

INTRODUCCION

Los Miches se encuentra ubicado al Noroeste de la Provincia del Neuquén, a 1.000 metros de altura sobre el nivel del mar (a 476 km de la Capital Provincial), en un valle ubicado en forma transversal sobre la Cordillera de los Andes. Esta zona forma parte de la denominada Microregión de los Valles Cordilleranos ubicándose en la parte sur de la misma, teniendo a la ciudad de Andacollo como centro urbano importante mas cercano. La microregión está delimitada por la Cordillera de los Andes al Oeste y el correspondiente límite con Chile, la cordillera del Viento al este y sureste y el río Colorado al norte.

El acceso al sector se realiza a través de la Ruta Provincial N°38, que vincula el paraje Los Miches con la localidad de Andacollo. (22 Km) La distancia desde esta última a Chos Malal es de 54 Km de los cuales están pavimentados 41 y el resto consolidado. Cabe destacar que en el sector se encuentran otros parajes tales como Los Chacayes, Tierras Blancas y Lileo, así como también la zona la reserva indígena Antñir la cual ocupa una extensión de aproximadamente 2.500 ha.

El núcleo urbano se desarrolla en la margen norte del río Lileo, afluente del río Neuquén

Su nombre tiene su origen en el vocablo “michi” o “michay” (molle) que es un arbusto de ramas espiniformes que crece hasta los dos o tres metros de altura, según las zonas. Sus frutos son pequeñas bolitas duras de color rojo o violáceo con los que los indígenas pueden preparar “miel de molle” o , fermentados, una especie de chicha.

Los primeros pobladores de los que se tiene conocimiento, llegaron desde Chile en el año 1880, dedicándose a la cría de ganado.

Recostada sobre el límite internacional con la República de Chile y a 38 km del Paso Internacional Buta Mallín esta localidad cuenta hoy con alrededor de 500 habitantes. Con un clima propio de esta zona, Los Miches posee grandes extensiones de tierra y arroyos de aguas cristalinas, que se alimentan de los deshielos del verano, luego de inviernos caracterizados por las fuertes nevadas y de primaveras y otoños lluviosos.

Por Decreto Provincial N° 1611, se promulgó la ley N° 794 de fecha 24 de octubre de 1.973 por la cual se creó la Comisión de Fomento de Los Miches. Se estableció esta fecha como la de fundación. A partir del año 1.999 es municipio de tercera categoría.

CAPITULO I

ESTUDIOS PRELIMINARES

RECOPIACION DE ANTECEDENTES

1.- Introducción:

Para la recopilación de antecedentes se requirió información de distintos Organismos Nacionales, Provinciales y Municipales, de profesionales radicados en la ciudad de Chos Malal y de pobladores y empresas locales.

Los organismos e instituciones consultados fueron, entre otros, los detallados a continuación:

Organismos Nacionales

Ente Nacional de Obras Hídricas de Saneamiento (ENOHSA).

Instituto Geográfico Militar.

Instituto Meteorológico Nacional.

Instituto Nacional de Estadística y Censos.

Organismos de la Provincia del Neuquén

Ente Provincial de Agua Potable y Saneamiento (EPAS).

Dirección Provincial de Catastro.

Dirección Provincial de Estadística y Censo.

Dirección Provincial de Recursos Hídricos.

Dirección Provincial de Tierras Fiscales.

Empresa Provincial de Energía del Neuquén (EPEN).

Organismos Municipales y otros

Municipalidad de Los Miches

Autoridad Interjurisdiccional de las Cuencas de los ríos Limay, Neuquén y Negro, (AIC)

2. Información Recopilada

2.1 Fuente actual de abastecimiento de agua

La localidad es abastecida en su totalidad con agua proveniente de una vertiente permanente, pero de bajo caudal 8 m³/hora. Desde la fuente se conduce por una cañería de polietileno de 2" hasta una cisterna de 9 m³ en bastante mal estado. El agua es clorada y vertida a la red de distribución.

Las obras en la captación es rudimentaria, reduciéndose a un azud medianamente permeable para embalse y una pileta de carga directa al conducto de aducción.

No existe protección alguna de la obra de toma que se encuentra dentro de una propiedad privada. donde el responsable, la utiliza como abrevadero de sus animales y fuente propia de abastecimiento de agua.

2.2 Compilación cartográfica.

Se obtuvo:

- Registro Gráfico Catastral: La localidad cuenta con una reciente mensura del casco urbano, presentada en la Dirección General del Catastro y a la fecha en revisión. En el presente solo se puede contar con Hoja en escala 1:100.000 N° 24 " Andacollo" de la división cartográfica de la Provincia, elaborada por la Dirección Provincial de Catastro e Información Territorial.
- Plancheta IGM Escala 1 : 250.000

Con las planchetas de la Dirección de Catastro volcadas al sistema ACAD 2000 se extrajo para la zona en estudio la representación gráfica de:

2.2.1 Topografía

La localidad a abastecer se encuentra en el extremo oeste del valle del río Lileo. Este valle se encuentra a una altura promedio de 1200 m.s.n.m. y es el último de los valles cordilleranos hacia el norte de la provincia que cuenta con una urbanización.

