1,62	209,66	2,43
	La Loma	195	624	124,8	1,44	162,24	1,88	243,36	2,82
	Villa Herbera	218	697,6	139,52	1,61	181,38	2,10	272,06	3,15
	Villa Residencial	599	1916,8	383,36	4,44	498,37	5,77	747,55	8,65
	Villa Aurora	222	710,4	142,08	1,64	184,70	2,14	277,06	3,21
	Las Higueras	91	291,2	58,24	0,67	75,71	0,88	113,57	1,31
	Alto Alegre	23	73,6	14,72	0,17	19,14	0,22	28,70	0,33
	Norte	46	147,2	29,44	0,34	38,27	0,44	57,41	0,66
	Providencia	19	60,8	12,16	0,14	15,81	0,18	23,71	0,27
TOTAL		2177	6966	1393	16	1811	21	2717	31

CISTERNA	BARRIO	CONEXIONES	Población	Q MEDIO ANUAL		Q MÁX. DIARIO		Q MAX HORARIO	
			Estimada	[m3/dia]	[L/s]	[m3/dia]	[L/s]	[m3/dia]	[L/s]
D	Villa Forchieri	428	1369,6	274	3,17	356	4,12	534	6,2
	Cigarrales	336	1075,2	215	2,49	280	3,24	419	4,9
	San Jose	88	281,6	56	0,65	73	0,85	110	1,3
	Centro	336	1075,2	215	2,49	280	3,24	419	4,9
	Spilimbergo	45	144	29	0,33	37	0,43	56	0,7
	La Loma	50	160	32	0,37	42	0,48	62	0,7
	Villa Tortosa	112	358,4	72	0,83	93	1,08	140	1,6
	Gobernador Pizarro	135	432	86	1,00	112	1,30	168	2,0
Progreso	43	137,6	28	0,32	36	0,41	54	0,6	
TOTAL		1573	5033,6	1007	12	1309	15	1963	23

CISTERNA	BARRIO	CONEXIONES	Población	Q MEDIO ANUAL		Q MÁX. DIARIO		Q MAX HORARIO	
			Estimada	[m3/dia]	[L/s]	[m3/dia]	[L/s]	[m3/dia]	[L/s]
E	Valle de Sol	356	1139,2	228	2,64	296	3,43	444	5,1
	Q2	141	451,2	90	1,04	117	1,36	176	2,0
	Mendiolaza Centro	224	716,8	143	1,66	186	2,16	280	3,2
	Lomas de Mendiolaza	116	371,2	74	0,86	97	1,12	145	1,7
	Mendiolaza Golf	139	444,8	89	1,03	116	1,34	173	2,0
	El Alto	79	252,8	51	0,59	66	0,76	99	1,1
	Cigarrales	329	1052,8	211	2,44	274	3,17	411	4,8
	Las Mercedes	44	140,8	28	0,33	37	0,42	55	0,6
	Villa Forchieri	52	166,4	33	0,39	43	0,50	65	0,8
El Perchel	20	64	13	0,15	17	0,19	25	0,3	
TOTAL		1500	4800	960	11	1248	14	1872	22

Capítulo 5: Estudio de la demanda



5.4.3 Resumen de Consumos Calculados

- Consumo actual estimado por cisterna en función del n° de conexiones:

CISTERNA	CONEXIONES	Población	Q MEDIO ANUAL		Q MÁX. DIARIO		Q MAX HORARIO	
		Estimada	[m3/día]	[L/s]	[m3/día]	[L/s]	[m3/día]	[L/s]
A	67	214	42,9	0,5	55,7	0,6	83,6	1,0
B	905	2896	579,2	6,7	753,0	8,7	1129,4	13,1
C	2177	6966	1393,3	16,1	1811,3	21,0	2716,9	31,4
D	3073	9834	1966,7	22,8	2556,7	29,6	3835,1	44,4
E	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTAL	6222	19910,4	3982	46	5177	60	7765	90

- Consumo bajo condiciones de diseño:

Caudales	Población							
	2012		2017		2022		2032	
	[m3/día]	[L/s]	[m3/día]	[L/s]	[m3/día]	[L/s]	[m3/día]	[L/s]
Caudal Medio Diario Anual	5933	69	7871	91	10550	122	15988	185
Caudal Máximo Diario	7713	89	10232	118	13715	159	20785	241
Caudal Máximo Horario	11569	134	15348	178	20572	238	31177	361

La comparación de estos valores con los cupos asignados por la Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Provincia, que figura en el anexo I de la resolución N°806 con los caudales de los consumos previstos para ambas localidades deja ver en primera instancia, considerando que se realicen las obras previstas para potenciar la producción de la planta potabilizadora “La Calera” y el acueducto San Alfonso, que no existe un problema de fuentes. En el capítulo 8 del presente informe se analizará de forma detallada esta situación.

Por otra parte cabe señalar que tanto la determinación de los caudales y su variación estacional, diaria y horaria, así como la exactitud en la definición de la cantidad de conexiones y número de habitantes o tipo de consumo de cada una de las mismas es uno de los factores más importantes y dinámicos que se deberán actualizar periódicamente para la definición de políticas futuras (garantía de abastecimiento por el acueducto, modificación del régimen tarifario, proyecto de obras futuras, etc.) Si bien aún existe gran cantidad de datos y parámetros que se deberán ajustar toda esta información formará parte de la Propuesta de Plan Director de Agua Potable para las localidades de Unquillo-Mendiolaza sentará una base de trabajo para la Cooperativa sobre la cual se trabajará de aquí en adelante, pensando en mejorar día a día el suministro del servicio para estas localidades.