Hacia el sur se encuentra limitado por la meseta denominada Pampa del Manzano que se extiende con una altura promedio de 1.500 metros hasta el río Guanacos. Hacia el norte del río, la orografía es enmarañada, sin cordones definidos y con cerros de altura importante como el Cerro Los Cardos de 2.600 metros y el Centinela de 2.900 metros

2.2.2 Hidrografía

El núcleo urbano se encuentra sobre la margen izquierda del río Lileo. Este río es uno de los tantos que descienden desde la cordillera de los Andes, corriendo en valles paralelos de dirección oeste a este y vuelcan sus aguas al río Neuquén. En este caso particular, pocos kilómetros antes del río Neuquén se une con el río Nahueve procedente del norte de la Provincia.

Todos tienen un régimen de caudales anuales similares, con fuerte incremento en los meses de deshielo (octubre a diciembre).

La información sobre este tema se completa con los datos aportados por la Autoridad interjurisdiccional de Cuencas de los ríos Limay y Neuquén que se vuelcan en el apartado 2.4 Registros Hidrométricos, referentes a caudales y cuenca del río Lileo.

2.2.3 Condiciones Geomorfológicas

Como región natural se cataloga como sub húmeda de planicies y desde el punto de vista de vegetación predominante como estepa herbácea y estepa arbustiva.

El rango morfológico más conspicuo son faldeos bajos de valles modelados por acción glaciaria.

De acuerdo al Estudio Regional de Suelos de la Provincia del Neuquén (CFI 1990), el área en estudio está comprendida en La Unidad Cartográfica N° 11 El 90% de la superficie se encuentra entre los 1.500 y 1.000 m.s.n.m. presentando pendientes menores al 8%. La roca base está constituida por rocas volcánicas y graníticas de formación Huechulafquen. Son suelos en general profundos que pueden estar limitados en profundidad por material de acarreo glaciario o por sustrato rocoso. Los suelos dominantes son Vitrandepts Mólicos Se destacan por un nítido horizonte mólico. Son franco arenosos en la superficie y franco arenosos o franco arenos en profundidad.

Según el régimen de humedad, los suelos presentan régimen hídrico xérico seco y según régimen de temperatura corresponden al mesico.

2.3 infraestructura existente

2.3.1 Servicio de agua potable

En la actualidad el servicio de agua potable tiene como única fuente una vertiente de escaso caudal, con una obra de captación bastante precaria.

El agua, con un alto grado de contaminación es conducida unos 300 metros hasta una cisterna de hormigón de aproximadamente 9 m³. El agua es clorada e incorporada a la red de distribución de la que se desprenden 56 conexiones domiciliarias.

Del último relevamiento de hogares realizado por la Dirección de Estadísticas provincial se puede obtener la siguiente información:

Abastecimiento desde red pública: 37%

Abastecimiento desde pozos/vertientes: 38%

Abastecimiento desde perforaciones con bomba: 6%

Abastecimiento desde canales/arroyos: 19%

2.3.2 Servicio de cloacas

La localidad no cuenta con red cloacal

Del último relevamiento de hogares (año 2003) efectuado por la Dirección Provincial de Estadísticas y Censos se puede aportar sobre el tema:

Servicio Cloacal:

Hogares con inodoro, cámara séptica y pozo: 27 %

Hogares con inodoro y pozo: 14 %

Hogares sin inodoro: 59 %

No existe servicio de desagote de pozos negros.

2.3.3 Servicio de recolección de residuos

Se encuentra implementado el servicio por el Municipio. Los residuos son conducidos a un predio al efecto (basurero municipal), distante aproximadamente 10 Km del casco urbano, donde son acumulados y periódicamente incinerados a cielo abierto.

2.3.4 Servicio de Energía eléctrica

El sistema de provisión de energía eléctrica domiciliaria está interconectado al sistema eléctrico provincial. La alimentación se realiza mediante el ramal de media tensión proveniente de la localidad de Andacollo.

La localidad posee un descuento en su tarifa por estar en zona de frontera.

Según el Decreto Nro. 391/92 la tarifa esta desagregada en varias categorías que dependen de la actividad desarrollada, residencial permanente, servicios sanitarios, comercios, uso oficial, uso agrícola y alumbrado público. Este último es brindado por el municipio y cobrado a los vecinos. Tiene una extensión aproximada de 12 cuadras.

2.3.5 Servicio de Gas Natural

La localidad no cuenta con red de distribución de gas natural.

Del último relevamiento de hogares (año 2003) efectuado por la Dirección Provincial de Estadísticas y Censos se puede aportar sobre el tema:

Consumo de Gas:

Hogares que emplean cilindros: 10%

Hogares que emplean garrafas: 90%

Como dato informativo adicional se indica que el 12% de los hogares emplean leña como combustible

2.3.6 Servicio telefónico

Servicio de telefonía semipública de larga distancia.

2.3.7 Servicio TV y radio

La localidad está vinculada al sistema de enlace provincial por el que recibe la señal del canal 7 de Neuquen Capital. Cuenta también con servicios satelitales individuales.

Se encuentran funcionando una estación de radio en frecuencia modulada.

2.3.8 Transporte y comunicaciones.

No existe servicio de transporte para la localidad. Los habitantes deben trasladarse hasta la ciudad de Andacollo (22 km) y desde allí accede a micros que por la ruta N° 43 cumplen un servicio de larga distancia con la ciudad de Chos Mala. Desde Chos Malal se accede a los servicios de larga distancia que vinculan ésta con la ciudad de Zapala o la capital de la Provincia del Neuquen. La periodicidad del servicio brindado por la empresa Cono Sur desde Andacollo es de dos frecuencias diarias con excepción los viernes y sábados con tres servicios.

Otra posibilidad de transporte a la capital de la provincia es el aéreo desde el aeropuerto de Chos Malal con una frecuencia de un vuelo semanal.

2.3.9 Salud

La localidad posee un Puesto Sanitario Publico para atención primaria gratuita, dependiente del Ministerio de Salud de la Provincia del Neuquen.

El servicio de salud se completa con el traslado y la internación de los pacientes que requieran de una mayor complejidad en su atención en el hospital de la ciudad de Chos Malal.

2.3.10 Educación

La localidad cuenta con un colegio primario, la Escuela Provincial N°97, a la que concurren aproximadamente 105 alumnos. El servicio es prestado por un total de 10 personas entre docentes y maestranza.

2.3.11 Seguridad

La localidad cuenta con un puesto policial.

2.3.12 Otras Instituciones

Iglesia Católica y Evangelistas.

El paraje cuenta con Registro Civil a cargo de un oficial público. El Juzgado de Paz I más próximo es el de la ciudad de Andacollo.

2.4 Registros Hidrométricos

Se consideran de interés:

Tabla N° 18 CAUDALES MEDIOS MENSUALES DE MINIMA DEL RÍO LILEO

Cuenca	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
LILEO	0.9	0.9	0.9	1.1	2.1	3.0	4.3	5.7	3.6	1.6	0.5	0.6
m3/seg												

Fuente: A.I.C. Estación Lileo

Tabla N° 19 CUENCA DEL RIO LILEO

CUENCA	AREA Km ²	P.TOTAL mm/año	P.NETA mm/año	MODULO m ³ /seg
LILEO	336.4	1.617	1.042	11.1

Fuente: A.I.C. Estación Lileo

2.5 Infraestructura de riego.

Si bien el río Lileo constituye el cauce mas importante de esta zona, las tierras aptas se encuentran por encima de las posibilidades de dominio por gravedad del mismo.

Debido a lo citado anteriormente los cursos utilizados para captar y conducir agua para riego son en su mayoría arroyos y vertientes, entre los que se puede mencionar principalmente al A° Trohunco y el A° Los Cardos. El más importante, el A° Trohunco posee una cuenca de 18 km² y un derrame anual de 13,7 Hm³ (valores calculados por comparación de cuencas con el río Nahueve).

La infraestructura de riego existente comprende varios canales que se caracterizan por sus grandes longitudes entre sus fuentes de captación y las áreas a regar. El más importante es el Canal Los Chacayes que nace desde el A° Trohunco y tras recorrer cerca de 12 km abarca una superficie de aproximadamente 500 ha.

Los restantes canales de importancia son los denominados Tierras Blancas (8 km), Los Miches (6 km) y Los Chacayes abajo (3 km).

El riego actual se destina principalmente para abastecer las necesidades de alfalfares o pasturas naturales.

En menor proporción se destina a producir algunos cereales y a la forestación, como la que se desarrolla en la reserva Antiñir.

2.6 Datos Climáticos

Existe una estación meteorológica de la AIC en el mismo emplazamiento de la estación de aforos sobre el río Lileo próxima la localidad de los Miches. Se obtuvieron los siguientes datos:

Tabla N°: 20 TEMPERATURAS MINIMAS MENSUALES

ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
4.9	2.5	0.6	-0.4	0.7	1.5	4.4	6.4	9.5	11.1	11.0	8.7

Fuente: A.I.C. Estación Lileo

Tabla N°: 21 TEMPERATURAS MAXIMAS MENSUALES °C

ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
17.7	12.8	8.8	8.6	10.4	12.5	16.9	19.3	23.3	25.1	25.3	22.6

Fuente: A.I.C. Estación Lileo

Tabla N°: 22 TEMPERATURAS MEDIAS MENSUALES °C

ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
11.3	8.2	4.7	4.1	5.6	7.0	10.2	12.8	16.6	18.1	18.3	15.6

Fuente: A.I.C. Estación Lileo

Tabla N°: 23 PRECIPITACIONES TOTALES MENSUALES mm

ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
50.7	92.4	185.0	125.8	103.5	66.6	31.6	18.3	9.9	19.8	30.9	13.9

Fuente: A.I.C. Estación Lileo

2.7 Datos Socio económicos

2.7.1 Datos Censales Oficiales de Censos Nacionales

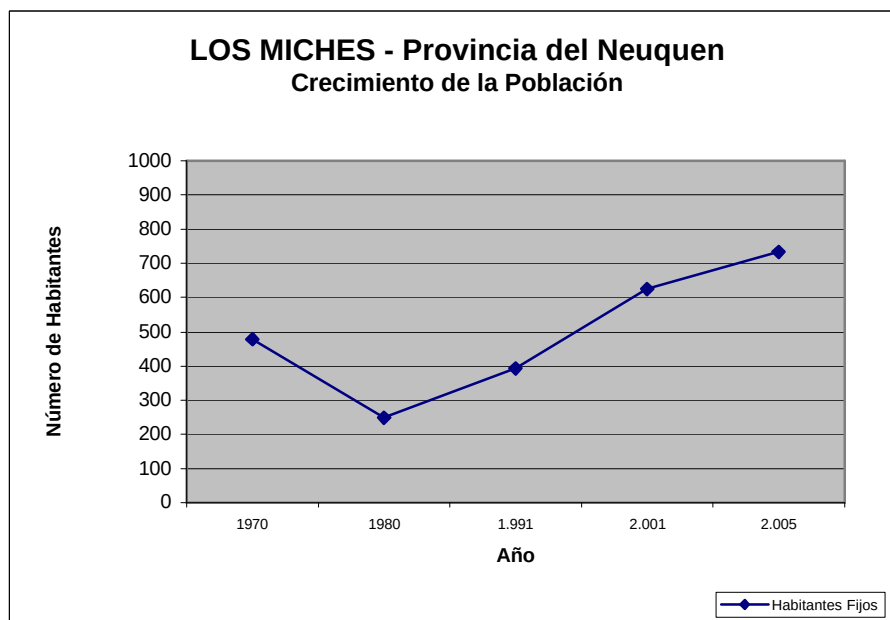
Solo existen datos de los dos últimos censos nacionales. Se completa la información con los datos correspondientes al año 2005 aportados por la Comisión de Fomento.

Tabla N°: 24 Población en Los Miches

Año	Población	Tasa
1.970	477	
1.980	248	-6.3%
1.991	392	4.3%
2.001	626	4.8%
2.005	734	4.1%

Fuente: Dirección General Estadística y Censo.

Grafico N° 3
Crecimiento Poblacional en LOS MICHES



Fuente: Dirección General Estadística y Censo.

Otros datos suministrados por la Dirección General de Estadísticas y Censos considerados de interés para el estudio son:

Tabla N° 25 Proyección de población según Departamentos. Años 2001 – 2015
Departamento Minas:

AÑO	Población Censada	Población Estimada
2.001	7.132	
2.010		7.686
2.015		8.251

Fuente: Dirección General Estadística y Censo.

Crecimiento entre censos nacionales años 1.991/2.001: 22.6%

2.7.2 Condiciones Sociales de la Población

De la “ Información Municipal Básica” y de la encuesta permanente de hogares, elaborados por la Dirección General de Estadísticas y Censos, se extraen los siguientes datos para el año 2003:

Población mayor de 14 años: 429

Población económicamente activa: 217

Empleados de la administración pública: 106

Desocupados: 30

Viviendas ocupadas: 154

Comercios minoristas: 4

La actividad económica desarrollada es la cría de ganado (fundamentalmente caprino) y la agricultura configura una actividad de subsistencia, con muy pocos casos de generación de excedentes en la producción, los cuales se comercializan en el lugar o se intercambian.

La producción en general es de forraje con el objetivo de complementar el alimento destinado al ganado, y en menor medida pero con signos de cierta evolución, la huerta familiar y la fruticultura.

2.8 Datos Urbanísticos

Del relevamiento del casco urbano surge la no existencia de calles pavimentadas ni de cordones cuneta. Se encuentra enripiada la ruta Nº 38, el resto de las calles son de terreno natural compactado

No existe plan director de desarrollo urbano.

Poseen un código de edificación vigente con indicaciones básicas..

2.9 Problemática ambiental

Las autoridades se manifiestan interesadas en la protección del entorno natural. Consultados, informaron dos preocupaciones: la proliferación de pozos negros de escasa profundidad y la necesidad de hacer una obra de defensa de márgenes sobre el río Lileo.

RECONOCIMIENTO VISUAL

1. Observación de las Instalaciones Hidráulicas Existentes.

El sistema actual está abastecido desde una vertiente con una rudimentaria obra de captación. Una cañería de 2" conduce el agua hasta una cisterna de hormigón de aproximadamente 9 m3. (Imagen Los Miches 1-2) Esta cisterna tiene sobre su cubierta una pequeña casilla de cloración.

Desde la cisterna parte la red de distribución que consta de un acueducto troncal de variados diámetros y regular estado de conservación. El poblado al ir creciendo demandó extensiones de la red. Se añadieron tramos provisorios, varios de los cuales se conservan en funcionamiento.

Se localizó hacia el oeste del arroyo Los Cardos, dentro de las tierras de la agrupación indígena Antiñir , una vertiente de caudal importante, aún en el período meteorológico más desfavorable, y con aguas de excelente calidad. (Imagen Los Miches 3-4-5). Observando (Imagen Los Miches 6-7) se puede apreciar el tramo a recorrer desde la nueva vertiente hasta la urbanización.

2. Registro Fotográfico

imagen Los Miches	Vista general del paraje
imagen Los Miches 1	Planta de reserva y cloración.
imagen Los Miches 2	Planta de reserva y cloración
imagen Los Miches 3	Nueva vertiente
imagen Los Miches 4	Nueva vertiente
imagen Los Miches 5	Nueva vertiente
imagen Los Miches 6	Dirección desde Nueva Vertiente
imagen Los Miches 7	Dirección desde Nueva Vertiente

EVALUACION GENERAL DE LA INFORMACION

De la totalidad de la información recogida se consideran vigentes y confiables los datos obtenidos,

Se incorporan los informes sobre población actual aportados por autoridades de la Municipalidad de Los Miches. Se considera oportuno aclarar que el informe de población se refiere a todo el ejido y no al núcleo urbano propiamente dicho.

El análisis de los antecedentes recopilados, la información suministrada por autoridades y vecinos de la zona y el análisis visual del área en estudio permitió, entre otros: determinar la cantidad de población fija y flotante que habitan en el área, Identificar la actual distribución de las edificaciones, definir las características de las calles por donde se instalarán cañerías, Identificar los terrenos propuestos para las plantas de reserva y potabilización, observar sus características topográficas, relieve, diferencias de niveles, definir los sitios en los que se efectuaron posteriormente las calicatas para los estudios de suelos y fundamentalmente identificar y analizar las instalaciones hidráulicas que permitieron elaborar el diagnostico de la situación actual y proponer las obras a ejecutar , temas que se desarrollan en próximos capítulos.

Merece un párrafo aparte mencionar las conversaciones mantenidas y los recorridos efectuados en forma conjunta con miembros de la agrupación indígena Antiñir, que permitió definir la traza de aducción desde la vertiente adoptada como nueva fuente de abastecimiento.

ANEXO I

REGISTRO FOTOGRAFICO LOS MICHES

CAPITULO II

DIAGNOSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

El presente capítulo corresponde al estudio de la población a servir y con las dotaciones acordadas, la determinación de la demanda futura de agua potable.

Comprende también la evaluación del sistema actual y su comportamiento ante la futura demanda.

POBLACIÓN ACTUAL Y FUTURA

El presente capítulo corresponde al estudio de caudales y a la determinación de los parámetros de diseño.

Como primera medida se realiza un estudio del incremento de la población fija en la localidad, debiéndose extraer las conclusiones de los valores registrados en el período 1991/2001 y los aportados por las autoridades zonales para el año 2005. No se consideró el registro censal del año 1980 por estar afectado de un factor distorsivo desconocido por las autoridades locales que manifiestan un crecimiento poblacional permanente.

El cálculo de la población esperada se efectuó adoptando una ley de crecimiento exponencial, habiendo considerado el promedio de la tasas mencionadas precedentemente, valor equivalente al 4,58% anual.

El cálculo de la población esperada dentro del período de diseño estipulado de 20 años efectuados adoptando la ley de crecimiento exponencial son los volcados en el cuadro siguiente:

Tabla N°: 26 Ley de Crecimiento de la Población Fija

Año	Población	Año	Población
2.005	734	2.020	1397
2.006	767	2.021	1458
2.007	801	2.022	1522
2.008	836	2.023	1588
2.009	872	2.024	1658
2.010	910	2.025	1730
2.011	950	2.026	1809
2.012	992	2.027	1892
2.013	1036	2.028	1979
2.014	1081		
2.015	1128		
2.016	1177		
2.017	1229		
2.018	1282		
2.019	1339		

Fuente: Elaboración propia

Todos los resultados obtenidos surgen de la aplicación de la siguiente fórmula:

$$P_n = P_o \cdot (1 + i)^n \text{ y por lo tanto: } i = (P_n/P_o)^{1/n} - 1$$

aplicando la formula para P_o : 392 (año 1991) y P : 734 (año 2005) se obtiene la tasa de 4.58 % usada en la proyección.

Contemplando el período de ejecución del presente anteproyecto, el del proceso licitatorio y el plazo de ejecución de la obra la proyección de la población se extiende hasta el año 2028.

Se aclara que la población que se menciona y se proyecta corresponde al ejido completo, que incluye otros parajes aledaños como: Piedras Blancas, Los Chacayes, Aguada del Sapo, etc . Según las autoridades municipales, en el núcleo urbano a abastecer correspondería asignar aproximadamente un cuarenta por ciento de la población, resultando un total proyectado de 790 habitantes.

Un segundo análisis del crecimiento de la población fija, ha sido desarrollado en función del número de lotes actuales y los previstos en las zonas de expansión.

Considerando la demanda existente por pobladores dispersos que pretenden incorporarse al núcleo urbano, el porcentaje de ocupación se establece en el 100%

Podemos considerar que el total de lotes será de 165 y con un promedio rescatado de proyectos anteriores para este tipo de conglomerados de 4.5 habitantes por lote, resulta un total estimado de población de 745

Si comparamos los datos obtenidos de la población máxima esperada por Tasa Inter-censal y por crecimiento urbanístico, se opina que deberá realizarse el proyecto considerando la máxima población esperada con límite superior condicionado por el proyecto de desarrollo urbano de la localidad al que se le adiciona una población flotante hasta completar un total de 800 personas.

DEMANDA FUTURA

Las dotaciones unitarias relacionadas a los consumos de pobladores fijos se determinaron partiendo de los valores establecidos en proyectos anteriores realizados por el Ente Provincial de Agua Potable y Saneamiento (EPAS)

Los valores adoptados fueron:

Uso residencial: 320 litros por habitante día

Los caudales máximos diarios y horarios se determinaron partiendo de los siguientes coeficientes de pico:

$$\text{Coeficiente de Pico Diario} = \frac{\text{Caudal Máximo Diario}}{\text{Caudal Medio Diario}} = 1,40 = \zeta_1$$

$$\text{Coeficiente de Pico Horario} = \frac{\text{Caudal Máximo Horario}}{\text{Caudal Medio Diario}} = 1,80 = \zeta_2$$

Multiplicando el caudal medio diario por el correspondiente coeficiente de pico, se calcularon los caudales máximos diarios y los máximos horarios resultando:

$$\text{Caudal medio diario } Q_c = q_c * P = 320\text{l/hab.x } 800\text{hab} = 260 \text{ m}^3/\text{día}$$

$$\text{Caudal máximo diario } Q_d = \zeta_1 * Q_c = 1.40 \times 260 \text{ m}^3/\text{día} = 360 \text{ m}^3/\text{día}$$

$$\text{Caudal máximo horario } Q_e = \zeta_2 * Q_d = 1.80 \times 360 \text{ m}^3/\text{día} = 660 \text{ m}^3/\text{día}$$

EVALUACIÓN DEL SISTEMA ACTUAL

Al observar que la fuente actual de suministro tiene la posibilidad de aportar un caudal aproximado a los 8 m³/h de agua apta para consumo humano, surge la necesidad de estudiar la posibilidad de incorporar alguna otra fuente de abastecimiento.

Las obras de toma de la vertiente hoy utilizada es sumamente precaria y expuesta a factores contaminantes de todo tipo.

La reserva debe ser verificada respecto a sus dimensiones y se debe rediseñar su cámara de maniobras. El elemental sistema de cloración funciona precariamente y no existen dependencias para el acopio de insumos.

CAPITULO III

**ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS.
ADOPCIÓN DE LA MÁS CONVENIENTE.
ESTUDIO PRELIMINAR DE TITULARIDAD.**

SELECCIÓN DE ALTERNATIVA A EJECUTAR

Después de analizar la información recopilada, de la observación de las condiciones imperantes en el paraje y de recibir opiniones de las autoridades zonales; se consensuaron con el personal técnico de la Delegación Norte del E.P.A.S. las propuestas de tareas de necesaria ejecución para poder brindar un servicio satisfactorio en los próximos veinte años.

Las mismas consisten en:

a) Nueva fuente de abastecimiento

Se Reforzará el actual sistema con otra fuente de abastecimiento (la vertiente en tierras agrupación Antiñir) y se construirán las obras de toma y conducción correspondientes.

Se analizará la conveniencia de conservar la fuente actual, realizándose, en el caso de optar por mantenerla, las mejoras necesarias para optimizar su funcionamiento.

b) Adecuar instalaciones existentes

Se verificarán las dimensiones de la cisterna de reserva y del sistema de cloración para el nuevo caudal. Se diseñarán nuevas instalaciones en caso de ser necesario.

c) Readecuación de red de distribución existente

Una vez determinada la localización del establecimiento de reserva y cloración, se diseñará un nuevo nexo de distribución desde las mismas hasta el punto previsto de conexión con la red existente. Este punto, informado por las autoridades locales, coincide con el especificado con el mismo fin en el nuevo proyecto de redes de distribución elaborado por el Municipio.

ESTUDIO PRELIMINAR DE TITULARIDAD.

De las trazas y de los terrenos para instalaciones

No existen actualmente inconvenientes respecto a servidumbres o permisos para los emplazamientos de las distintas instalaciones o para los trazados de los sistemas de distribución por estar la planta de reserva y cloración en un lote asignado a la Municipalidad.

La vertiente actual y la cañería de aducción atraviesan un lote privado con autorización del propietario; pero el mismo (Sr Guajardo) manifestó en varias oportunidades que se analice la posibilidad de disponer exclusivamente de la fuente. Respecto a la toma en la nueva vertiente que se pretende utilizar y la cañería de aducción hasta el pueblo atraviesan terrenos de la agrupación Antiñir. El actual intendente manifiesta que no existirían dificultades en obtener la autorización de utilización y paso correspondiente.

CAPITULO IV

**ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS DE CARÁCTER
TOPOGRÁFICO, GEOTÉCNICO Y CUALICUANTITATIVOS DE
LAS FUENTES.**

1 ESTUDIOS TOPOGRÁFICOS

Se procedió al relevamiento planialtimétrico del acueducto de aducción desde la vertiente hasta la planta de potabilización y reserva. También se estudió la traza de distribución desde la reserva hasta el punto de conexión previsto según proyecto de red urbana ejecutado por el Municipio. La totalidad de la información se volcó en el plano LM 01 “Planialtimetría”

ESTUDIOS FISICOS QUIMICOS Y BACTERIOLOGICOS DE LA FUENTE

Se adjuntan análisis físico – químicos y bacteriológicos de las tres fuentes de suministro:

Protocolo FQ 000126	Análisis Físico -Químico	Vertiente en funcionamiento
Protocolo BA 000136	Análisis Bacteriológico	Vertiente en funcionamiento
Protocolo FQ 000283	Análisis Físico -Químico	Vertiente Propuesta
Protocolo BA 000933	Análisis Bacteriológico	Vertiente Propuesta

CARACTERISTICAS DEL AGUA POTABILIZADA

Se acompaña copia del último análisis bacteriológico de rutina realizado por el E.P.A.S:

Protocolo N° BA 0001114

ESTUDIO DE SUELOS: Se analizó el terreno en correspondencia con el emplazamiento de la cisterna de reserva a construir. Esta es la obra de infraestructura proyectada que transmite las máximas tensiones de fundación. Como las mismas no son significativas (menores a 0.5 Kg/cm^2), el alcance del estudio se redujo a la ejecución de una calicata para identificar el suelo en función de su granulometría en el emplazamiento elegido. El resultado obtenido se encuentra en ANEXO II Ensayos Los Miches Pag. 7 y 8

ANEXO II

ENSAYOS LOS MICHES

CAPITULO V

ANTEPROYECTO DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA- PLANOS.

1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA

La obra a proyectar consiste en el diseño y especificación de la totalidad de los elementos necesarios para la puesta en marcha de un nuevo sistema de captación, conducción a reserva, cloración, almacenamiento y conexión al sistema existente. La fuente es una nueva vertiente de importante caudal y optima calidad de agua. Con este aprovechamiento se superan problemas de caudal y de titularidad de los que goza la fuente actual. El agua es conducida por gravedad hasta un nuevo predio en el que se construirán las dependencias de potabilización y reserva adecuadas a las nuevas y futuras demandas. Se completa el anteproyecto con el conducto que conduce desde la cisterna al nudo de conexión con la red de distribución. Las actuales instalaciones serán demolidas.

2. DISEÑO DE LAS OBRAS (Memoria técnica)

2. a. Caudales Característicos.

Los caudales que se tomarán en cuenta para el diseño son los acordados con el E.P.A.S. respecto a demanda y población a abastecer.

Caudal medio diario (Q_{MED}):	260 m ³ /dia
Caudal Máximo diario (Q_{MaD})	360 m ³ /día
Caudal Máximo Horario (Q_{MaH}):	660 m ³ /día

2.b. Obras

2.b.1. Cisterna de Reserva.

El volumen de almacenamiento se determinará tomando como mínimo el 25 % del caudal medio diario para la población al horizonte del diseño, lo que representa una reserva del orden de 6 horas para ese consumo

$$V = 0.25 \times Q_{MeD}$$
$$V = 0.25 \times 260 \text{ m}^3/\text{día} = 65.0 \text{ m}^3$$

Por su practicidad de montaje y experiencias satisfactorias anteriores, se desea el empleo de una reserva de hormigón premoldeado tipo “ El Fortín”. En base a las dimensiones de esta marca se opta por dos tanques de 3.20 metros por 9.70 metros cada uno. Esta solución permite, además de una posible división en etapas de la inversión, gran flexibilidad de maniobras de limpieza, mantenimiento, etc

Las instalaciones se completan con las cámaras de maniobra en cada reserva que aloja las válvulas de interconexión, limpieza, etc y un regulador automático de nivel tipo boya flotante con contrapeso.

2.b.2. Cañería de aducción.

El dimensionamiento de la misma se realiza en función del caudal máximo diario, el cual fue determinado en:

$$360 \text{ m}^3/\text{día} = 15.0 \text{ m}^3/\text{hora} = 4.2 \text{ lts/seg}$$

Partimos determinando un diámetro que genere una velocidad de circulación de aproximadamente 1 m/seg.

$$v = (4 * Q) / (\pi * D_i^2)$$

$$D_{Int} = 0.072 \text{ metros}$$

De acuerdo a la experiencia recogida en instalaciones similares se decide la utilización de cañería de polietileno de alta densidad PEAD

Eligiendo el diámetro comercial más próximo y con los parámetros suministrados por el relevamiento planialtimétrico se procedió a volcar los datos al programa de cálculo seleccionado.

Para el diseño y el calculo de la red de agua potable se utilizo el programa EPANET 2.0, el mismo posee un simulador del comportamiento de la red, que permite analizar el diseño de un modelo hidráulico, informando las alturas piezométricas en los nudos y los caudales en las líneas.

Teniendo en cuenta las presiones por la diferencia de altura topográfica, se dividió la cañería en tramos, intercalando tanquillas rompecargas indicadas en planos, de manera de no superar presiones nominales de fabricación de la cañería. Las mismas cuentan con válvulas esclusas que permiten ajustar los caudales para evitar la succión de aire y flotantes de alta presión para impedir desbordes continuos.

Se adoptó desde la vertiente hasta las cámaras de maniobra de las cisternas:

CAÑO PEAD PN 6 PE80 DN 75 $D_{Int} = 67.8 \text{ mm}$

En el último tramo, anterior a la reserva, se optó por colocar otra tanquilla próxima al tanque. para mantener uniforme la clase del caño y no someter al flotante a una presión excesiva.

El esquema de cálculo y las planillas con los resultados de simulaciones se adjuntan en las páginas finales del presente capítulo.

2.b.3. Obra de Toma

Al diseñar la obra de toma se trato que la misma sea sencilla en su aspecto constructivo y que produzca la menor interferencia posible al régimen natural de escurrimiento de la vertiente. Se resolvió la toma con un azud de baja altura construido con gaviones rellenos con rocas del entorno. Contra este azud se extienden caños perforados, cubiertos por un filtro de grava gruesa, que ofician de colector del agua a captar. El agua es conducida a una cámara de carga, donde comienza el acueducto de adicción. Se tiene especial cuidado, tanto en el emplazamiento de la obra como en la posición de los desbordes. Los gaviones se instalan en el comienzo de la pendiente mas suave del talud y los caños de desborde tienen su orientación hacia el arroyo natural de descarga y una longitud suficiente para mantener estable el terreno aguas abajo del azud.

Debido a la extensión de la superficie de aflojamiento y a la fuerte pendiente, se optó por no realizar cubierta alguna y proteger el área con un alambrado tipo olímpico. La naturaleza pedregosa y con escaso material fino hace suponer que las reducidas precipitaciones pluviales no ocasionarán perturbaciones importantes.

2.b.4. Desinfección.

El abastecimiento de agua potable, incluirá un sistema de desinfección del agua que permita garantizar que el consumidor la reciba, microbiológicamente apta.

La dosis a aplicar debe surgir de la determinación experimental de la demanda necesaria del agua a purificar y del estado de las cañerías y demás instalaciones.

Podemos afirmar que las dosis estarán entre:

Dosis máxima:	3 MG/L
Dosis mínima:	1 MG/L

Consumo máximo del desinfectante:

$$C_{\max} = D_{\max} \cdot Q_{\text{MeD}}$$

Donde:

$C_{\max}$ = consumo diario máximo del desinfectante (Kg/día)

$D_{\max}$ = Dosis máxima de desinfectantes (Kg/m³)

Q_{MeD} = Caudal medio diario (m³/día)

$$C_{\max} = 0.003 \times 260$$

$$C_{\max} = 0.780 \text{ Kg/día}$$

Teniendo en cuenta que el hipoclorito se comercializa en soluciones de aproximadamente el 10%, la cantidad de hipoclorito diario es de 8 litros y un acopio mensual sería de 250 litros.

Con respecto al dosificador tendrá que ser capaz de aportar la cantidad necesaria para el caudal máximo horario. 850 cm³/hora

El dosificador y los tanques de hipoclorito se instalarán en una dependencia identificada como casilla de cloración, que se construirá dentro del predio de reserva, según detalles en el plano correspondiente.

2.b.5. Red de distribución.

Forma parte de este anteproyecto la ejecución de un nexo desde la zona de emplazamiento del nuevo establecimiento de reserva y cloración hasta un punto, indicado en la documentación, donde se produce la conexión con la nueva cañería de distribución integrante de un proyecto Municipal. Mientras se materializa el proyecto anunciado se podrá vincular el conducto desde las reservas a la red actualmente existente.

Este tramo fue verificado con el programa Epanet 2.0 y se dimensionó compatible con el proyecto municipal. Para respetar la presión en el punto de conexión previsto en el mencionado proyecto se intercaló una tanquilla rompe cargas.

El esquema de cálculo y las planillas con los resultados de simulaciones se adjuntan en el ANEXO VI “ Esquemas y planillas cálculo hidráulico Los Miches” Pag.168.

ANEXO III

PLANOS LOS MICHES

VER TOMO Nº III

PLANOS LM 01 a LM 04

ANEXO IV

COMPUTOS Y PRESUPUESTO LOS MICHES

ANEXO V

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES

LOS MICHES

ANEXO VI

ESQUEMAS Y PLANILLAS CALCULO HIDRÁULICO LOS MICHES

CAPITULO VI

EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL