

INFORME FINAL CONSOLIDADO

Tomo I

ESTUDIO 1.E.0519: Plan Maestro Urbano Ambiental de las Zonas de Expansión Periférica de la Ciudad de San Martín de los Andes

Coordinador: Arq. Thomas Sprechmann

Fecha de Contrato: 6 de junio de 2011

6 de mayo de 2013

Municipalidad de San Martín de los Andes
Dirección Nacional de Preinversión-Secretaría de Política Económica del
Ministerio de Economía y Finanzas Públicas de la Nación

Contenido

Introducción	4
2- Resultados del Estudio	6
2.1 Zonificación Ambiental.....	6
Producto 2.....	6
2.1.1 Etapa 1. Identificar Áreas Potenciales de Conservación	7
2.1.2 Etapa 2. Identificar Áreas Potenciales de Desarrollo	8
2.1.3 Aspectos Hidrológicos Particulares	15
2.1.3. a Descripción de la Cuenca.....	15
2.1.3. b Estudio hidrológico.....	20
2.1.3. c Cálculo de los caudales máximos probables de las subcuencas.....	34
2.1.4 Conclusiones y Recomendaciones	45
2.1.5 Antecedentes de Directrices, Estudios y Obras de Manejo de Cuencas.....	50
2.1.4 Geología; Geomorfología y Geotecnia	68
2.1.5 Conclusiones y Recomendaciones	70
Recomendaciones de capacidad de carga	70
Recomendaciones de superficie mínima	76
Buenas Prácticas Ambientales	77
Servicios.....	90
2.2 Sistema de Información Geográfica	99
Producto 8.....	99
2.2.1 Mapas de las cuencas Pocahullo-Lolog.....	99
2.2.2 Mapas del área de expansión	100
2.3 Características Socioeconómicas de la Zona de Expansión	102
Producto 3.....	102
2.3.1 Resumen Introductorio	102
2.3.2 Distribución Territorial de la Población en las zonas consideradas - Estructura Demográfica	104
2.3.3 Breve descripción de la ciudad y de las áreas de expansión.....	106
2.3.4 Estructura y Dinámica de la Población.....	116
2.3.4. a Situación Área Cordón del Chapelco	123
2.3.4. b Situación Área Lago Lolog	128
2.3.5 Detección de la Situación Socioeconómica.....	133
Condiciones de Vulnerabilidad y Marginalidad.....	133

2.3. 6 Situación Educativa, Sanitaria y Habitacional	135
2.3.6. a Situación Educativa.....	135
Área de Expansión Cordón del Chapelco	142
Área de Expansión Lago Lolog.....	142
2.3.6. b Algunos indicadores de salud.....	142
Área de Expansión Cordón del Chapelco	146
Área de Expansión Lago Lolog.....	146
2.3.6.c Situación habitacional	147
Área de Expansión Cordón del Chapelco	147
Área de Expansión Lago Lolog.....	150
2.3.7. Actividades Económicas y Productivas Urbanas y Rurales de las zonas consideradas	151
2.3.8 Distribución de la Población Económicamente Activa por ramas de actividad	159
2.3.9 Situación de la Población Económicamente Activa	165
Ocupación y Empleo Nivel de ingresos	165
Área de Expansión Cordón del Chapelco	167
Área de Expansión Lago Lolog.....	168
2.3.10 Conclusiones y Recomendaciones	169
2.3.10. a Escenarios Prospectivos	169
Consideraciones generales de los restantes escenarios, como variantes de los primeros	
.....	172
2.3.10.b Directrices para las áreas de Expansión.....	172
Directrices Particulares de Las Chacras Periféricas	173
Directrices Particulares Lolog y Sus Vecindades.....	176
2.3.10. c Conclusiones y Recomendaciones.....	178
2.3.11 Anexo: Actividades Realizadas	180

Introducción

El presente informe final consolidado sintetiza los resultados correspondientes a los productos esperados del estudio.

Se han precisado y definido los siguientes elementos y componentes:

- a) **La zonificación ambiental del área de estudio.** Se elaboró una Zonificación Ambiental en conjunto con las diversas especialidades técnicas concurrentes. Esta tarea se desarrolló a través de análisis multicriterio y con el apoyo de la experiencia de profesionales del municipio que interactuaron con los consultores externos. Se contó con la asistencia puntual y coordinación por parte del municipio, de la profesional de la Secretaría de Planificación y Desarrollo Sustentable del municipio de la Ing. Ftal. Sara Rita Castañeda.
- b) **Caracterización socioeconómica de la Zona de Expansión.** Se precisaron aspectos sociales y económicos de las “Zonas de Expansión Urbana” identificadas.
- c) **Condiciones del soporte territorial de la Zona de Expansión.** Se analizaron las condiciones del soporte urbano territorial y se identificaron los escenarios de desarrollo futuro.
- d) **Plan Maestro Urbano Ambiental de las zonas de expansión periférica de la Ciudad de San Martín de los Andes.** Se definieron directrices y estrategias particulares de Ordenamiento Territorial para las “Zonas de Expansión Urbana”. Los lineamientos y directrices fueron expuestas al representante técnico de la entidad beneficiaria, el Arq. Alberto Pérez, Secretario de Planificación y Desarrollo Sustentable del municipio. Las directrices y lineamiento se plasmaron a nivel ejecutivo en una propuesta de regulación urbano-ambiental.
- e) **Instrumentos normativos e institucionales para la implementación del Plan.** Se realizó la evaluación –y su ajuste a la técnica legislativa- de la propuesta de la regulación urbano territorial existente para la zona de expansión periférica, a la luz del marco jurídico urbano ambiental vigente en el área y en miras de la configuración de un anteproyecto normativo consensuado para la zona. Se identificaron los instrumentos de gestión y normativos para el monitoreo y la aplicación del PMUA diseñado.
- f) **Proyectos ejecutivos de las obras prioritarias de agua, vialidad y saneamiento.** Se identificaron, seleccionaron y diseñaron los proyectos de obras de infraestructura de servicios acorde al diagnóstico efectuado.

Se identificaron potenciales fuentes de financiamiento de los proyectos de obras de infraestructura de servicios necesarios para asegurar la sustentabilidad del crecimiento urbano en las zonas de expansión. Se elaboró un presupuesto por proyecto.

- g) **Sistema de Información Geográfica del Municipio.** Se conformó el SIG Municipal y se generó toda la cartografía del estudio, un total de veintiún mapas, seis correspondientes a la zona de la Cuenca Pocahullo-Lolog (delimitada por el área de toma de la imagen satelital utilizada en el estudio) y quince de la zona de expansión periférica.
- h) **Programa de Comunicación del Plan.** Se definieron bases conceptuales y actividades del plan de comunicación. Las actividades consistieron principalmente en comunicaciones periódicas diferentes medios locales.
- i) **Manual de Buenas Prácticas.** Se elaboró y diseñó un manual de buenas prácticas en el que se desarrollan recomendaciones y prácticas para el ejido municipal en general y el área de expansión en particular.
- j) **Documento de Difusión del Plan.** Se elaboró un documento sintético con los resultados alcanzados a fin de comunicarlos a los diferentes actores sociales interesados.

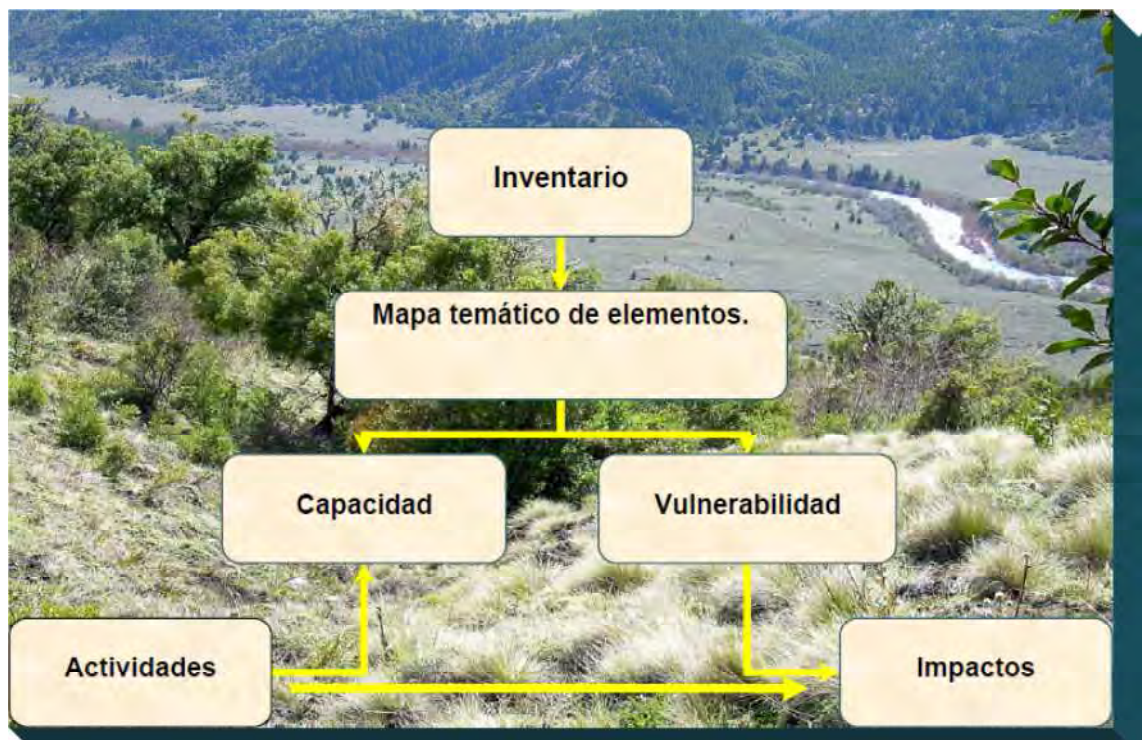
2- Resultados del Estudio

2.1 Zonificación Ambiental

Producto 2

El objetivo planteado fue determinar, desde el punto de vista de los condicionantes ambientales del territorio, la zonificación apropiada para los procesos de expansión urbana del área de estudio.

Para la elección de esas opciones, la planificación física se guía por un principio fundamental ***“Toda actuación debería situarse allí donde se maximice la capacidad o aptitud del territorio para sostenerla y, a la vez, se minimice el impacto negativo, el efecto adverso de la actuación sobre el medio ambiente”***



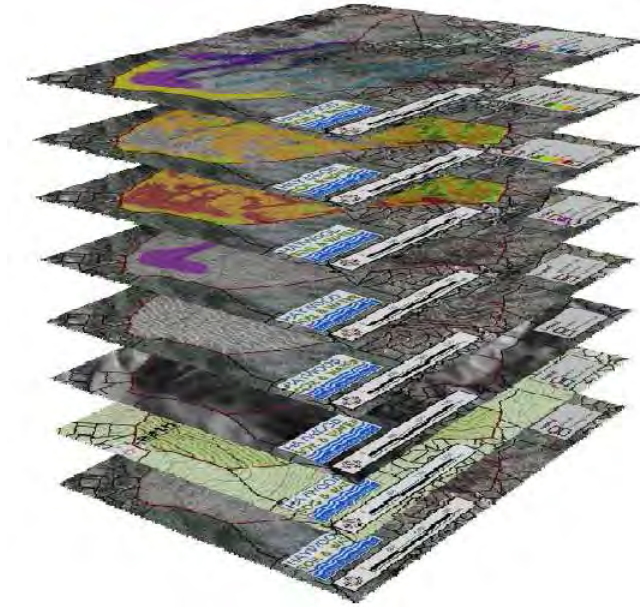
Los criterios de ***aptitud-capacidad*** surgen de la relación ***actividad-medio***. La actividad exige del medio, ciertas características que se deben buscar, el concepto análogo a capacidad es fragilidad o vulnerabilidad.

Estrategia

De acuerdo con las estrategias y los objetivos planteados se establece las siguientes etapas de referencia para la ordenación del territorio y las actuaciones sectoriales que se desarrollen.

2.1.1 Etapa 1. Identificar Áreas Potenciales de Conservación

Superposición de capas temáticas de información, a través de los mapas y layers generados con el SIG.



Áreas Ambientalmente Sensibles

El primer paso para planificar el futuro desarrollo requiere el conocimiento de los lugares donde el desarrollo no puede ocurrir o debe ser preservado y tierras que son desarrollables y bajo qué condiciones.

Los elementos tomados en cuenta para determinar esa área (área de conservación primaria) son:

- a. Áreas inundables y áreas ribereñas.
- b. Mallines.
- c. Áreas de drenaje natural.
- d. Pendientes pronunciadas.
- e. Riesgo Geológico. área de deslizamientos y características.
- f. Áreas de valor arqueológico.
- g. Áreas de valor especial fauna y flora.

El uso de las mejores técnicas de planificación del sitio, no solo ayuda a proteger las áreas de conservación de los impactos directos del desarrollo, sino que permite preservar la hidrología, reduciendo las escorrentías y contaminantes generados. Esas técnicas también permiten beneficios ambientales y económicos, reduciendo los trastornos, erosión y mejorando el aspecto visual del lugar. (USEPA, 2008).

A partir del inventario de áreas ambientalmente sensibles, se determinaron diferentes áreas de conservación. Que implican estrategias de manejo y recomendaciones para:

- ☞ Preservar la integridad del lugar y sus funciones naturales.
- ☞ Conservar el espacio abierto.
- ☞ Preservar y restaurar mallines, bosques, etc.
- ☞ Preservar las condiciones hidrológicas y la capacidad de infiltración del suelo minimizando la impermeabilización.
- ☞ Preservar la función de recarga de las napas freáticas y proteger la calidad subterránea y superficial del agua.
- ☞ Minimizar las aguas pluviales.
- ☞ Promover espacios verdes interconectados y corredores de vida silvestre.
- ☞ Conservar las vistas escénicas.

A partir del sistema de información, se calculó el área no desarrollable, es decir se identificaron los lugares de conservación y de manejo especial, que deberán respetarse.

2.1.2 Etapa 2. Identificar Áreas Potenciales de Desarrollo

El objetivo del trabajo es encontrar indicadores para determinar la capacidad del lugar para recibir impactos ambientales relacionados con la urbanización.

La capacidad de carga es la habilidad de lugar para absorber los efectos de la urbanización sin degradar la calidad ambiental. Se cuantificarán 2 variables determinando áreas de manejo, que permiten aplicar densidades al lugar.

Cuantificación de aptitud

Sensibilidad por pendientes

El objetivo del manejo de las laderas es preservarlas en sus condiciones naturales, balanceando con la posibilidad de desarrollo.





Se definieron aquellas áreas que por su sensibilidad ambiental requiere ciertos grados de protección, esto se logra ofreciendo posibilidades diferentes tales como reducción de densidad, carácter rural, preservación de vistas, espacios abiertos, etc.

Pendientes	Problemas y Criterio general de manejo
Menor que 15 %. 8,53 ° Suave.	Estas tierras no son consideradas problemáticas para el manejo. Los usos permitidos y la densidad/intensidad del desarrollo son determinados por la zonificación.
De 15 a 25 %. 8,53° - 14,04° Media.	Cerca del 15 % de pendiente se comienzan a crear problemas para el desarrollo, del 12 al 15 % los caminos comienzan a complicar su trazado, requieren corte y relleno.
De 25 a 35 % . 14,04 ° - 19,29 ° Alta	La pendiente es un factor crítico para el desarrollo, se requieren grandes parcelas debido al extensivo corte y relleno para la construcción de caminos. Los accesos son difíciles limitando la densidad donde los desarrollos son permitidos.
Sobre 35 % + 19,29 ° Critica.	La pendiente es extremadamente crítica, las construcciones generan grandes dificultades, el desarrollo es prohibido o altamente restringido.

Sensibilidad vegetal

Del análisis de la mencionada información se elaboró un mapa de sensibilidad vegetal basado en diferentes criterios que se muestran a continuación:

Alta	Comunidades de plantas altamente significantes por su diversidad Estructural, Coberturas Altas 60 % a 100%, y Ecotono.
Media	Comunidad de plantas nativas con atributos de hábitat moderados. Coberturas medias.20 % a 60 %
Baja	Bajas Coberturas. 0a 20 % Montes abiertos, urbanizaciones y forestaciones (exóticas).

	
<p>Forestaciones.Baja Cobertura . Cabecera surlago Lolog</p>	<p>Monte abierto ciprés Radal. Baja cobertura. Estancia El Nido.</p>
	
<p>Alta Cobertura Ciprés . Río Quilquihue.</p>	<p>Baja Cobertura. Forestaciones. Chapelco Golf.</p>

De dichos estudios y mediante técnicas de análisis espacial, a través de la combinación de los diferentes mapas temáticos (pendientes y vegetación), se obtuvo una zonificación de usos que responde a los distintos grados de aptitud frente a las intervenciones.

Intensidad de Uso

La intensidad permitida de cada uso se correlaciona con la sensibilidad y las restricciones permisibles para un grado de alteraciones, debidos a impactos humanos. Esos usos deben ser definidos por las actividades humanas y desarrollos propuestos. La intensidad de uso permitido debe considerar pasado, presente y futuro.

		Gradiente de pendiente		
		Entre 0° y 15°	Entre 15° y 25°	Más de 25-35°
Vegetación	Sensibilidad baja			
	Sensibilidad media			
	Sensibilidad alta			


Intensidad de uso alta. Categoría I (Verde)

Tienen la capacidad de absorber un amplio rango de nuevos desarrollos, sujetos a procedimientos normales de planificación, comprende a las áreas sin problemas para urbanizar, con topografía adecuada. En caso de no contar sistemas centralizados de efluentes, el tamaño del lote está limitado a la capacidad de realizar el tratamiento en el lugar.

Las aguas pluviales deben ser manejadas a través de estrategias de desarrollo que enfatizan la reducción de la impermeabilización.

Ejemplos: **Villa Lolog, parte de la estancia El Nido (desarrollo urbano Villa Lolog).**


Chacra 30.

Intensidad de Uso		Características	Riesgos
Alta		Pendiente suave y vegetación de baja cobertura 0-20 %	Cercanía a los cursos de agua (lago Lolog) Tratamiento de efluentes – impermeabilización Contaminación por Nutrientes. (eutroficación)

Intensidad de uso moderada. Categoría II (Amarillo)

Incluye áreas de condiciones moderadas de topografía, peligros de erosión, áreas ecológicamente sensibles. Son áreas de intensidad moderada de uso, caminos con precauciones para minimizar los impactos generados. Por lo tanto su urbanización tendrá un carácter distintivo, evitando alterar las cualidades del lugar. Para asegurar la protección del ambiente y mantener el espacio abierto, se recomienda agrupar los nuevos desarrollos en las aéreas más aptas.

Ejemplos: **Urbanización Noregón. Loma Redonda. Peñon del Iolog.**


Intensidad de Uso		Características	Riesgos
Medio		Pendiente media y vegetación de baja cobertura 0-20 %	Erosión Potencial. Tratamiento de efluentes. Deterioro de Vistas escénicas

Intensidad de uso bajo. Categoría III (Naranja)

Las áreas están determinadas para un uso permitido en baja densidad, los recursos son especialmente vulnerables a impactos de las actividades y el desarrollo. Esta categoría involucra zonas ecológicamente sensibles, pendientes pronunciadas.

Los usos deben estar subordinados a mantener la integridad del recurso. Se permiten usos recreativos, y actividades relacionadas al cuidado de la naturaleza. Son áreas visualmente vulnerables y deben recibir especial protección. Intervenciones en este contexto, deben ser estrictamente controladas.


Ejemplo: **Urbanización Los Ñires** (Zona alta).

Intensidad de Uso		Características	Riesgos
Bajo		Pendiente entre 15 y 25 % y vegetación de baja cobertura media 20-60 % %	Erosión Potencial. Accesos y costo de los servicios. Deterioro de Vistas escénicas. Cuidado del Bosque nativo

Uso muy limitado. Categoría IV


Las características del lugar limitan el uso residencial. Las intervenciones deben ser muy acotadas.

Ejemplo: **lago Lolog . Área sur** (Cercanías arroyo Coihueco).

Intensidad de Uso		Características	Riesgos
Muy limitado		Pendiente entre 25-35 % y vegetación de alta cobertura media-60-100 %. Bosque nativo	Erosión Potencial grave. Cuidado del Bosque nativo. Accesibilidad.

Áreas de Conservación

Ejemplos: Mallín del Lolog, áreas buffer Río Quilquihue, etc.

Intensidad de Uso		Características	Riesgos
Conservación		<p>Áreas de Conservación.</p> <p>Pendientes mayores a 35 %.</p> <p>Áreas Buffer cuerpos de agua.etc.</p> <p>Áreas de protección flora y fauna.</p> <p>Riesgo geológico.</p>	<p>Son áreas que requieren protección especial.</p>

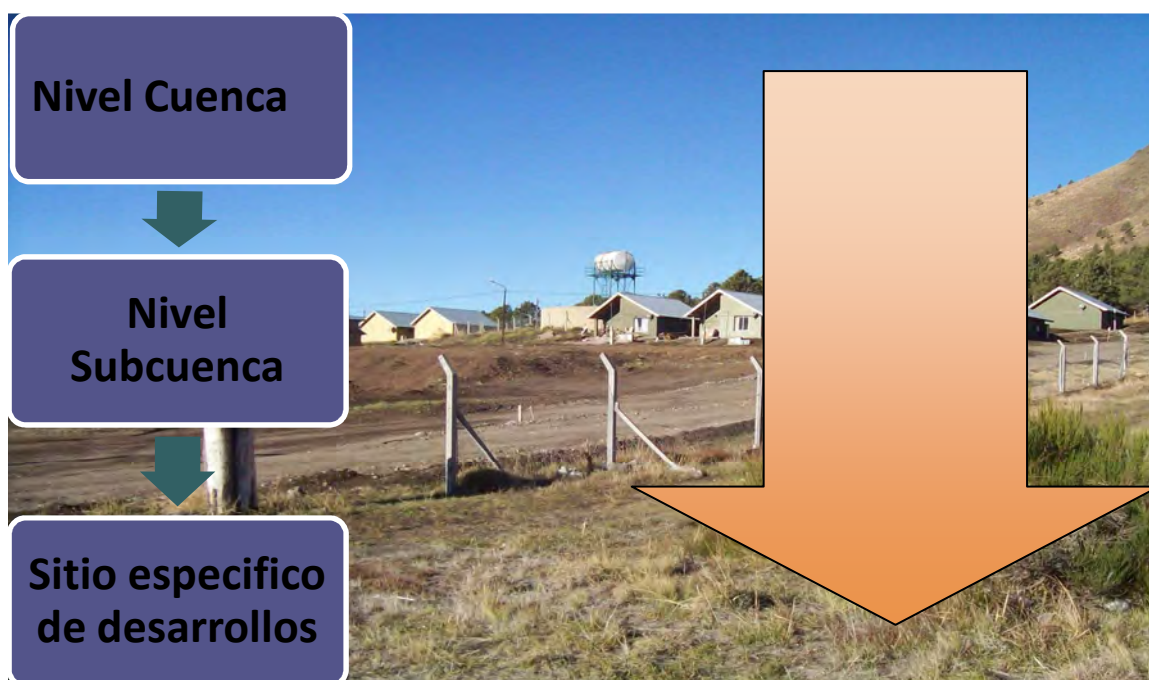
La capacidad de desarrollo llamado, build out analysis, o inventario de área construible, se una estimación de la cantidad de desarrollo que puede sostener un área, teniendo en cuenta ciertos supuestos: políticas zonificaciones, y requerimientos ambientales.

Esta capacidad está asociada a estimar nuevos desarrollos residenciales, comerciales, recreacionales y recreacionales.

A partir de la identificación del área construible y la aplicación de la zonificación de aptitud, se determinará la capacidad de carga identificando el número de parcelas que pueden ser desarrolladas.

El nivel de detalle deberá incrementarse, en la medida que disminuya la escala del estudio.

Figura N°1. Niveles de detalle del manejo de cuencas



El análisis expuesto se visualiza en el Mapa N° 7: Mapa de Aptitud/Sensibilidad Ambiental.

2.1.3 Aspectos Hidrológicos Particulares

El análisis de los aspectos hidrológicos de detalle contribuyeron a identificar las unidades ambientales con capacidad de uso y establecer una caracterización de la línea de base de las cuencas sujeto de intervención urbana.

2.1.3. a Descripción de la Cuenca

El área de estudio específica, en donde se localizan las zonas de expansión periférica, vertiente Lolog y vertiente Pocahullo, comprende una superficie de 10.395,08 hectáreas.

A los fines del estudio hidrológico es necesario tomar como marco de actuación las grandes cuencas.

La Cuenca Pocahullo (180 km²) forma parte de la Cuenca de recursos hídricos compartidos con Chile, Lacar-Río Huahum-Valdivia, cuya Superficie en el Sector argentino es de 1.055,6 Km².

Sus dos afluentes principales son los A° Calbuco y A° Trabunco – Quitrahue que aportan al curso principal aproximadamente 2.500 m aguas arriba de su descarga en el lago Lacar:

- A° Calbuco: este curso procede de la zona Este-Noroeste, cuyos principales tributarios nacen en la ladera Norte del Cerro Chapelco (A° Del Molino, Pichi Chacay, La Escuela y Chapelco Chico). Otra parte de su caudal es aportado desde el Noroeste, a través de pequeños arroyos locales y del A° Cull-Rani que cuenta con sus nacientes en la Pampa de Trompul.

- A° Trabunco-Quitrahue: se origina al Sudeste y su área de aporte se encuentra totalmente en la ladera Norte del Cerro Chapelco.

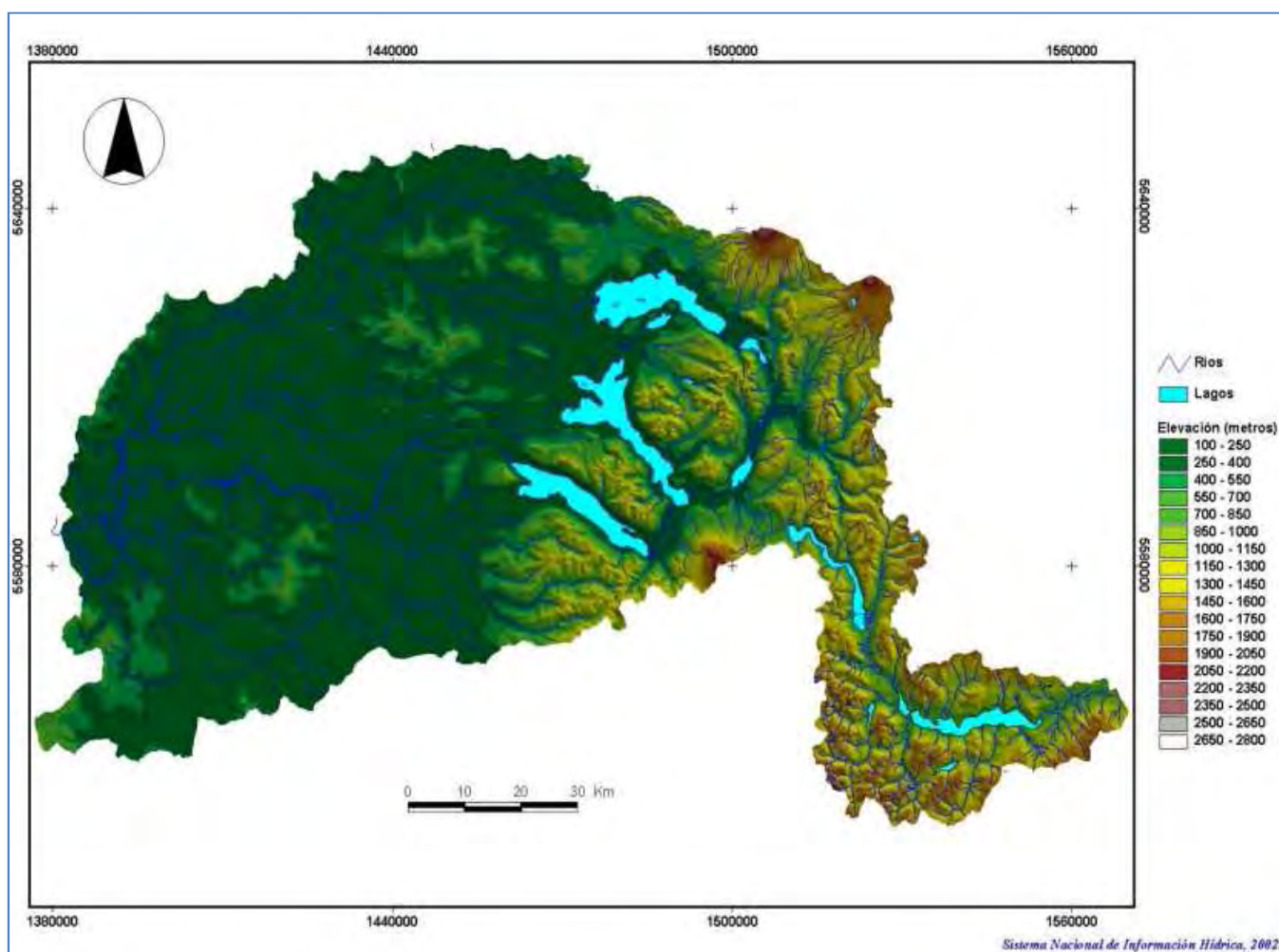
El relieve de la cuenca es de características montañosas presentando pronunciadas elevaciones, que en general se continúan perimetralmente en áreas con mucha menor pendiente como la que conforma la Vega Maipú.

Las alturas máximas se encuentran hacia el sudeste, en el Cerro Chapelco donde se alcanzan los 2000 m.s.n.m. Desde allí, tras recorrer pocos kilómetros, se desciende hasta los 750 m.s.n.m. en la Vega Maipú.

En esta zona de superficie acotada, casi plana (muy poca pendiente hacia el curso del A° Pocahullo), se desarrolla la mayor actividad humana relacionada con el sector urbano de San Martín de los Andes, y sectores suburbanos y rurales.

La cuenca del Río Hua-Hum (Ver Figura con D.T.M) se encuentra ubicada en el Departamento Lácar, y está comprendida entre los paralelos 40°00' y 40°20' de Latitud Sur y los meridianos 71°11' y 71°50' de Longitud Oeste. Esta constituye un área especial dentro del territorio neuquino, dado que es la única que vierte sus aguas hacia el Océano Pacífico, y por tanto le confiere a su manejo una importancia internacional. Por otra parte la mayor parte del territorio se encuentra dentro de un área natural protegida, el Parque Nacional Lanín.

Figura N° 2. Modelo Digital de Terreno de La Cuenca Río Hua Hum Valdivia



El lago Lacar se ubica en el Parque Nacional Lanín y su cuenca de drenaje se localiza en la región andina, con alturas máximas comprendidas entre 1.600 y 1.900 m.

Este lago de origen glaciar, tiene una orientación predominantemente de Este a Oeste, con un largo aproximado de 29,2 km y un ancho de 3,2 km. Hacia el Oeste, el lago Nonthué forma su continuación natural. Allí nace el río Hua-Hum que lleva sus aguas hacia el Océano Pacífico a través del sistema del río Valdivia; conformando la cuenca binacional Hua Hum – Valdivia.

El sector chileno de la cuenca se caracteriza por poseer una densa red hídrica con lagos naturales y artificiales de importancia turística, forestal e hidroeléctrica.

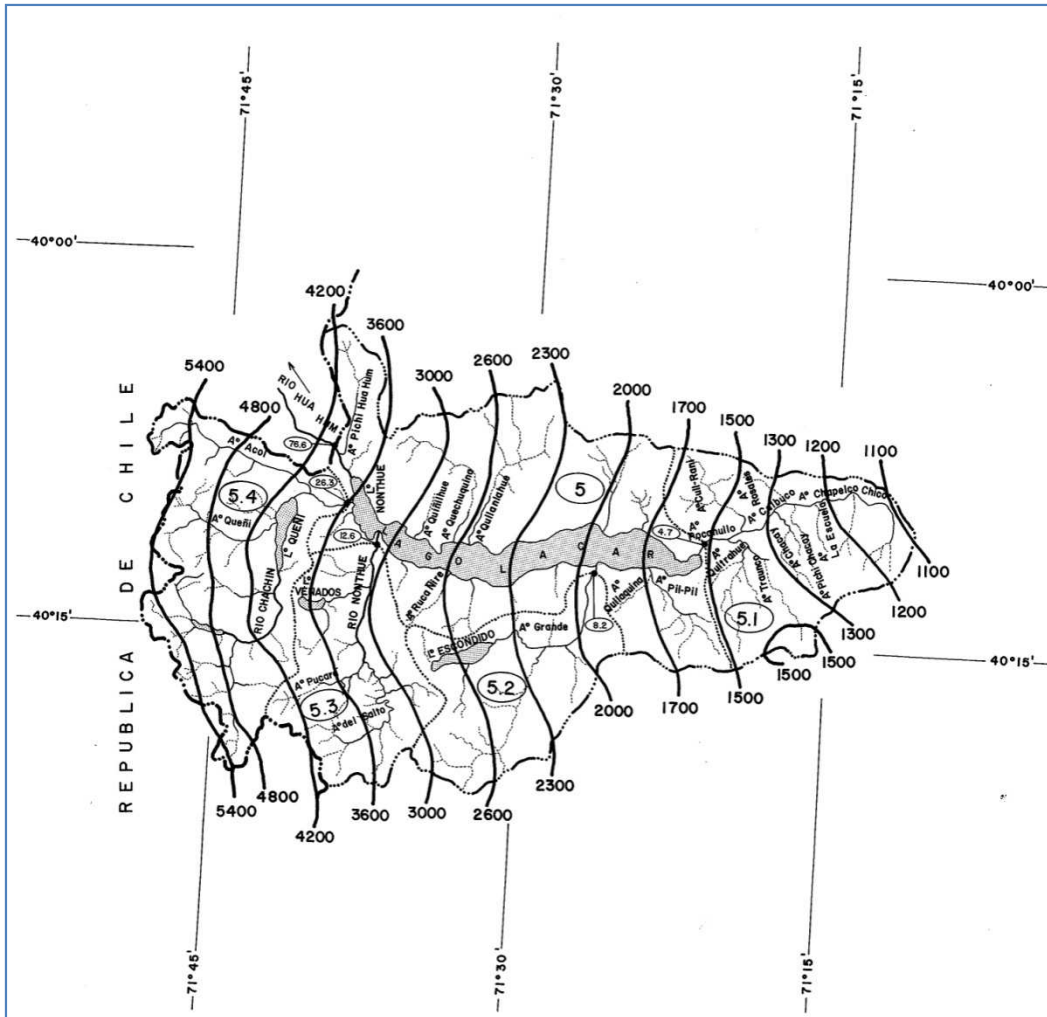
En el sector argentino, es en la cuenca del arroyo Pocahullo donde se desarrolla la mayor actividad antrópica, donde se localiza la ciudad de San Martín de los Andes, la cual conjuntamente con su área de influencia posee una intensa actividad vinculada al turismo (recreación, esquí, deportes náuticos y pesca deportiva).

El régimen pluviométrico varía de un sector a otro de la cuenca. Para la región pedemontana y costera chilena, las precipitaciones son uniformes entre los 2.000 y 2.300 mm/año. En la zona cordillerana se alcanzan valores que superan los 5.000

mm/año, disminuyendo hasta menos de 1.200 mm/año en la parte oriental de la cuenca.

La temperatura máxima anual es de 29,9 °C y la mínima anual es de -1,1°C (temperatura media: 10,6°C).

Figura Nº 3. Precipitación media Anual (mm) y Caudal medio anual (m3/seg) Cuenca Río Hua Hum



Es un lago monomítico templado. La temperatura del agua varía entre los 14°C en la superficie y los 4,4°C a 70 m de profundidad en verano.

La cuenca del lago Lolog, tiene una superficie aproximadamente es de 550 Km².

Coexisten en la cuenca tres jurisdicciones distintas y la mayor superficie se encuentra en jurisdicción de la Administración de Parques Nacionales.

Tiene alta importancia como reserva hídrica, área turístico - recreativa y su rol en el desarrollo socioeconómico de la región.

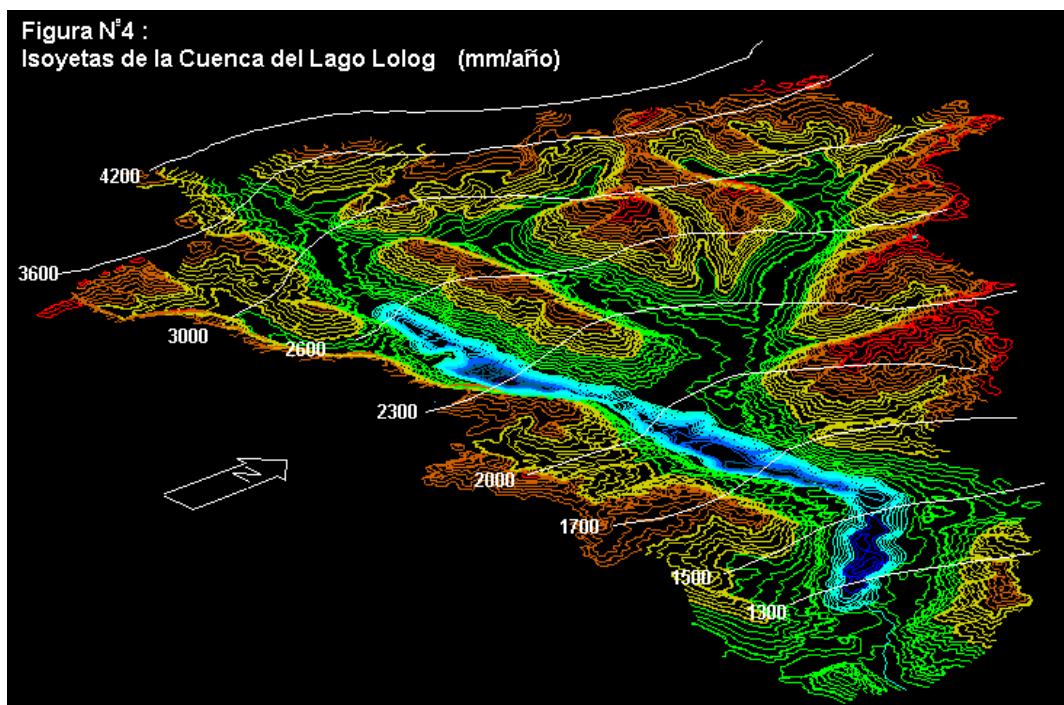
El lago Lolog es la principal fuente de agua potable de la comunidad de San Martín de los Andes. Sobre la naciente del Río Quilquihue se localiza la obra de captación de agua potable de la ciudad.

El clima de la cuenca se puede definir como templado de montaña, con un régimen mediterráneo de precipitaciones, las que ocurren mayoritariamente en los meses de invierno.

El origen de la humedad proviene de los frentes fríos que ingresan desde el océano Pacífico, produciendo precipitaciones más intensas sobre el cordón montañoso que separa a la República de Chile de la Argentina. Por este efecto orográfico se produce un importante gradiente de oeste a este en las precipitaciones, generando un campo de isoyetas que va desde valores cercanos a los 4.000 mm hasta descender en la boca del río Quilquihue hasta 1.200 mm anuales.

El lago Lolog tiene un origen glaciario y presenta tres afluentes principales: A° Boquete, A° Nalca y A° Auquinco. No se tienen registros de los aportes anuales de cada uno de ellos al sistema lacustre, pero relacionando el mapa de isoyetas de la cuenca con las superficies de cada subcuenca se pudo estimar de forma preliminar el aporte hídrico porcentual de cada subcuenca al sistema.

Figura N°4. Isoyetas Cuenca del Lago Lolog

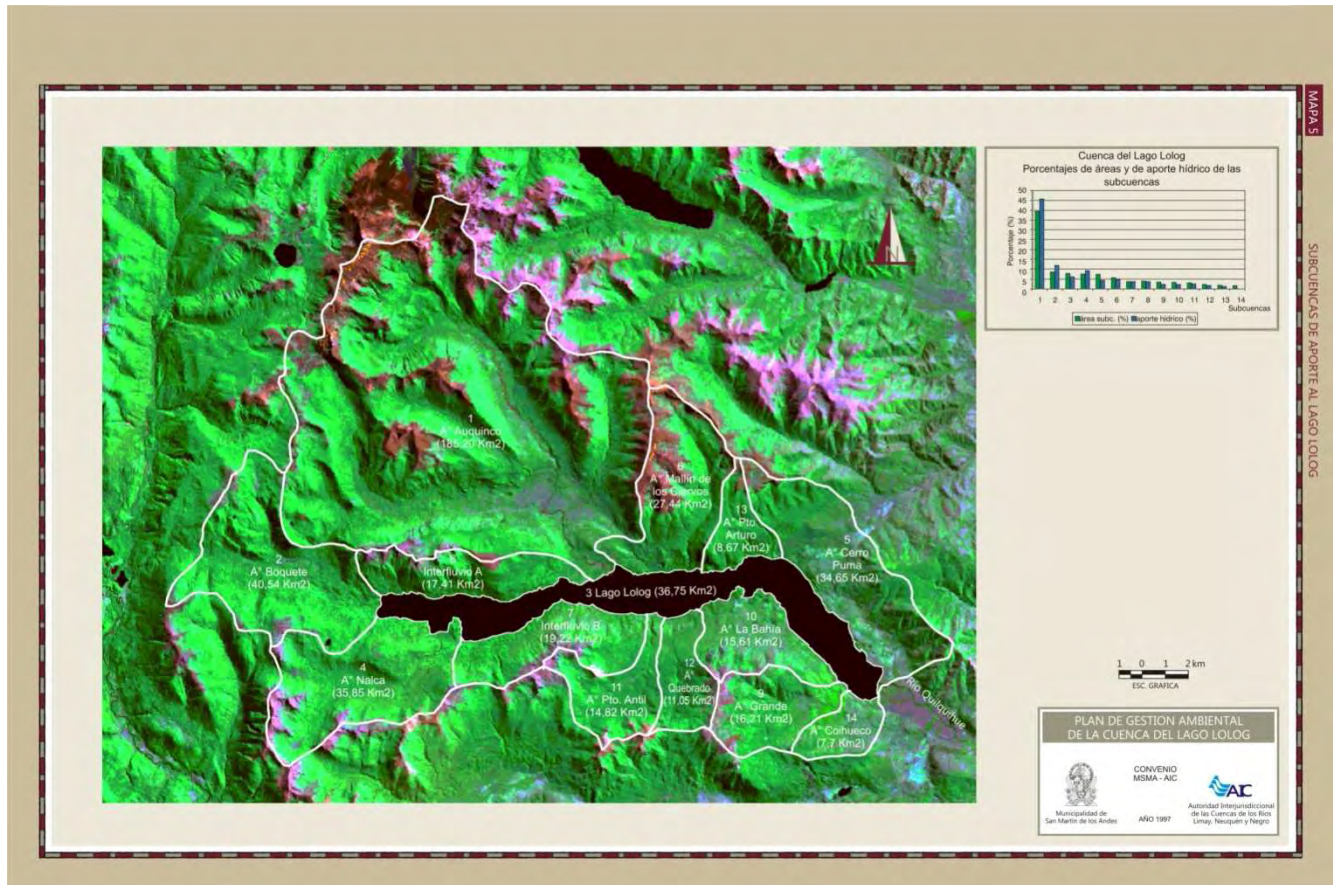


Los A° nombrados más otros cursos menores permanentes e intermitentes tienen un régimen determinado por los aportes en la época lluviosa (invierno) y por la fusión nival (primavera).

El único efluente del lago Lolog es el Río Quilquihue que tiene su nacimiento en el extremo SE del mismo.

Este curso de agua posee un módulo anual de 39 m³/seg, un derrame anual estimado en 1.233 Hm³ y presenta una doble onda de crecida típica de los ríos de la región.

Figura N° 5. Subcuencas Lago Lolog



2. 1. 3. b Estudio hidrológico

Los estudios hidrológicos básicamente tienden a la determinación de los caudales máximos de aporte en las distintas cuencas. Los estudios comprendieron en forma progresiva las siguientes actividades:

- Reconocimiento general de la red hídrica y las cuencas de aporte.
- Los elementos cartográficos utilizados para la determinación de las cuencas fueron digitalizadas a partir de las curvas de nivel generadas por medio del Modelo Digital de Elevación de Imágenes Aster de 30 metros.

Identificación de las Cuencas intervinientes en la zona de expansión periférica

Sobre la base de la información planialtimétrica disponible, se procedió a la definición de los límites de las cuencas de aporte, diferenciándose las que desaguan al Atlántico

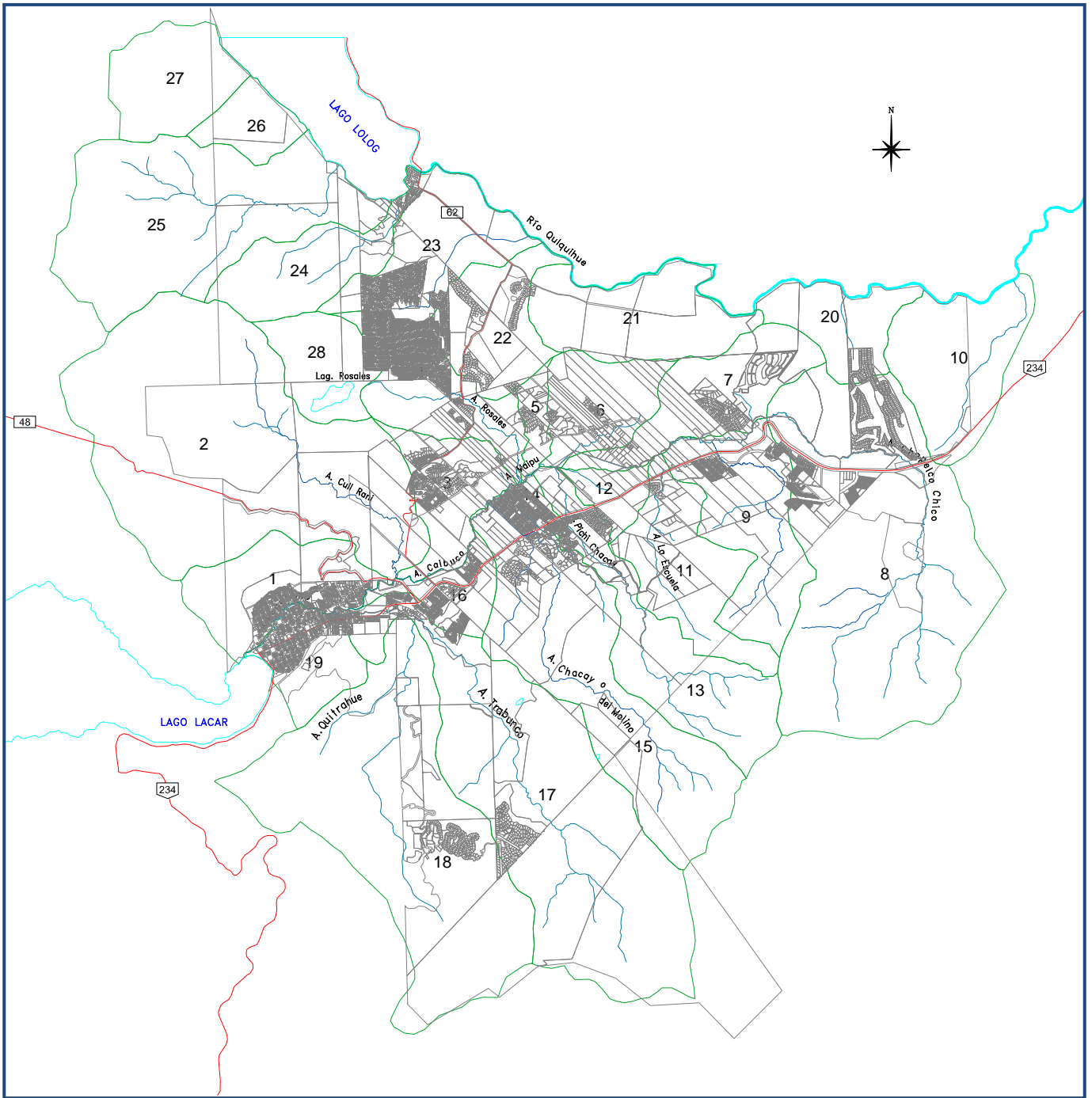
y del Pacífico. Asimismo, se establecieron las características fisiográficas de dichas cuencas:

- Superficie de aporte (ha)
- Longitud del recorrido principal (km)
- Desnivel compensado entre el punto más alejado de la cuenca y la sección en cuestión (m).

Las lluvias máximas proclives a originar crecidas de consideración se caracterizan por su elevada intensidad. En la región suelen presentarse temporales que duran más de un día, en los cuales ocurren dos o más lluvias; en algunos casos estos eventos generan crecientes importantes, ya que normalmente las primeras precipitaciones disminuyen el déficit hídrico de los terrenos y de la atmósfera. Las avenidas que las mismas eventualmente originan, suelen presentar hidrogramas con elevados caudales máximos o “de pico”.

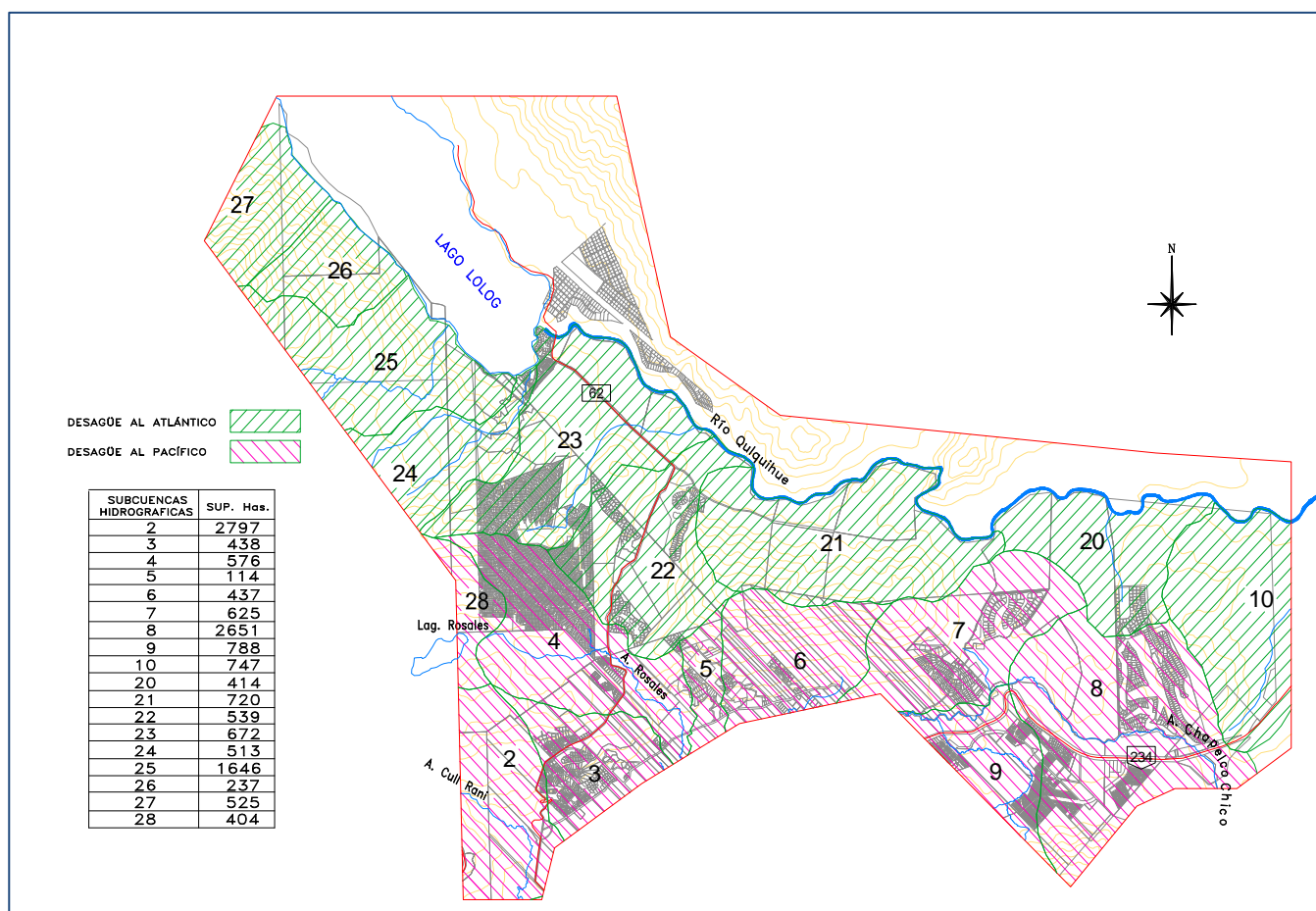
Se puede mencionar que el régimen de lluvias en esta zona de la provincia es de tipo mediterráneo, con mayores precipitaciones en el período invernal, que en el estival. Se considera en toda la zona cordillerana, como meses lluviosos, a mayo y junio, aunque no son mayores que los de julio, agosto y setiembre, mientras que en primavera y verano son bastante inferiores.

Figura N° 6. Plano de Cuencas ejido municipal



SUBCUENCAS HIDROGRAFICAS	SUP. Has.
1	606
2	2797
3	438
4	576
5	114
6	437
7	625
8	2651
9	788
10	747
11	662
12	161
13	883
14	54
15	1544
16	254
17	2384
18	2322
19	367
20	414
21	720
22	539
23	672
24	513
25	1646
26	237
27	525
28	404
TOTAL	24083

Figura N°7. Subcuencas de la zona urbana de expansión periférica



Aspectos Metodológicos

En síntesis, para la determinación de la “lluvia de diseño” o precipitación máxima probable (PMP) para un período de retorno definido, a utilizar en principio en el cálculo de los caudales máximos de proyecto de las diversas cuencas, se tendrá en cuenta lo siguiente:

En la publicación del Ing. Rühle del año 1986 se menciona que las isolíneas de igual intensidad horaria del Mapa Nro. 1, en el sector sudeste de Neuquén y centro oeste de Río Negro, son del orden de un 40 a un 50% mayores que las correspondientes a las indicadas en su anterior publicación del año 1963, cuyo mapa (para todo el territorio nacional) también se adjunta. Por el contrario, sobre el sector cordillerano oeste se han apreciado una disminución del orden de un 10 a un 20 % .

En el presente trabajo lo que se ha notado es que cuando el tiempo de concentración es cercano a la hora, no se aprecian diferencias entre las dos metodologías (1963 y 1986) ya que en ambos casos se ha trabajado con un $RH_{25} = 40 \text{ mm/h}$.

Sobre la base de lo antes expuesto, se infiere sin lugar a dudas que las lluvias más proclives a originar crecidas de consideración son las de reducida duración y elevada

intensidad; en particular, cuando las mismas ocurren en oportunidad en que los índices de infiltración son reducidos, principalmente debido a lluvias anteriores que disminuyen los déficit de humedad de los terrenos y del ambiente.

Para completar la recopilación de estudios del régimen de las lluvias se consultó la publicación "Determinación de Precipitaciones Intensas de poca duración en regiones sin información pluviográfica, a los fines de dimensionamiento de obras de arte" , del Ing. F. G. O. Rühle (1986) para la Dirección Nacional de Vialidad (DNV).

Para la aplicación del método de estimación de la Intensidad de las precipitaciones (Rühle, 1963) se especifica una ley de precipitaciones del tipo:

$$I = \frac{a}{t^b + c} \quad [1]$$

donde:

I : intensidad en mm/h para una duración t y una recurrencia dada.

a ,b y c son constantes a determinar.

Este tipo de función ha sido minuciosamente estudiada por el autor y ha verificado su aplicación en justamente en la zona que nos ocupa. Así, ha propuesto la utilización de tres mapas de la zona que indican isolíneas que permiten determinar los parámetros a, b y c de la fórmula anterior. Reproducimos a continuación los pasos metodológicos descritos en el punto 7.5 de la publicación del Ing. Rühle.

Del Mapa Nro. 1, se halla por interpolación el valor de RH25 que es la intensidad horaria de la precipitación para una duración de 25 años. Para la zona de influencia en Villa Traful y las cuencas estudiadas, esa intensidad varía entre 35 y 45 mm/h con un aceptable valor medio de 40 mm/h. Esto puede ser verificado en la reproducción del Mapa Nro. 1 que se adjunta.

Del mapa Nro. 2, se procede de igual forma para determinar el exponente "b". Se adopta un valor de b = 0.60 (ver mapa adjunto).

En función de los valores previamente estimados, se calcula el valor del coeficiente "c" para la recurrencia 25 años con la siguiente expresión:

$$c_{25} = (0.178 + 0.0000466R_{H25}^2) b^2$$

Se determina el valor del coeficiente "a" para la recurrencia 25 años de acuerdo con la expresión:

$$a_{25} = R_{H25} (1 + c_{25})$$

Del Mapa Nro. 3 se determina el valor del coeficiente de variación “Cv”. En el mapa que se adjunta puede observarse claramente que el valor medio que corresponde a la zona es Cv = 0.35.

Se calcula el valor del coeficiente “a” con la siguiente expresión:

$$a = a_{25} \frac{1 + KCv}{1 + K_{25}Cv}$$

donde los valores de K para cada una de las recurrencias de interés son los siguientes:

Tabla 4: valores de K en función de la recurrencia

Recurrencia [años]	K [-]
2	-0.164
5	0.719
10	1.300
25	2.040
50	2.590
100	3.140

Se calcula el valor del coeficiente “c” con:

$$c = c_{25} \frac{1 + 0.3KCv}{1 + 0.3K_{25}Cv}$$

Por último se determina la ecuación de las lluvias para cada recurrencia de acuerdo con la expresión [1] y los coeficientes correspondientes.

En la publicación del Ing. Rühle del año 1986 se menciona que las isolíneas de igual intensidad horaria del Mapa Nro. 1, en el sector sudeste de Neuquén y centro oeste de Río Negro, son del orden de un 40 a un 50% mayores que las correspondientes a las indicadas en su anterior publicación del año 1963, cuyo mapa (para todo el territorio nacional) también se adjunta. Por el contrario, sobre el sector cordillerano oeste se han apreciado una disminución del orden de un 10 a un 20 % .

En el presente trabajo lo que se ha notado es que cuando el tiempo de concentración es cercano a la hora, no se aprecian diferencias entre las dos metodologías (1963 y 1986) ya que en ambos casos se ha trabajado con un RH25 = 40 mm/h.

Cuando el tiempo de concentración medido en horas se aparta de la unidad, las diferencias calculadas entre las intensidades pueden alcanzar hasta un 12% en más o

en menos, dependiendo de si se trata de un tiempo mayor o menor a la hora, respectivamente.

Figura N° 8. Parámetros del Modelo de Precipitaciones anuales máximas para SO de Neuquén y Río Negro. Mapa N° 1

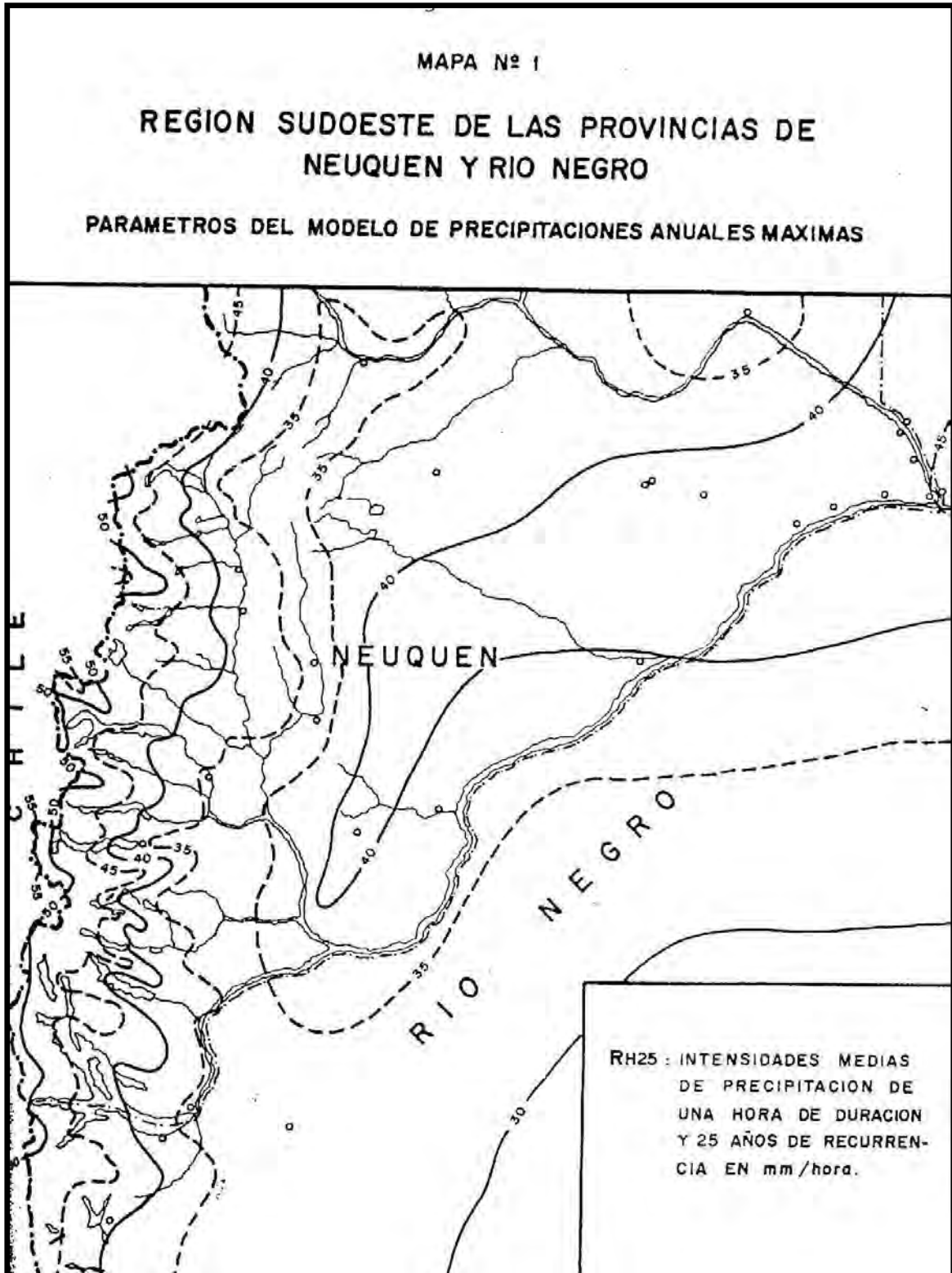


Figura Nº 9. Parámetros del Modelo de Precipitaciones anuales máximas para SO de Neuquén y Río Negro. Mapa Nº 2.

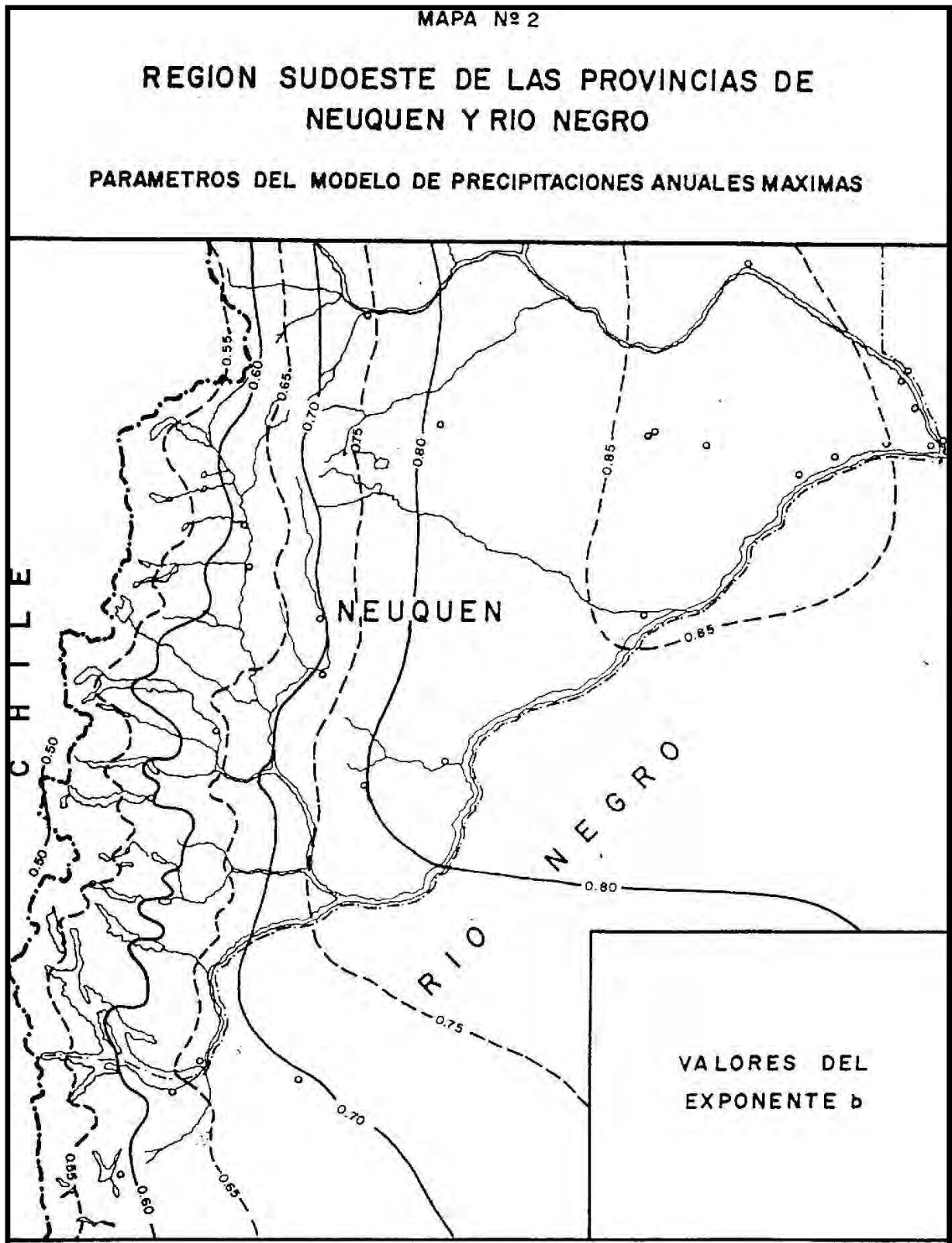


Figura Nº 10. Parámetros del Modelo de Precipitaciones anuales máximas para SO de Neuquén y Río Negro. Mapa Nº 3.

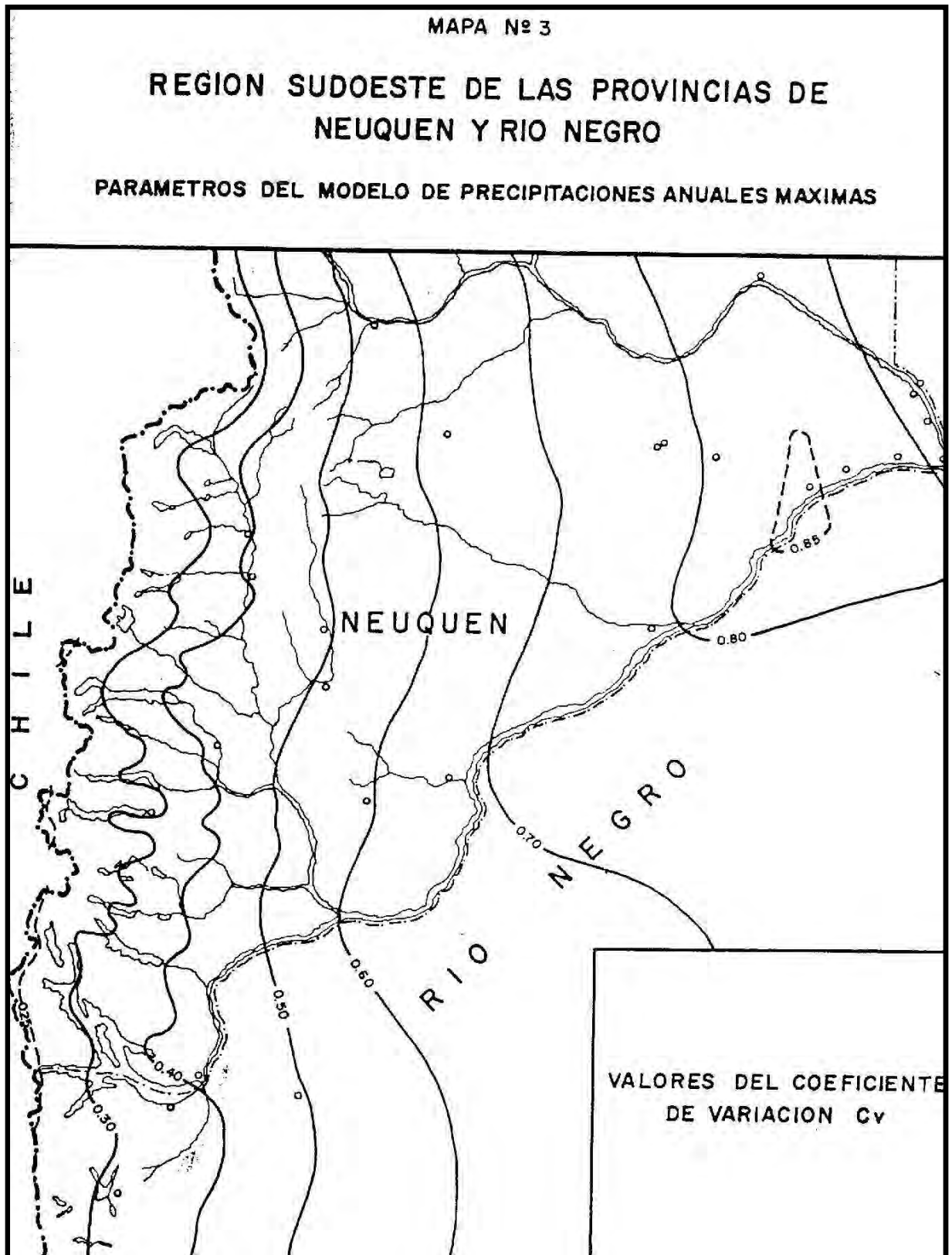


Figura N° 11. Isohietas Intensidad media de precipitación



Cálculo de los tiempos de concentración de las cuencas

En los métodos hidrológicos para determinación de caudales máximos, las lluvias máximas probables más desfavorables en cuanto al diseño de obras de evacuación de crecidas se refiere, son aquellas cuyas duraciones coinciden con los tiempos de concentración de las cuencas.

Para el cálculo de los tiempos de concentración de las cuencas cuyos derrames eventuales afectan al camino, se ha considerado oportuno emplear las fórmulas semiempíricas siguientes:

- Soil Conservation Service (SCS): $T_c = 57 * (L^3 / DH)^{0,385} = 57 * (L^{1,155} / DH^{0,385})$

- Passini: $T_c = 4,5 * [(A * L)^{0,333} / (DH / L)^{0,5}]$

Donde:

T_c = tiempo de concentración de la cuenca, en minutos.

A = superficie de la cuenca, en kilómetros cuadrados.

i = pendiente media, expresada a través de ΔH y L .

DH = desnivel en metros entre la sección de aporte (a la que corresponde la superficie A) y el punto hidrológicamente más lejano.

L = distancia en kilómetros, medida según el cauce principal, entre la salida o sección de aporte y el punto hidrológicamente más alejado.

La primera de las fórmulas anteriores (S.C.S.) tiene en cuenta la longitud del cauce principal (L) y el desnivel (DH); la segunda (Passini) depende del área de la cuenca (A), de la longitud del emisario principal (L) y del desnivel (DH). Debido a ello y en relación directa con la forma de la cuenca, coinciden aproximadamente o difieren en mucho o poco los valores calculados de los tiempos de concentración mediante una u otra fórmula.

Intensidades máximas probables determinadas según la propuesta de Rühle

La I_{25} es la intensidad media de la lluvia que cae en un lapso de tiempo t (duración de la precipitación) y que es igualada o superada en promedio, sólo una vez cada 25 años. Una expresión que da el valor de I_{25} y puede aplicarse en muy diversas regiones y duraciones de lluvias, es la siguiente:

$$I_{25} = \frac{a}{t^b + c}$$

Donde:

- t : duración de la lluvia de intensidad media I_{25} , en minutos.

- a y c: coeficientes que dependen de la intensidad horaria RH.
- b : constante.
- IH : intensidad de la precipitación horaria de 60 minutos de duración en mm./hora, correspondiente a una recurrencia de 25 años.

Para determinar los valores de los coeficientes “a”, “b” y “c” se sugieren las siguientes expresiones:

$$a = 31 IH + 0,023 IH^{2,295}$$

$$c = 2,29 + 0,023 IH^{1,295}$$

IH = 40 mm./hora (obtenida del mapa de isoyetas provisto por Rühle)

$$a = 1349$$

$$b = 0,82$$

$$c = 5.02$$

Para duraciones de lluvias superiores a 2 horas, el autor sugería calcular directamente I₂₅ mediante la expresión simplificada siguiente:

$$I_{25} = a / tb$$

La intensidad de una lluvia correspondiente a un intervalo de recurrencia Tr distinto de 25 años, puede calcularse mediante la fórmula siguiente:

$$I = I_{25} \left(1 + 0.44 \frac{50}{50 + I_{25}^{0.5}} \log \frac{T}{25} \right)$$

Cabe mencionar que el propio Rühle, aportó nueva información en relación con precipitaciones intensas en la región Suroeste del Neuquén y Río Negro, en atención a que su trabajo original se basaba en registros pluviométricos obtenidos hasta mediados de 1961/70. En principio y para muchos hidrólogos, pareciera que los valores de intensidades determinadas por las fórmulas de Rühle resultan excesivos, muy por encima de los reales.

Coefficiente de esorrentía eventual (Ce)

Por definición, el coeficiente de escurrimiento de una cuenca es la relación entre las alturas de agua de esorrentía y precipitación aplicadas sobre el área de la misma; es un valor adimensional en la mayoría de los casos inferior a uno. Es también la relación entre el derrame máximo superficial por unidad de área y la intensidad media de precipitación caída durante la duración de la lluvia igual al tiempo de concentración.

Prácticamente el Ce mide la mayor o menor capacidad de una cuenca, en condiciones medias de humedad antecedente del suelo, para permitir el escurrimiento sobre la misma. A mayor valor de Ce, mayor es la proporción de la precipitación caída que se

transforma en escorrentía superficial en la sección de control o egreso de la cuenca. Valores reducidos de C_e implican que mayores son los volúmenes que son interceptados por la cobertura vegetal, se infiltran en los terrenos, evapotranspiran y quedan detenidos o retenidos superficialmente.

Generalmente se supone que el coeficiente de escurrimiento eventual es constante en toda la cuenca y durante toda la duración del aguacero, lo que muchas veces está lejos de la realidad. La hipótesis de la constancia del C_e para una cuenca dada, se cumple con mayor aproximación cuanto menor sea la infiltración, cuanto mayor sea la intensidad de la lluvia y, en consecuencia, cuanto más pequeño sea el tiempo de concentración, circunstancias que se verifican sólo en pequeñas cuencas con terrenos de reducida permeabilidad. En cambio, en general, para una cuenca cuyos terrenos posean diferentes capacidades de infiltración, en condiciones medias de humedad antecedente, se observa que el coeficiente de escorrentía tiende a aumentar con la intensidad de la lluvia.

Los valores de C_e para cuencas con diferentes características geomorfológicas e hidrometeorológicas, suelen encontrarse tabulados en función del tipo de cubierta vegetal, la permeabilidad de los terrenos o capacidad de infiltración de los mismos y el tiempo de concentración; este último, a su vez, es función del área de la cuenca y de la longitud, rugosidad y pendiente del cauce principal.

Los resultados determinados experimentalmente y luego publicados por diversos investigadores, han servido de guía para deducir los valores de C_e recomendados para diferentes tipos de terrenos, cubierta vegetal y tiempos de concentración, los que suelen resumirse en tablas.

En la tabla siguiente, puede observarse que para tiempos de concentración menores de 60 minutos, el coeficiente de escorrentía es prácticamente constante. Por simplicidad, en el presente estudio hidrológico se ha considerado el predominio en toda la región de un mismo tipo de terrenos y cobertura vegetal, que se supone uniforme e igual para todas las cuencas. Concretamente y sobre la base de las características geomorfológicas y del complejo suelo-vegetación que prevalecen en la zona, se ha adoptado para el caso de las cuencas: "cubierta bosques tupidos/ monte muy tupido" y "terrenos medianamente permeables"; clasificación a la que correspondería según los valores indicados en la tabla, en promedio un coeficiente de escurrimiento de 0.13 (13%).

Figura Nº 12. Valores del Coeficiente C

C: CARACTERÍSTICAS DE LA CUENCA

CUADRO Nº2

TIPO DE CUBIERTA VEGETAL	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN	PERMEABILIDAD DE LOS SUELOS						
		PRACTICAMENTE IMPERMEABLES	MUY POCO PERMEABLES	POCO PERMEABLES	MEDIANAMENTE IMPERMEABLES	BASTANTE PERMEABLES	PERMEABLES	MUY IMPERMEABLES
	PAVIMENTOS ROCA VIVA	ARCILLAS ROCAS DESCOMP.	LOAM ARCILLOSO	LOAM	LOAM LIMOSO LOAM ARCILLOSO	SUELOS LIMOSO LIMO-ARENOSO	SUELOS ARENOSOS MUY POROSOS	
	HORAS	VALORES DE COEFICIENTE "C" (CARACTERÍSTICAS DE LA CUENCA)						
SUELOS DESNUDOS	0	0,9	0,82	0,64	0,52	0,32	0,17	0,08
	1	0,9	0,82	0,65	0,53	0,33	0,18	0,09
	2	0,91	0,84	0,7	0,56	0,37	0,23	0,13
	3	0,92	0,85	0,73	0,6	0,45	0,31	0,19
	4	0,91	0,87	0,75	0,64	0,5	0,37	0,27
	5	0,93	0,88	0,77	0,67	0,55	0,43	0,33
	6	0,94	0,89	0,79	0,7	0,58	0,49	0,38
	7	0,94	0,9	0,8	0,71	0,61	0,51	0,42
	8	0,95	0,9	0,82	0,74	0,64	0,54	0,46
	9	0,95	0,91	0,83	0,76	0,66	0,56	0,49
VEGETACIÓN RALA	0		0,74	0,59	0,48	0,30	0,16	0,07
	1		0,75	0,6	0,49	0,31	0,17	0,08
	2		0,79	0,66	0,54	0,35	0,22	0,12
	3		0,82	0,7	0,58	0,43	0,3	0,18
	4		0,84	0,73	0,63	0,49	0,36	0,26
	5		0,86	0,78	0,66	0,54	0,43	0,33
	6		0,87	0,77	0,68	0,57	0,48	0,38
	7		0,88	0,79	0,71	0,6	0,51	0,42
	8		0,89	0,81	0,73	0,63	0,54	0,46
	9		0,9	0,82	0,75	0,65	0,56	0,49
CULTIVOS (en surcos) MONTE POCO TUPIDO	0		0,6	0,49	0,41	0,27	0,14	
	1		0,62	0,51	0,43	0,29	0,15	
	2		0,7	0,59	0,49	0,34	0,20	
	3		0,77	0,66	0,56	0,42	0,29	
	4		0,82	0,71	0,61	0,48	0,35	
	5		0,84	0,74	0,65	0,53	0,41	
	6		0,86	0,76	0,67	0,56	0,46	
	7		0,87	0,78	0,70	0,59	0,5	
	8		0,88	0,79	0,72	0,62	0,53	
	9		0,89	0,81	0,74	0,64	0,55	
PRADERAS CESPED MONTE MEDIANAMENTE TUPIDO	0		0,29	0,23	0,18	0,13		
	1		0,39	0,29	0,22	0,15		
	2		0,57	0,45	0,35	0,23		
	3		0,68	0,55	0,44	0,32		
	4		0,75	0,62	0,51	0,39		
	5		0,78	0,66	0,57	0,46		
	6		0,81	0,7	0,61	0,51		
	7		0,83	0,73	0,64	0,55		
	8		0,84	0,75	0,67	0,58		
	9		0,85	0,76	0,69	0,60		
BOSQUES TUPIDOS MONTE MUY TUPIDO	0		0,12	0,10	0,08			
	1		0,23	0,18	0,13			
	2		0,41	0,33	0,25			
	3		0,55	0,46	0,36			
	4		0,64	0,54	0,43			
	5		0,7	0,6	0,49			
	6		0,74	0,65	0,55			
	7		0,77	0,68	0,59			
	8		0,79	0,70	0,63			
	9		0,80	0,72	0,65			

Conocidas son las críticas que se le efectúan a la aplicación del Método Racional Generalizado, en cuencas de medianas a grandes extensiones; al respecto es importante comentar algunas experiencias consistentes en mediciones simultáneas de lluvias y caudales o volúmenes máximos de avenidas, realizadas en dos cuencas ubicadas en territorio de la provincia de San Juan. En las cuencas del arroyo El Pinar y del río Las Carretas, ambas con derrames exclusivamente eventuales y cuyas superficies son de 10,34 Km² y 642 Km² respectivamente, se observó varios eventos lluvia-escorrentía, cuyo análisis permitió inferir que en la práctica los coeficientes de escurrimiento tienen valores muy por debajo de los que figuran en muchos manuales. Así por ejemplo en la cuenca del A^o El Pinar (conformada en parte por rocas calizas de reducida permeabilidad secundaria y en parte por sedimentos de pie de monte sueltos no consolidados), se registró un Ce máximo de 0,163 correspondiente a una lluvia de elevada intensidad precedida el día anterior por otra de similar magnitud y duración; en la mayoría de las crecientes aforadas el Ce varió entre 0,04 y 0,011. El evento lluvia-escorrentía máximo medido en el río Las Carretas (cuyos terrenos aflorantes son rocas preterciarias y sedimentos cuaternarios medianamente permeables), fue generado por una lluvia de 94 mm de precipitación media en la cuenca activa, con un volumen precipitado de 81 Hm³ y un derrame medido de 17 Hm³, resultando un Ce de 0,21; los Ce de la mayoría de las avenidas observadas variaron entre 0,035 y 0,095. Como conclusión de los comentarios del párrafo precedente, surge que los resultados que se obtienen mediante el MRG o cualquier otro método hidrológico, dependen fundamentalmente de adoptar un coeficiente de escurrimiento representativo de la realidad de los diferentes factores que intervienen en los procesos lluvia-escorrentía.

2.1.3. c Cálculo de los caudales máximos probables de las subcuencas

Cálculo de los caudales máximos probables mediante el Método Racional Generalizado

Para el cálculo de los caudales máximos de crecidas, a emplear en el proyecto y dimensionamiento de las obras de drenaje de la calzada, en principio se aplicará el Método Racional Generalizado (MRG). Este propone la determinación de los caudales máximos mediante la fórmula siguiente:

$$Q_{\text{máx}} = 0,278 * Cr * Cp * Ce * It * A$$

Donde:

$Q_{\text{máx}}$. = caudal máximo o “de pico” en m³/seg., correspondiente al período de retorno de la lluvia de intensidad It (25 años).

C_p = coeficiente que tiene en cuenta la influencia sobre el derrame, de la menor intensidad de lluvia media areal con relación a la intensidad máxima puntual predeterminada (It).

Cr= coeficiente menor que la unidad; tiene en cuenta la reducción del derrame máximo por la retención en los cauces.

Ce= coeficiente de escorrentía o derrame eventual de la cuenca.

It = intensidad de la precipitación de diseño en mm/hora, valores predeterminados para una recurrencia de 25 años.

A = área de la cuenca de recepción y aporte, en kilómetros cuadrados.

Respecto a los distintos coeficientes intervinientes en la expresión del MRG, cabe para el caso de las cuencas en cuestión expresar lo siguiente:

a) Coeficiente Cr

De acuerdo a las características de las redes de drenaje de las cuencas cuyos derrames eventuales afectan al camino, resulta apropiado adoptar para los cálculos un valor conservador del coeficiente de retención en cauces: Cr = 0,90

b) Coeficiente Cp

Este coeficiente tiene en cuenta la influencia sobre el derrame de la menor intensidad media areal con relación a la intensidad puntual máxima probable determinada para cada cuenca (It), resulta obvio que Cp disminuye sustancialmente al aumentar la superficie de recepción y aporte. Cuando las cuencas son de muy reducida extensión ($A \leq 1 \text{ Km}^2$), es normal que el área de cobertura de las tormentas abarque toda la superficie de recepción ($C_p = 1$); lo que no suele suceder cuando las áreas de recepción son mayores. En el presente trabajo se adopta los valores obtenidos y sugeridos por el Centro Regional Andino (C.R.A., 1.997):

Área (Km ²)	Cp	Área (Km ²)	Cp
0 a 1	1,00	75 a 100	0,56
1 a 5	0,89	100 a 200	0,55
5 a 10	0,81	200 a 300	0,45
10 a 15	0,78	300 a 500	0,41
15 a 20	0,74	500 a 600	0,37
20 a 25	0,72	600 a 700	0,36
25 a 50	0,66	700 a 1000	0,31
50 a 75	0,61		

En la tabla se consigna los valores de Cp correspondientes a cada cuenca según su superficie.

c) Coeficiente Ce

Con respecto al coeficiente de escurrimiento a emplear en los cálculos cabe consignar que, la condición de máximo caudal, a igualdad de intensidad de lluvia y área de la

cuenca, ocurre cuando el índice de infiltración es mínimo; éste tiene en cuenta todas las porciones de precipitación que por diferentes causas no escurren por la sección de aporte o salida (a la cual corresponde el área A). Los coeficientes de escurrimientos eventuales se maximizan en el caso en que las precipitaciones que originan las crecidas son precedidas por otras que satisfacen los déficit de humedad de campaña e higrométrico de la atmósfera.

Sobre la base de los diferentes valores antes señalados de Cr, Cp y Ce, la expresión del MRG que permite calcular los caudales máximos de crecida queda reducida en el caso a:

$$Q_{\text{máx}} = 0,278 * 0,90 * Ce * Cp * It * A \text{ (m}^3\text{/seg.)} = 0,25 * Ce * Cp * It * A \text{ (m}^3\text{/seg.)}$$

Para la aplicación de la fórmula anterior, se ha determinado para cada cuenca de recepción y aporte lo siguiente:

- Área de la cuenca en kilómetros cuadrados (A).
- Longitud del cauce principal en kilómetros (L).
- Desnivel entre el punto más lejano y la sección de aporte (ΔH), en metros.
- Tiempo de concentración en minutos (Tc).
- Valores de los coeficientes Cr, Ce y Cp.
- Intensidades de las lluvias de diseño (recurrencia 25 años)

Mediante la fórmula del MRG precedente, se han calculado los caudales máximos probables correspondientes a un período de retorno de 25 años, para las diferentes cuencas; los mismos figuran en la tabla En ésta a los valores calculados mediante la fórmula del MRG empleando la intensidad máxima probable determinada se los consigna en la columna individualizada como **Qmáx. 1.**

Cálculo de los caudales máximos probables mediante el Método del Soil Conservation Service

Es conocido y aceptado que los valores de los coeficientes de escurrimientos eventuales, se encuentran directamente relacionados a las duraciones de las lluvias; cuando éstas aumentan disminuyen exponencialmente según la ley de Horton las capacidades de infiltración de los terrenos. Esta realidad hidrológica, es correctamente interpretada por los métodos que determinan el escurrimiento sobre la base de información pluviométrica y del complejo suelo-vegetación de la cuenca, el que se encuentra definido por las características de los terrenos y de la cobertura vegetal. Uno de ellos es el hidrograma triangular propuesto por el Soil Conservation Service (USA).

Parecería un contra sentido que, por un lado está fehacientemente comprobado que las lluvias proclives a producir crecidas de consideración son las de reducidas duraciones y elevadas intensidades, y por otro lado se afirma que los coeficientes de escurrimiento disminuyen al aumentar las duraciones de las precipitaciones. Esto debe comprenderse sobre la base de la disminución exponencial de las capacidades de infiltración y de las porciones de las lluvias totales que son retenidas por la cobertura vegetal, detenidas superficialmente y evapotranspiradas;

todas estas porciones de lluvia que no egresan superficialmente de una cuenca, disminuyen sensiblemente al aumentar las duraciones de las precipitaciones.

Un método muy utilizado y con el cual se obtiene resultados razonablemente aproximados, es el propuesto por el Soil Conservation Service (USA). La descripción del mismo y su aplicación puede ser consultada en el apéndice A “Determinación del escurrimiento con los datos de suelos y de la vegetación” del “Desing of Small Dams” (USA). En resumen, el método determina el escurrimiento sobre la base de tres variables: la precipitación (P), la humedad anterior al inicio de la lluvia y el complejo hidrológico suelo-vegetación; la ecuación a resolver es la siguiente:

$$Q = (P - I_a)^2 / (P - I_a + S)$$

Según el S.C.S los distintos términos que intervienen en la ecuación anterior tienen el siguiente significado:

Q : escurrimiento directo en pulgadas.

P : precipitación de la tormenta en pulgadas.

S : diferencia potencial máxima entre P y Q, en pulgadas, a la hora en que comienza el aguacero.

I_a : abstracción inicial o precipitación que ocurre antes del inicio del escurrimiento directo: I_a = 0,2 * S

CN : número de curva del complejo suelo-vegetación.

$$CN = 1000 / (10 + S)$$

En el sistema métrico decimal, tanto el escurrimiento directo (Q), como la precipitación (P), la diferencia de potencial (S) y la abstracción inicial (I_a) se expresan en milímetros.

En este caso:

$$CN = 25.400 / (S + 254)$$

$$S = (25.400 / CN) - 254$$

Los diversos complejos suelo-vegetación se diferencian por curvas que resuelven gráficamente las distintas ecuaciones de escurrimiento [$Q = (P - I_a)^2 / (P - I_a + S)$]. El S.C.S. provee dos gráficos “Precipitación-Escurrecimiento-N° de curva”; en ellos las curvas se encuentran individualizadas con un número CN (variable éste entre 100 y 0), las mismas se han representado en función de los valores de precipitación P en abscisas (en pulgadas) y del escurrimiento directo Q en ordenadas (en pulgadas) que origina la lluvia P. Cada curva es representativa de un determinado complejo que se define en función del tipo de terreno y de la cobertura vegetal.

En cuanto a las condiciones antecedentes, el S.C.S. propone tres casos:

- Condición I: los terrenos de la cuenca están secos, pero no hasta el punto de marchitamiento; este caso no es aplicable a la determinación de avenidas de diseño de obras hidráulicas de drenaje o defensa.
- Condición II: Es el caso promedio para crecidas anuales u ordinarias, contempla un promedio de las condiciones hidrometeorológicas que han precedido a la ocurrencia de la avenida máxima.
- Condición III: tiene en cuenta que previo a la ocurrencia del evento lluvia-escorrentía máxima, han acontecido precipitaciones y han prevalecido bajas temperaturas durante al menos los cinco días anteriores a la

tormenta (PMP); prácticamente los terrenos de la cuenca se encuentran muy próximos a un estado de saturación.

- Por ejemplo, para los materiales sueltos no consolidados y la cobertura vegetal predominantes en las zonas del pie de monte Subandino (entre Catamarca y Mendoza y sector Noroeste del Neuquén), suele recomendarse para la solución de la ecuación de escurrimiento una curva CN 80; ésta contempla los casos de crecientes extraordinarias (recurrencias del orden de 25 años), realmente se ubica en una situación intermedia entre las condiciones II y III antes explicitadas.

El S.C.S. también propone un cuadro de equivalencias entre curvas para la Condición II y curvas para la Condición III; así por ejemplo una CN 80 en la Condición II se equivale con una CN 94 en la Condición III de terrenos casi saturados. Cabe aclarar que las curvas CN superiores a 95, corresponden a terrenos prácticamente impermeables o bien completa y totalmente saturados por lluvias precedentes al evento que se estudia; tal es el caso de las cuencas en donde predominan los afloramientos de rocas consolidadas y compactas, prácticamente impermeables.

Adoptada una CN queda definido en consecuencia el valor de S y teniendo en cuenta que pueden calcularse fácilmente las precipitaciones P sobre la base de las intensidades máximas probables I_t predeterminadas, correspondientes a lluvias cuyas duraciones son iguales a los tiempos de concentración de cada cuenca ($t = T_c$), se puede ya sea gráfica o analíticamente calcular los escurrimientos directos Q.

En cuanto a la abstracción inicial (I_a) existen dos criterios: a) El Soil Conservation Service propuso y sostiene aún (al menos hasta hace unos años atrás) que la misma es el veinte por ciento de la diferencia potencial máxima (S), o sea $I_a = 0,2 * S$; b) Con posterioridad, otros investigadores (como Hawkins, R. H., 2001; Jiang, R., etc.) sobre la base de propias experiencias, han recomendado emplear otras expresiones para estimar la abstracción inicial, una de ellas es la sugerida $I_a = S^{0,55}$

En el presente estudio hidrológico, se tiene en cuenta la situación más desfavorable en cuanto a la ocurrencia de crecidas máximas se refiere, o sea la Condición III.

La ecuación general para el cálculo de los caudales máximos de avenidas, propuesta por el S.C.S. suponiendo un hidrograma de crecida triangular y efectuada la correspondiente transformación y homogeneización de unidades, es la siguiente:

$$Q_{\text{máx.}} = K * A * Q / T_p$$

Donde:

$Q_{\text{máx.}}$: caudal máximo o pico del hidrograma triangular, en $m^3 / \text{seg.}$

K: coeficiente de homogeneización de unidades.

A: superficie de la cuenca de recepción, en Km^2

Q: escurrimiento que genera la lluvia neta, en mm.

T_p : tiempo desde el principio del evento hasta el momento de $Q_{\text{máx.}}$, en horas

t: duración de la lluvia neta, en horas.

Tr: tiempo de retraso, intervalo de tiempo entre el baricentro de la lluvia neta y el pico del hidrograma de crecida; según la relación empírica para el retraso, se tiene:

$$Tr = 0,6 Tc$$

Tc : tiempo de concentración, en horas

Donde: $Tp = 0,5 * t + 0,6 * Tc = 1,1 * t$

$$Q = (P - Ia)^2 / (P - Ia + S)$$

También en la tabla, figuran los caudales máximos probables calculados según la expresión propuesta por el método del Soil Conservation Service, tanto para el criterio sustentado por el propio S.C.S. ($Ia = 0,2 * S$) como el sugerido por otros autores ($Ia = S^{0,55}$), caudales que se consignan como **Qmáx. 2** y **Qmáx. 3** respectivamente.

Si fuera de interés, es sencillo calcular los coeficientes de escorrentía correspondientes a cada cuenca, resultantes de aplicar el método del Soil Conservation Service, simplemente efectuando el cociente entre el escurrimiento directo (Q) y la precipitación (P): $Ce = Q / P$.

Una particularidad de los métodos hidrológicos de cálculo de caudales máximos de avenidas, es que con ellos en general se obtienen valores aceptables para un determinado rango de superficies de cuencas. Así por ejemplo, con el MRG se obtienen caudales bastantes aproximados a la realidad en los casos de cuencas pequeñas y hasta medianas, en cuencas grandes los valores se sobreestiman. También en el método propuesto por el S.C.S. se presentan inconvenientes cuando se adopta una misma CN para cuencas pequeñas y grandes; si la CN es menor de 80 u 85 los caudales para cuencas pequeñas son despreciables, prácticamente nulos; para CN mayores de 90 los caudales para cuencas grandes crecen en forma desproporcionada y exceden a los reales y aún a los calculados por el MRG.

Calculo del CN Ponderado por Subcuencas dentro del área de Expansión Urbana periférica

Se realizó el mapeo de CN en el sector de expansión urbana mediante la cartografía temática generada, en particular el análisis de vegetación y dominios geológicos.

Figura Nº 13. Números curva de escurrimiento (SCS, 1986)

Descripción del Uso de la Tierra	Grupo hidrológico del suelo			
	A	B	C	D
Estacionamientos pavimentados, techos, calzadas	98	98	98	98
Calles y Carreteras:				
Pavimentadas, con alcantarillas y cordones	98	98	98	98

Ripio	76	85	89	91
Tierra	72	82	87	89
Cultivo (cultivos agrícolas) Terreno:				
Sin tratamiento de conservación (sin terrazas)	72	81	88	91
Con tratamiento de conservación (terrazas, curvas de nivel)	62	71	78	81
Pastos o pastizales:				
Condición más Pobre (<50% la cobertura del suelo o pastoreados en gran medida)	68	79	86	89
Buena (50-75% la cobertura del suelo, escaso pastoreo)	39	61	74	80
Pradera sin pastoreo o segada para heno o vegas de río en condiciones optimas	30	58	71	78
Estado optimo > 75% la cobertura del suelo	30	48	65	73
Bosques y Tierras Forestales:				
Condición más pobre (árboles pequeños o de fuste delgado, sin mantillo, con sobrepastoreo o incendios)	45	66	77	83
Regular (pastoreo, pero no quemados, y algunos matorrales)	36	60	73	79
Buena (sin pastoreo; mantillo y buena cobertura)	30	55	70	77
Pista de Esquí	55	70	80	87
Espacios Abiertos (jardines, parques, campos de golf, cementerios, etc.):				
Regular (pastos cubren el 50-75% del área)	49	69	79	84
Buena (pastos cubren más del 75% de la superficie)	39	61	74	80
Distritos industriales y comerciales (85% impermeables)	89	92	94	95
Distritos Industriales (72% impermeables)	81	88	91	93
Zonas Residenciales:				
Lotes de 500 m ² o < 65% impermeables	77	85	90	92
Lotes de 1.000 m ² , alrededor del 38% impermeables	61	75	83	87
Lotes de 1.350 m ² , alrededor del 38% impermeables	57	72	81	86

Lotes de 2.000 m ² , cerca del 25% impermeables	54	70	80	85
Lotes de 4.050 m ² aproximadamente el 20% impermeables	51	68	79	84

Adaptada de Chow et al (1994). Numero de Curvas de escorrentía para usos selectos de tierras agrícolas, urbanas y suburbanas (Condiciones antecedentes de humedad II. Ia= 0,2S).

Cuenca	CN	Ha	Total Sup/cuenca	% CN	Ha x CN	Suma ha*CN	CN Ponderado
1	55	8,43	9,5	88,72	463,42	545,8706805	57,5
	57	0,31		3,23	17,50		
	85	0,76		8,05	64,95		
2	55	299,69	387,6	77,32	16483,11	22690,16067	58,5
	57	0,06		0,01	3,16		
	58	5,93		1,53	344,20		
	61	27,49		7,09	1676,97		
	75	44,46		11,47	3334,65		
	85	9,98		2,57	848,08		
3	55	162,17	288,4	56,23	8919,53	17393,3043	60,3
	58	16,14		5,59	935,98		
	61	55,81		19,35	3404,42		
	75	48,32		16,75	3623,91		
	85	5,99		2,08	509,45		
4	55	521,26	571,8	91,16	28669,38	31821,09872	55,6
	58	35,54		6,21	2061,10		
	61	6,70		1,17	408,85		
	72	1,94		0,34	139,76		
	85	6,38		1,12	542,01		
5	55	53,21	102,6	51,88	2926,37	6274,644905	61,2
	58	1,80		1,75	104,23		
	61	16,35		15,94	997,15		
	72	31,21		30,43	2246,90		
6	55	266,54	384,3	69,36	14659,45	21827,80767	56,8
	58	29,94		7,79	1736,81		
	60	34,39		8,95	2063,60		
	61	43,29		11,27	2640,62		
	72	10,10		2,63	727,33		

Cuenca	CN	Ha	Total Sup/cuenca
7	55	15,29	
	57	41,07	
	58	114,26	
	60	252,09	
	61	34,02	
	72	54,92	511,6
8	55	47,13	
	57	79,87	
	58	397,37	
	60	302,45	
	61	23,32	
	85	37,06	887,2
9	55	6,37	
	57	0,16	
	58	21,77	
	60	109,16	
	61	90,72	
	72	4,24	
85	24,38	256,8	
10	58	28,54	
	60	517,77	
	85	1,57	547,9
20	58	167,29	
	60	246,81	414,1
21	55	7,70	
	58	68,92	
	60	643,33	719,9
22	55	111,55	
	57	106,34	
	58	89,48	
	60	45,36	
	61	175,70	
	85	11,01	539,4

% CN	Ha x CN	Suma ha*CN	CN Ponderado
2,99	840,81		
8,03	2340,74		
22,33	6626,96		
49,27	15125,57		
6,65	2075,15		
10,73	3954,47	30963,70508	60,5
5,31	2591,88		
9,00	4552,32		
44,79	23047,19		
34,09	18147,29		
2,63	1422,38		
4,18	3150,04	52911,09212	59,6
2,48	350,44		
0,06	9,09		
8,48	1262,94		
42,51	6549,52		
35,33	5533,63		
1,65	305,11		
9,50	2072,61	16083,3447	62,6
5,21	1655,35		
94,50	31066,25		
0,29	133,10	32854,70082	60,0
40,40	9703,07		
59,60	14808,37	24511,43208	59,2
1,07	423,43		
9,57	3997,58		
89,36	38599,59	43020,59943	59,8
20,68	6135,12		
19,71	6061,58		
16,59	5190,09		
8,41	2721,58		
32,57	10717,58		
2,04	935,67	31761,62979	58,9

Cuenca	CN	Ha	Total Sup/cuenca
23	55	32,81	
	57	425,78	
	58	40,96	

% CN	Ha x CN	Suma ha*CN	CN Ponderado
4,89	1804,67		
63,48	24269,59		
6,11	2375,56		

	60	137,48	
	70	22,56	
	85	11,11	670,7
24	57	61,57	
	58	215,88	
	70	17,02	294,5
25	55	120,63	
	57	137,81	
	58	241,84	
	61	5,15	
	70	5,75	511,2
26	55	145,46	
	57	63,46	
	58	28,30	237,2
27	55	194,57	
	57	59,09	253,7
28	55	116,95	
	61	0,13	117,1

	20,50	8248,91		
	3,36	1579,20		
	1,66	944,43	39222,35005	58,5
	20,91	3509,53		
	73,31	12520,98		
	5,78	1191,59	17222,10412	58,5
	23,60	6634,67		
	26,96	7855,00		
	47,31	14026,47		
	1,01	314,42		
	1,13	402,70	29233,26139	57,2
	61,32	8000,47		
	26,75	3617,19		
	11,93	1641,38	13259,03506	55,9
	76,70	10701,31		
	23,30	3368,21	14069,51751	55,5
	99,89	6432,44		
	0,11	7,96	6440,400636	55,0

TABLA 1

DETERMINACIÓN DE CAUDALES MÁXIMOS PROBABLES (Tr 25 años)

Cuenca Nº	Características de la cuenca			Tiempo de concentración (minutos)			lt Ruhle mm/h	P pulg	Cp	Ce	Qmáx 1 MRG Ruhle m3/seg.	CN	S mm	Qmáx 2 S.C.S. Ia=0,2*S m3/seg.	Qmáx 3 S.C.S. Ia=S ^{0,55} m3/seg.
	Area (km2)	Long. (km)	Desnivel (m)	S.C.S	Passini	Prom.									
	2	27,970	26,80	117,00	406,6	493,8									
3	4,380	7,00	246,00	64,8	60,0	62,4	39	1,59	0,89	0,090	3,41	60,30	167,23	0,30	3,15
4	5,760	16,80	143,00	219,4	178,9	199,2	16	2,15	0,81	0,100	1,92	55,60	202,83	0,41	2,40
5	1,140	6,10	181,50	62,1	39,8	51,0	45	1,50	0,89	0,090	1,02	61,20	161,03	0,07	0,87
6	4,370	10,70	153,00	127,0	108,3	117,6	25	1,90	0,89	0,125	2,99	56,80	193,18	0,25	2,28
7	6,250	6,20	140,50	69,9	80,8	75,3	34	1,68	0,81	0,090	3,88	60,50	165,83	0,66	4,47
8	26,510	22,70	424,00	204,4	221,9	213,2	16	2,19	0,66	0,126	8,62	59,60	172,17	4,36	13,33
9	7,880	54,30	516,00	519,0	277,7	398,4	10	2,51	0,81	0,128	1,96	62,60	151,75	1,80	3,44
10	7,470	17,00	33,00	391,2	410,0	400,6	10	2,51	0,81	0,126	1,82	60,00	169,33	1,27	2,88
20	4,140	1,80	40,00	27,2	47,1	37,1	55	1,35	0,89	0,078	3,97	59,20	175,05	0,01	2,57
21	7,200	4,90	205,00	46,0	57,7	51,8	44	1,51	0,81	0,079	5,10	59,80	170,75	0,20	4,99
22	5,390	11,90	25,50	286,2	310,9	298,5	12	2,36	0,81	0,129	1,70	58,90	177,24	0,81	2,26
23	6,720	17,80	156,00	226,9	189,2	208,0	16	2,18	0,81	0,127	2,76	58,50	180,19	0,91	3,22
24	5,130	26,20	291,50	278,7	174,5	226,6	15	2,22	0,81	0,126	1,95	58,50	180,19	0,71	2,38
25	16,460	34,30	435,00	326,1	263,7	294,9	12	2,35	0,74	0,126	4,66	57,20	190,06	1,89	6,38
26	2,370	5,70	420,00	41,6	31,6	36,6	56	1,34	0,89	0,076	2,24	55,90	200,38	0,18	1,11
27	5,250	7,80	320,00	66,3	61,2	63,8	38	1,60	0,81	0,088	3,59	55,50	203,66	0,00	2,70
28	4,040	6,30	216,00	60,3	57,1	58,7	41	1,56	0,89	0,087	3,17	55,00	207,82	0,02	1,99

En el presente estudio se diferencian dos cuencas bien definidas por una divisoria de aguas, la más importante de la zona de expansión periférica está formada por cursos de agua provenientes del cordón Chapelco (arroyos: Chapelco Chico, La Escuela, Pichi Chacay y Trabunco) y de las estibaciones montañosas del norte de la cuenca (Arroyos: Rosales, Cull-rani y Maipú) que forman primero el arroyo Calbuco y posteriormente el Pocahullo, que desaguan en el lago Lacar.

La otra cuenca tiene como principal afluente el Arroyo Grande que desagua en el lago Lolog, sobre este lago nace el río Quilquihue que en su trayecto recibe también el aporte de pequeños cursos de agua.

De este diagnóstico de las Subcuencas del área de estudio es posible arribar a las siguientes conclusiones:

La cuenca N°1 tiene una superficie de intervención despreciable.

La cuenca N° 2, del A° Cull rani, es una cuenca extensa cuya pendiente promedio de 0,5 %, y es la que tiene mayor caudal de escorrentía. No obstante no se halla actualmente sujeta a usos urbanos, con excepción de caminos y actividad ganadera. La cobertura vegetal se encuentra en buen estado de conservación.

La Cuenca N° 25, del A° Grande, tiene una pendiente promedio de 1,3 %. Actualmente tiene uso agroforestal pero existen proyecciones de emprendimientos urbanos.

La Cuenca N° 20 tiene un 2% de pendiente media; la cuenca N° 21 tiene una pendiente promedio de 4%, la Cuenca N° 22: 5 %, la N° 23: 1%; la N° 24: 1%; la N° 26: 7%, la N° 27: 4%. Todas estas cuencas se encuentran en zonas potenciales de expansión.

La cuenca N° 3, tiene 3,5 % de pendiente media.

La cuenca N° 4 del A° Rosales tiene una pendiente media del 1%

Las cuencas N° 5, 6 y 7, forman parte de la Vega Maipú, y tienen una pendiente media de entre 2-2,5 %.

La cuenca N° 8 es la del A° Chapelco Chico y tiene una pendiente media de 1,2 %.

La cuenca N° 9 corresponde al área de expansión de la Chacra 26 y tiene una pendiente media de 1%.

La cuenca N° 10, tiene una pendiente media de 0,5 %.

2.1.4 Conclusiones y Recomendaciones

La obtención del mapa de zonificación del número de curva generaría la caracterización hidrológica y ambiental de las cuencas, conformando la interpretación de fenómenos y su distribución espacial. Son valores indicativos actuales, resultan indicadores apropiados de las condiciones hidrológicas de las cuencas evaluadas.

La funcionalidad del complejo suelo-vegetación es óptima acorde a los tipos de vegetación según el grado de conservación y su cobertura, así como de las características geológicas.

Ver Mapa N° 8. Índice CN.

A su vez, en la planificación del ordenamiento sustentable de las cuencas, esta caracterización permitiría rápidamente actualizar sus valores según los cambios de usos de suelos que se produzcan en procura de ese objetivo. Es posible incluso simular escenarios de urbanización e inferir los cambios de impermeabilización y sus consecuencias ambientales.

Entre las conclusiones resultante del análisis de los antecedentes de trabajos efectuados en la Cuenca, debe destacarse que estos son de amplia utilidad y brindan una importante línea de base para la aplicación de buenas prácticas ecohidrológicas y ambientales.

La base documental es de muy alta calidad y ha sido aplicada al presente estudio, siguiéndose los lineamientos metodológicos probados a lo largo de la experiencia regional en la temática hidrológica e hidráulica.

En el desarrollo urbano de estas cuencas de montaña en buen estado de conservación es indispensable aplicar la concepción **de Desarrollos Urbanos de Bajo Impacto Hidrológico o Impacto Hidrológico Nulo.**

El crecimiento urbano genera un incremento de la impermeabilización del suelo y una reducción de la infiltración debido al revestimiento del suelo como consecuencia de la construcción de edificios, pavimentación de calles y avenidas entre otros, situaciones las cuales producen impacto sobre las condiciones de escurrimiento debido al subsecuente incremento del nivel de agua en ríos, arroyos y canales, lo cual obliga a ampliar la capacidad de la infraestructura de los drenajes. Si ello no ocurriera, pueden generarse inundaciones temporales en diversos sectores durante la lluvia o inmediatamente después. Los mayores caudales máximos a su vez se trasladan hacia los sectores bajos de las cuencas, pudiendo generar inundaciones. Este proceso tiene lugar debido a que las superficies impermeables impiden el movimiento vertical del agua desde la superficie del suelo hacia el subsuelo debido a la presencia de superficies construidas con materiales tales como asfalto y hormigón que sellan, repelen e impiden la infiltración del agua. Ello también tiene lugar como resultado de la pavimentación de calles, playas de estacionamiento, entre otras.

Cuando se producen tormentas intensas de corta duración, a su vez, el agua también aumenta la velocidad del escurrimiento reduciéndose el tiempo de concentración de la cuenca. Es por ello que en una cuenca es de importancia fundamental determinar el cambio en la impermeabilidad puesto que condiciona las características de escurrimiento de la misma. Los impactos provocados por la impermeabilización que afectan las condiciones de escurrimiento son:

- 1- Reducción del promedio anual de evapotranspiración y consecuentes cambios en la cantidad de agua que circula en la cuenca, en el tiempo y volumen de las precipitaciones, en tiempos y tasas de carga y descarga.
- 2- Disminución del tiempo de retardo de la cuenca debido a que el agua circula por superficies menos rugosas adquiriendo mayor velocidad de escurrimiento.
- 3- La cuenca se torna más sensible frente a tormentas intensas de corta duración.

A fin de prevenir esta situación, uno de los principales desafíos para los proyectistas de intervenciones en el territorio es anticiparse y controlar los impactos antes que los mismos tengan lugar. El concepto de impacto hidrológico cero implica que cualquier intervención o alteración del ciclo hidrológico en la zona de expansión urbana analizada en el presente estudio, tanto a escala macro como micro deba ser asumida dentro de los límites de la subcuenca o de un predio objeto de una alteración, respectivamente, de manera solidaria por el/los responsable/es, lo cual constituye una salvaguardia ambiental hacia los sectores aguas debajo de la cuenca o de las laderas.

Para determinar su magnitud se deben estimar los cambios del volumen de escorrentía para la situación previa a una intervención y compararla con la que resulta de eventuales escenarios futuros de cambio de el uso del suelo, y consecuentemente de la impermeabilidad, debiendo asumir esa diferencia de volumen a costa y cargo del proponente de una acción dentro de su área de implantación y/o conservación.

De manera que es recomendable incorporar la obligatoriedad de los estudios hidrológicos en los procesos de aprobación de nuevas urbanizaciones, utilizando las mismas metodologías prescriptas en la Ordenanza N° 8.390/09 y su reglamentación.

El otro concepto y práctica que se recomienda aplicar en las intervenciones estructurales de la cuenca es el de la **ingeniería naturalística**.

La ingeniería naturalística, también conocida como “ingeniería biológica” o “bioingeniería”, es una disciplina técnico-científica que estudia las modalidades de uso de las plantas vivas, de partes de plantas o incluso de asociaciones vegetales enteras como materiales de construcción, con frecuencia unidos a materiales no vivos como piedra, tierra, madera y acero. Cumple una función geohidrológica de consolidación del terreno a través de la cobertura del mismo, la contención de las precipitaciones atmosféricas, la protección del terreno de la erosión debida a la acción del viento, y cumple una eficiente función de drenaje. Las intervenciones de ingeniería naturalística tienen la función primaria de protección y recuperación ambiental de vertientes y márgenes fluviales en erosión. Pero tienen también un valor agregado, representado por el elevado valor paisajístico y respetuoso de los ecosistemas.

El origen de la ingeniería naturalística y su desarrollo son relativamente recientes y se sitúan en los primeros decenios del 900. Las primeras experiencias documentadas con informes, reportes y relaciones, fueron realizadas por técnicos de los países del área alpina de lengua alemana, de Austria, Alemania y Suiza. Más precisamente, fueron operadores forestales y los Inspectores de la Administración Pública que, en el contexto de sus funciones, empezaron a experimentar, evaluar y codificar algunas tipologías y criterios de intervención basados en el uso de elementos vivos como las plantas, y/o naturales como la madera o las rocas. Si desde un punto de vista científico y bibliográfico esta disciplina es relativamente reciente, en realidad muchas de estas técnicas y en particular las bases empíricas de la utilización de elementos vegetales vivos en la consolidación y reverdecimiento de terrenos inestables, tienen orígenes mucho más antiguos y probablemente representan desde tiempos más remotos, instrumentos eficaces de la economía y de la agricultura de montaña.

En San Martín de los Andes se incorporan estas técnicas a partir de la firma de un convenio con la Dirección Nacional de Recursos Hídricos y la Azienda Speciale de Sistemazione Montana de la Provincia Autónoma de Trento (Italia) en la década del 90.

Entre las obras e intervenciones más destacadas se encuentran:

- Dique selectivo filtrante y plazoleta de sedimentación con fijación de márgenes en el Arroyo Trabunco. Dique 1. (Predio del Automóvil Club).

- Dique selectivo filtrante y fijación de laderas con reforestación en el Arroyo Trabunco. (Comunidad Mapuche Vera).
- Nuevo dique filtrante localizado aguas arriba del Barrio COVISAL.
- Estabilización de márgenes Arroyo Pocahullo en todo el tramo urbano con palizadas dobles y escolleras. Sistemas de drenaje de escorrentía con pozas de retención, bioinfiltración y fitodepuración.
- Corrección del deslizamiento y cárcava camino Los Radales con sistema de palizadas dobles y sostenes de gaviones al pie.
- Zanjas de infiltración y conducción con disipadores de energía y forestación ladera Barrio Los Radales.
- Tratamientos de Bioingeniería en el Torrente Yuco Alto. Convenio Municipalidad de San Martín de los Andes- Administración de Parques Nacionales.
- El dique selectivo ejecutado en el año 2011 en las proximidades de la Estación de captura y reproducción de peces.

En conclusión se recomienda la aplicación de este tipo de prácticas de ingeniería naturalista en las nuevas zonas de expansión periférica en función de la experiencia y resultados obtenidos en la zona.

La capacidad o aptitud técnica del territorio para cada actuación humana es una característica intrínseca del territorio, derivada de los elementos ambientales que concurren: orientación, pendiente, presencia de agua, tipo de suelo, vegetación, etc.

Las metas son, identificar áreas donde es importante proteger de la actividad humana, así mismo adaptar los usos a la capacidad del terreno.

El caso de la cuenca Lolog, presenta un factor crítico a tener en cuenta, que es la fuente de agua potable de la localidad de San Martín de Los Andes, constituyendo un recurso de alto valor para mantener y proteger de potenciales contaminantes.

Los desarrollos en cercanías de lagos y ríos afectan aspectos del ambiente natural, incluyendo la calidad del agua. El aporte neto de nutrientes en la cuenca incrementa los procesos naturales de eutroficación, exhibiendo síntomas de pérdida de transparencia, depleción de oxígeno, aumento de la productividad y florecimiento de algas.

Algunas acciones recomendadas para la cuenca que surgen de esta evaluación son:

- Analizar grados de impermeabilización. La impermeabilización tiene fuerte influencia en la calidad en la calidad de la cuenca, el manejo debe analizar críticamente la ubicación y el tamaño del desarrollo esperado.

- Ordenar los desarrollos sobre las orillas del lago y arroyos: la protección del lago debe enfocarse ordenando el crecimiento sobre las orillas a través de regulaciones, que obliguen la preservación de la vegetación ribereña, separando las construcciones de las orillas.
- Retener la vegetación natural sobre las áreas ribereñas.
- Asegurar que los sistemas sépticos estén bien diseñados y a una distancia razonable de los cuerpos de agua, y las propiedades tengan la superficie mínima que permita este tipo de tratamiento.
- Manejo de las aguas pluviales: mantener la recarga de acuíferos, reducir los contaminantes, y proteger los cauces de los arroyos.

A los fines de un manejo integral, se recomiendan las siguientes prácticas que se especifican en el Manual de Buenas Prácticas Ambientales:

Buenas Prácticas Ambientales para implementación del principio de impacto hidrológico cero y contribuir a la conservación de la funcionalidad de los ecosistemas

Capítulo 18: Obras de conducción, retención e infiltración

- A) Cunetas vegetadas
- B) Cunetas vegetadas o con fondo drenante y estructuras de disipación de energía
- C) Zanjas/ Trincheras de infiltración y drenaje
- D) Trampas de Sedimentos

Capítulo 19: Obras de retención y bioinfiltración

- A) Áreas de Bioinfiltración
- B) Lagunas y reservorios naturalizados multipropósito
- C) Reservorios de recolección de pluviales de techos - Cisternas y barriles de retención de agua de lluvia
- D) Células de Bioretención (jardines de lluvia)
- E) Cajas Filtrantes con Árboles
- F) Techos Verdes

Capítulo 20: Utilización de Pavimentos permeables

Capítulo 21: Manejo de la vegetación

Capítulo 24: Manejo de Cursos de Agua y Humedales

Capítulo 25: Tratamiento de Laderas y Taludes

Capítulo 26: Diseño y Mantenimiento de Caminos

Capítulo 28: Diseño de Sitios/Áreas de Implantación y Conservación

Sección 4: Medidas y Recomendaciones específicas para la cuenca del Río Quilquihue- Área de expansión periférica del Lago Lolog

2.1.5 Antecedentes de Directrices, Estudios y Obras de Manejo de Cuencas

Se listan los principales antecedentes existentes en el tema.

Año 1995- ESTRATEGIAS PARA LA RECUPERACION INTEGRAL DE LOS ARROYOS CALBUCO, TRABUNCO Y POCAHULLO EN EL TRAMO URBANO: UNA PROPUESTA DE CRITERIOS Y METODOLOGIA: TECNICAS DE BIOINGENIERIA FORESTAL

Horacio Botta-Lic. Biología, Sara Rita Castañeda-Ing. Forestal, Miguel Ogando-Arquitecto, Gabriel Remedi-Tec. Ftal. Municipalidad De San Martin De Los Andes: Secretaría De Planeamiento Físico, Desarrollo Urbano Y Medio Ambiente

Estudios efectuados entre 1995-1999 con la Dirección de Marcelo Gaviño Novillo y la Coordinación de Sara Castañeda sobre:

- La cuenca de los arroyos Trabunco y Quitrahue, afluentes del Pocahullo, coordinado por la Subsecretaría de Recursos Hídricos de Nación y la Municipalidad de San Martín de los Andes.
- Zonificación de áreas de riesgo de inundación del casco céntrico realizada con la misión técnica italiana de la Provincia de Trento (Agencia Especial de Sistematización de Cuencas) que trabajara en nuestra ciudad en Abril de 1994.
- Monitoreos de la calidad de agua y caudales de los arroyos Trabunco, Calbuco y Pocahullo realizados por el Municipio de San Martín de los Andes.

Año 1996- TEAM – COWI. - “Plan Maestro de desagües Pluviales y de desagües cloacales”.

Año 1996- Obra Dique Peine y plazoleta de depósito arroyo Trabunco- Convenio Municipalidad de San Martin de los Andes – Subsecretaria de Recursos Hidricos de la Nación.

PLAN DE GESTION AMBIENTAL DE LA CUENCA DEL LAGO LOLOG. Autoridad Interjurisdiccional de las Cuencas de los Ríos Limay, Neuquén y Negro- Municipalidad de San Martín de los Andes -Año 1996- Sara Castañeda Publicado en las actas de la

7ª Conferencia Internacional sobre Conservación y Gestión de Lagos. Tomo I- Año 1997

1999. Plan de Sistematización de la Cuenca Lacar – Rio Hua hum.

Convenio Municipalidad de San Martin de los Andes – Subsecretaria de Recursos Hidricos de la Nación. Relevamiento Topográfico de los arroyos Trabunco-Calbuco-Pocahullo. Consultor Damián José.

Año 1999. Plan de Sistematización de la Cuenca Lacar – Rio Hua hum

Convenio Municipalidad de San Martin de los Andes – Subsecretaria de Recursos Hidricos de la Nación. Relevamiento Morfológico y de Ambiente Ribereño. Consultor: Mazzuchelli Mauricio. Dirección: Sara Castañeda

Año 2001. Obra Presa selectiva Filtrante Arroyo Trabunco- Convenio Municipalidad de San Martin de los Andes – Subsecretaria de Recursos Hídricos de la Nación. Monto de Inversión Fondos de Recursos Hídricos de Nación.

ESTUDIO DE LOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIALES DE LA CUENCA DEL LAGO LACAR -ETAPA I: DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD DE AGUA EN LA CUBETA ORIENTAL DEL LAGO LACAR. Octubre de 2006. DIRECCIÓN PROVINCIAL DE RECURSOS HÍDRICOS-ING. H.REBAGLIATI – BIOQ. R. ALCALDE – BIOL. J. URBANSKY – LIC. A. DEL VALLE

Año 2007-Plan Maestro Parque Urbano Arroyo Pocahullo-Primera Parte. Municipalidad de San Martín de los Andes. Sara Castañeda et al.

DEFINICION DEL AREA DE RIESGO DE INUNDACIONES EN LA CIUDAD DE SAN MARTIN DE LOS ANDES

Estudio preparado en el marco del Convenio de Sistematización de la Cuenca Lacar-Rio Hua-Hum con el aporte de Técnicos de la localidad, de la Dirección Nacional de Recursos Hídricos y técnicos de la Agencia de Sistematización de montañas de Trento

Año 1994

La definición del área de riesgo de inundaciones en el cono de deyección del arroyo Pocahullo (que comprende, también la parte terminal del arroyo Trabunco y Calbuco) fue realizada, comparando la metodología AULISTZKY con los efectos provocados a los colectores en la crecida del invierno de 1993. Tal evento es considerado, por los técnicos locales, como uno de los más intensos en los últimos cincuenta años; desencadenó fuertes procesos erosivos a lo largo del tramo superior del cono de deyección y la inundación en el sector urbano (debido a la elevación del lecho del arroyo por la deposición de sedimentos y a la obstrucción de los puentes). Contemporáneamente se produjo el aumento del nivel del lago que causó desbordes a lo largo del arroyo Pocahullo.

El evento aluvional estuvo ligado a una precipitación intensa a la cual se le asoció un derretimiento de la nieve de las altas cotas, debido a un aumento de la temperatura ambiente.

Los daños causados por el Arroyo Trabunco fueron agravados por el contemporáneo aumento del caudal del arroyo Calbuco; a su vez inundó la zona plana de la Vega glacial, saliéndose del cauce y rebalsando en el sector aguas arriba de la ciudad.

En síntesis durante el evento se verificó:

- La inundación de todo el sector comprendido entre el puente nº 1 y el puente de la calle Perito Moreno, en las áreas externas a las curvas del Aº Pocahullo y en algunos casos, en las internas.
- El anegamiento del área Los Cipreses a causa de la reducida sección del álveo del Aº Trabunco. Este fue rectificado en el pasado y esa sección fue estrechada en el momento de ser construidas algunas casas.
- La interrupción parcial de las comunicaciones entre dos zonas de San Martín de los Andes debido a la destrucción de dos puentes, daños producidos en uno, y la remoción de una pasarela peatonal.
- La erosión y levantamiento del asfalto y del cordón cuneta de la calle Los Cipreses, donde las socavaciones fueron de hasta 1 metro de profundidad.
- El anegamiento del camping del Automóvil Club, con destrucción de infraestructura recreativa como fogones y pasarelas de madera.
- La iniciación de un fenómeno de descalzamiento del puente de la ruta provincial con parcial obstrucción de la alcantarilla intermedia.
- Fenómenos erosivos limitados a lo largo del Aº Trabunco en el sector comprendido entre el puente de la ruta provincial y la desembocadura de la garganta rocosa.

La evaluación del área sujeta a riesgos de inundación potencial fue efectuada utilizando la metodología AULITZKY. Tal esquema de trabajo se basa en seis preguntas de diagnóstico que permiten la reconstrucción de la dinámica de los fenómenos de crecimiento de los conos de deyección indicando las áreas de posibles inundaciones y zonificando para dichas áreas la intensidad del riesgo.

El esquema de análisis aplicado a en este caso resulta simplificado en cuanto a algunas de las preguntas que son parte de la metodología; sobre todo aquellas ligadas a la tipología del transporte sólido y a la disposición de la vegetación. Estas no tienen correspondencia en la situación analizada, por ello se efectuó una verificación hidráulica de la sección del curso en algunas áreas, principalmente en la urbana y fue evaluada la capacidad erosiva del arroyo en el sector superior del cono de deyección.

La metodología AULITZKY permite zonificar las áreas según tres grados de intensidad de riesgo:

AREAS ROJAS: Son áreas en las cuales son predecibles graves destrucciones y daños ligados a la dispersión de las coladas detríticas, o a fenómenos de erosión lateral o axial a lo largo de los colectores. En estas áreas deberían evitarse los asentamientos habitacionales u otras infraestructuras.

AREAS AMARILLAS: Son áreas en las cuales son predecibles daños de cierta relevancia ligados a fenómenos de anegamiento y/o a transporte sólido de dimensiones menores, material limoso y arcilloso en suspensión.

En estas pueden realizarse infraestructuras con particulares normas constructivas (paredes externas ubicadas hacia el colector en hormigón armado ausente de ventanas en el primer piso etc).

AREAS VERDES: corresponden a las áreas en las cuales no es prevenir daños y/o anegamientos, en estas áreas no se imponen medidas constructivas particulares.

LA CUANTIFICACION DEL RIESGO DE INUNDACION EN LA ZONA URBANA

El área con riesgo de inundación a lo largo de los colectores coincide a grosso modo con aquella afectada con el aluvión de 1993, y está ligada sea a la ausencia de obras de defensa a lo largo del curso, sea al escaso desnivel entre el lecho del colector y el asentamiento urbano como a la insuficiente sección de desagüe que impide evacuar las avenidas extraordinarias.

En la zona urbana comprendida entre la Quinta Contigua 5 y la desembocadura del A° Pochahullo se individualizaron las siguientes áreas:

AREA ROJA: A esta clase pertenecen:

-El sector superior del cono de deyección comprendido entre la confluencia de los arroyos Trabunco-Quitrahue y el camping del A.C.A.

-La ribera derecha de los arroyos Trabunco y Calbuco en el tramo entre las calles Amancay y Los Notros.

-La zona comprendida entre la confluencia Trabunco-Calbuco y el puente de la calle Curruhuinca.

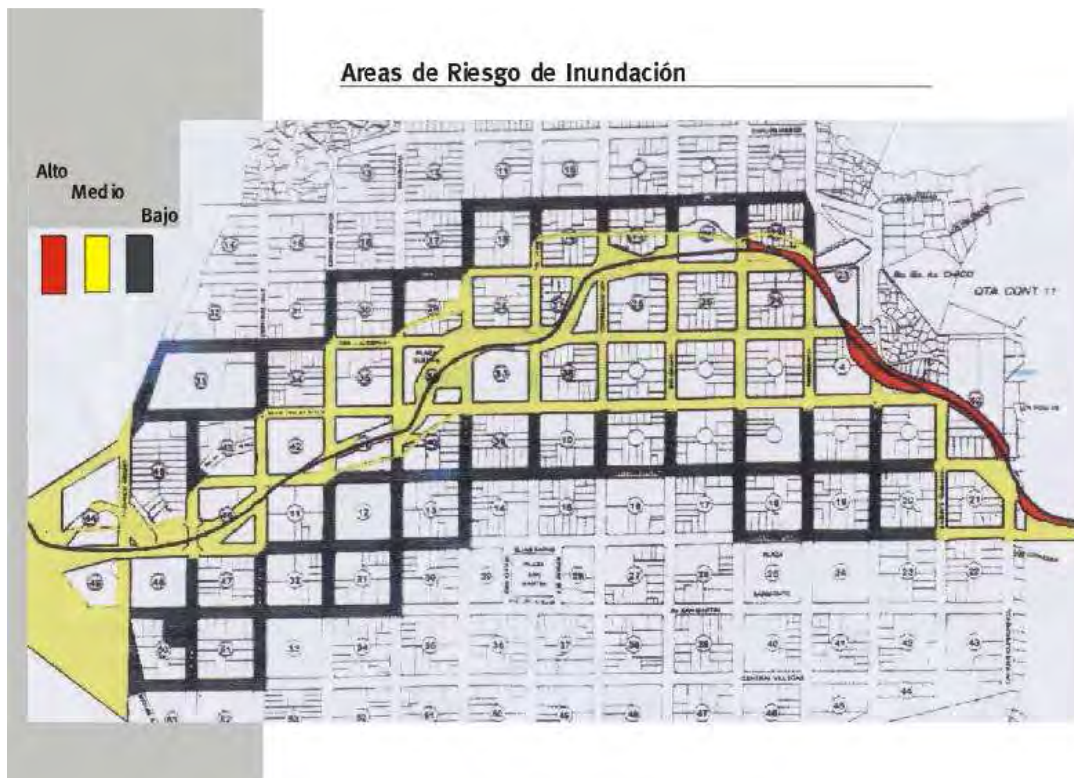
- El sector externo a la curva en las parcelas n° 4; 22 y 23.

-El sector del río Calbuco tras la confluencia con el A° Trabunco y el terraplén realizado con posteridad al evento de 1993.

AREA AMARILLA: Las áreas zonificadas con esta intensidad de riesgo corresponden a todas las zonas marginales a las áreas rojas enunciadas precedentemente, y a las áreas circundantes al A° Pochahullo en el centro urbano.

La realización de un terraplén de contención a lo largo del Aº Calbuco, en donde se verificó un desborde durante la tormenta de 1993, ha reducido el área sujeta a riesgo de inundación en el sector superior del cono de deyección.

AREA VERDE: Corresponde al resto de la zona urbana.



RECOMENDACIONES:

Las intervenciones de sistematización propuestas están dirigidas a limitar las áreas de riesgo (rojas y amarillas) y por lo tanto a aumentar la seguridad de la zona urbana.

En particular se deben considerar intervenciones que sean ejecutadas en función de la limitación del riesgo:

- Desviación del curso en la calle Los Cipreses
- Construcción de una escollera integrada al terraplén del Aº Calbuco.
- Dragados ligeros en el sector que atraviesa la zona urbana.

Son intervenciones de prevención:

- El dique selectivo en el ápice del cono de deyección del arroyo Trabunco.
- El mejoramiento de la disposición vegetal y territorial de la cuenca.
- El dique rastrillo y la conformación de una plazoleta de depósito, inmediatamente aguas arriba de la ruta provincial.
- Todas las otras intervenciones, sea de manutención como de salvaguarda, sobre el cono de deyección del colector, aguas arriba de la ciudad.

Las distinciones realizadas, no están absolutamente en orden de prioridad o de importancia, en relación a un programa de sistematización. Al contrario, si todos los objetivos no son alcanzados en forma conjunta, es probable que las intervenciones individuales de salvaguarda no sean suficientes para limitar los daños durante eventos aluvionales como el acontecido en el año 1993.

CRITERIOS PARA LA SISTEMATIZACION DE LOS ARROYOS TRABUNCO-CALBUCO-POCAHULLO EN EL TRAMO URBANO

Documento preparado en el marco del Convenio de Sistematización de la Cuenca Lacar-Rio Hua-Hum con el aporte de Técnicos de la localidad, de la Dirección Nacional de Recursos Hídricos y técnicos de la Agencia de Sistematización de Montañas de Trento

El álveo del Arroyo Pocahullo en la zona urbana, como lo demuestran los daños ocasionados por la tormenta del invierno de 1993, posee una sección de desagüe apenas suficiente para evacuar el caudal líquido y en algunos tramos las secciones son insuficientes.

Si se suma el transporte de sedimentos y de restos vegetales, las secciones son en gran parte insuficientes, especialmente en los puentes donde el riesgo de obstrucción es mayor.

Sobre la base de estos hechos y de las limitadas posibilidades de intervención en la zona urbana, se formulan los siguientes criterios de manejo para estructurar las defensas en función de las máximas avenidas.

1) Zona de la Calle Los Cipreses

En esta zona el Arroyo Trabunco se presenta muy estrecho y su situación es aparentemente irrecuperable por la cantidad de estructuras que reducen su sección.

Se considera como una solución hidráulica válida, el desvío del cauce hacia el Arroyo Calbuco, de acuerdo a lo proyectado por Recursos Hidrológicos de la Pcia. del Neuquén. Las condiciones hidráulicas del Arroyo Calbuco pueden ser adaptadas, con pequeñas modificaciones, para recibir y absorber el caudal del Arroyo Trabunco.

En caso de optar por esta alternativa el tramo de cauce abandonado debe ser restaurado, renaturalizándolo con relleno y tratamientos vegetales diversos (siembra de pastos y forestación).

Otra alternativa planteada es desviar la mayor parte del caudal hacia el A^o Calbuco dejando una pequeña corriente en el cauce actual. De todas maneras es imprescindible renaturalizar los taludes y riberas mediante tratamientos de bioingeniería.

El criterio recomendado para la sistematización es adoptar técnicas que combinen la seguridad hidráulica con el resguardo de la calidad paisajística de manera de minimizar el impacto ambiental.

En particular, el tramo de desviación puede ser construido con bloques de roca posicionados en forma de escollera, cementados en la orilla hidrográfica izquierda, que es la que necesita mayor seguridad, y reforzados con arbustos y plantas en la orilla hidrográfica derecha.

2) Tramos restantes que atraviesan la ciudad:

Tomando como referencia la carta de riesgos torrenciales de la zona urbana las acciones deben combinar los aspectos estructurales de sistematización y la gestión institucional y legal.

Los trabajos de sistematización pueden sintetizarse en los siguientes puntos:

a) Ampliación de la Sección transversal ensanchando lateralmente el cauce ya sea reacondicionando las zonas naturales de expansión o con ligeros dragados del fondo (en este último caso la operación debe efectuarse evitando grandes socavaciones y bruscos cambios de pendiente).

b) Eliminar los obstáculos que limiten la capacidad de evacuación del arroyo, debe atenderse especialmente los puentes que en muchos casos no poseen la altura suficiente.

c) Control y tratamiento de la vegetación de taludes y riberas.

d) En las zonas señaladas como de riesgo de inundación por la carta, y donde no es posible eliminarlo totalmente, deben prepararse las calles e infraestructura para que soporten eventos aluvionales, sin sufrir demasiados daños.

ALTERNATIVAS DE GESTION

-Medidas Institucionales y Legales

La situación de la cuenca baja del arroyo Trabunco en lo referente al uso actual de sus márgenes y riberas constituye un problema adicional en la sistematización del curso en la zona urbana.

La zona de la quinta contigua 5 y " El Oasis" es donde se inician los conos de deyección de los arroyos Trabunco y Quitrahue.

En el primer tramo se asienta la comunidad Vera cuyos terrenos no se hallan comprometidos por las líneas de avance de las crecidas.

En el segundo tramo, el que se inicia luego de la confluencia de los dos arroyos, los terrenos privados se hallan comprometidos por las zonas de expansión del arroyo.

De acuerdo a la " Definición de las Áreas de Riesgo de inundación del cono de deyección del Río Pocahullo", el sector superior del cono es considerado como área roja. Esta zonificación implica que es un área con altas probabilidades de daños y destrucción ocasionados por transporte sólido e inundaciones.

Actualmente, cada propietario ha ejecutado, en forma individual y sin la supervisión Municipal, las medidas que consideraron apropiadas para mitigar el efecto de las crecidas. Desde el punto de vista técnico estas medidas no siempre son eficientes y en algunos casos perturban la dinámica natural del arroyo.

Se construyen muretes de retención y terraplenes en el lecho del torrente o se realizan rellenes de terreno en áreas de expansión de máximas crecidas. Estas acciones tienen un impacto directo en las zonas más bajas de la ciudad, incrementando los efectos erosivos y de deposición de sedimentos, un ejemplo muy claro es los daños provocados en la calle Los Cipreses durante la tormenta de 1993.

En consecuencia es indispensable que las intervenciones estructurales y biológicas programadas para sistematizar los arroyos Calbuco y Trabunco sean completadas con medidas de control del uso del territorio.

Aspectos Legales:

Actualmente se halla en vigencia la ordenanza N° 92/84 que establece las restricciones en las costas de los arroyos.

El Art. 1 establece una restricción al uso de la tierra en las márgenes de los arroyos, medida a partir de la línea de máxima crecida, de 3 metros para el arroyo Trabunco.

El Art. 3 anula el retiro de frente, a partir de la línea de restricción, a los lotes que sean cruzados por el arroyo Trabunco.

Este último artículo evidencia que no se realizó una evaluación del comportamiento torrencial integral de la cuenca y de las áreas de riesgo. Uno de los considerandos de la Ordenanza hace referencia a un relevamiento del arroyo Pocahullo en toda su extensión; y de los arroyos Trabunco y Calbuco, desde su confluencia hasta las instalaciones del automóvil Club Argentino.

Esta ordenanza, independientemente de las modificaciones lógicas que deben realizarse teniendo en cuenta la expansión urbana de los últimos 10 años y

considerando la presión de los loteos en las márgenes; sienta un precedente de notable importancia para elaborar un marco regulatorio integral de las zonas de riesgo torrencial.

RECOMENDACIONES

1) Debería modificarse la Ordenanza N° 92/84 tomando como base para la regulación del uso del suelo el Mapa de Áreas de Riesgo.

2) La Dirección de Catastro debería realizar un relevamiento en detalle de las áreas en rojo del mapa de riesgos, de manera de individualizarlas y delimitarlas en el terreno.

3) Las áreas rojas deberían integrarse a la categoría de CONTROL ESTRICTO. Esta categoría implicaría que todas las modificaciones y obras a realizarse en las proximidades de la línea de restricción sean sometidas a la evaluación de la Secretaría de Planeamiento y visadas por la Secretaría de Obras Públicas; lo más apropiado es canalizarlo a través de una COMISION que entienda específicamente en los aspectos hidráulico-forestales. Una forma eficaz sería designar dentro del cuerpo de guardias ambientales a aquellos que se especialicen como policías hidráulicos. La norma regulatoria, que abarcaría los requisitos técnicos para la construcción de defensas y tratamientos de márgenes, y las infracciones y procedimientos, debería ser elaborada en esta instancia.

La superficies y anchos del área de riesgo (debe relevarse la línea de máxima crecida) así como la línea de restricción debería establecerse con posterioridad a la delimitación por parte de la dirección de Catastro.

Es importante determinar esta línea aunque se hayan realizado loteos con construcciones en esa zona, ya que funcionaría como un elemento indispensable para la planificación integral; y en caso de implementarse futuros sistemas de alerta se sabría con exactitud la infraestructura comprometida en las crecidas.

4) Las áreas amarillas del mapa de riesgo son zonas sometidas a inundaciones periódicas que no provocan graves daños a la infraestructura. Deberían integrarse a una categoría de VIGILANCIA PERMANENTE. La norma de actuación establecerá las limitaciones tendientes a salvaguardar el ambiente fluvial y ribereño, así como los atributos paisajísticos.

En este sentido es de singular importancia la función " Buffers" o reguladora del aporte de nutrientes de estas áreas verdes. El proyecto de " Parque Lineal" de las riberas del A° Pocahullo es adecuado para esta función.

Debido a que hoy es necesario actuar sobre hechos consumados, se recomienda iniciar una gestión con los propietarios de la Quinta contigua 5 de manera de establecer las pautas de corrección del arroyo en forma consensuada.

Presas SELECTIVA- Arroyo Trabunco-San Martín de los Andes

Año 2001

Proyecto preparado en el marco del Convenio Sub Secretaría de Recursos Hídricos de la Nación-Municipalidad de San Martín de los Andes en 1994 para la Sistematización de la Cuenca Lacar-Río Hua-Hum con el aporte de la Agencia de Sistematización de Montañas de la Provincia de Trento, Italia.

La obra es complementaria a otra pequeña presa selectiva filtrante y obras de protección de márgenes realizados entre los años 1995-1999 en la cuenca del arroyo Trabunco con el objetivo de controlar y prevenir inundaciones regulando el aporte de sedimentos provenientes de las zonas altas.

La obra fue construida por la empresa Werefkin S.A ganadora de la Licitación Pública Nacional efectuada por la SRH bajo la supervisión de la Secretaría de Obras Públicas de la Municipalidad de San Martín de los Andes. La obra fue terminada en el año 2002 y se localiza en el Arroyo Trabunco antes de su confluencia con el A ° Quitrahue.

La presa selectiva cumple la función de regular el aporte de sedimentos reteniendo troncos y grandes rocas y se proyecta para prevenir las crecidas extraordinarias actuando como una obra preventiva para las áreas urbanizadas.

Es la primera de este tipo que se construye en Argentina y su funcionamiento será particularmente monitoreado por la Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación a fin de evaluar y trasladar la experiencia a otras Cuencas de Montaña en la Patagonia.

RESEÑA HISTORICA:

En Europa y particularmente en los Alpes, el intento por retener los sedimentos transportados por los torrentes en el interior de los valles mediante obras de retención viene de tiempos muy antiguos.

La obra de retención más antigua y la más conocida, porque es frecuentemente nombrada, es la Serra di Pont'Alto; fue edificada sobre el torrente Fersina, aguas arriba de la ciudad de Trento, en el año 1537. Estas primeras obras sufrieron frecuentes y graves daños en ocasión de grandes crecientes, pero fueron persistentemente restauradas y reconstruidas, porque evidentemente sus funciones fueron siempre reconocidas como esenciales para disminuir los daños a los habitantes y a los campos situados en el valle. Con la experiencia madurada también a través de los fracasos, pero sobre todo con el aumento del conocimiento y el mejoramiento de las técnicas constructivas, se edificaron obras capaces de soportar las grandes crecientes; algunas de estas obras, en particular aquellas que se construyeron en la mitad del '800 están todavía funcionando.

Las primeras construcciones eran tipo muros de piedra a seco, constituidas por bloques de roca de notables dimensiones (0,2-0,5 m³/elemento) y perfectamente encastrados. Solo a alguna obra de inicios del '900 se le agregaron uniones de cemento.

Con el uso del cemento armado se pudieron experimentar y construir nuevos y más eficientes diques de retención. Esta mayor eficiencia fue obtenida con la aplicación de un filtro en el cuerpo del dique para seleccionar el transporte sólido. Los diques del tipo

cerrado retienen indistintamente todo el material transportado, inclusive el que no causa daño aguas abajo, y pierden su funcionalidad en poco tiempo. Estos inconvenientes fueron superados con la utilización de los diques selectivos.

EXPERIENCIAS MAS RECIENTES

En los Alpes, en los últimos años, junto a otras obras de sistematización hidráulico-forestal, se construyeron numerosos diques de retención selectiva.

Los primeros tipos de diques selectivos se construyeron después del aluvión del año 1966. Fueron obras relativamente simples; eran diques cerrados del tipo tradicional con un pequeño filtro en la parte más alta del cuerpo. La parte cerrada de la obra era rellenada en el momento de su construcción y el dique funcionaba como obra de consolidación y retención selectiva. Otras veces no se aterraba la obra aguas arriba y funcionaba como dique selectivo, en parte cerrado y en parte filtrante.

Estas obras evolucionaron basándose en las experiencias desarrolladas en los lugares donde fueron más divulgadas, como en el Tirol austriaco, Voralberg y en Italia, las provincias de Trento y Bolzano.

PROYECTO DEL DIQUE SELECTIVO SOBRE EL ARROYO TRABUNCO

El problema principal a resolver consiste en limitar y sobre todo controlar el transporte sólido del torrente durante las crecidas extraordinarias. Como fue demostrado durante el invierno de 1993, los daños fueron causados por la acumulación de sedimentos en el tramo del torrente que atraviesa la ciudad. Los sedimentos elevan el lecho del arroyo provocando inundaciones.

- La situación del uso del suelo y la cobertura vegetal, en particular la forestal, pueden ser notablemente mejoradas produciendo efectos positivos en las condiciones hidrogeológicas, pero los resultados son a largo plazo y no resuelven el problema con la rapidez que exigen las actuales circunstancias. No obstante, se puede limitar parcial y rápidamente el transporte sólido tratando las áreas erosionadas de la cuenca alta, en la zona del Cerro Chapelco, con pequeñas obras de consolidación y tratamientos vegetales.
- Normalmente la mayor parte de los sedimentos en cuencas pequeñas se origina en su parte alta como consecuencia de su erosión y degradación.
- Del total de detritus producido, sólo una parte es transportado por las pequeñas crecidas sin causar daños, la otra parte, normalmente la predominante, se acumula y es removida en las grandes crecidas
- En un período de retorno, es decir en el intervalo de tiempo entre dos crecidas extraordinarias con transporte de material sólido, el material de mayor dimensión como rocas y guijarros, se consolida en el lecho del torrente formando una especie de coraza.
- Durante lluvias intensas (aquellas estadísticamente significativas) los sedimentos y detritus pueden ser acarreados por los colectores o pueden originarse directamente por erosión del lecho. También pueden provenir de los deslizamientos laterales del lecho.

El material sólido puede ser transportado en el colector principal de dos formas principales:

- a) Puede ser acarreado gradualmente por la corriente líquida de la crecida
- b) Puede ser acarreado en forma violenta, por ejemplo al romperse un endicamiento natural y temporario en algún punto del curso.

La fuerza erosiva de la corriente sólida-líquida es capaz, la mayoría de las veces, de romper la coraza del lecho, particularmente en el caso b), y eventualmente en el caso a). De esta manera el caudal sólido es alimentado por los sedimentos erosionados del lecho.

En las pequeñas cuencas torrenciales, las crecidas extraordinarias liberan una gran cantidad de sedimentos,(que se acumulan en períodos de retorno prolongados), en forma repentina y violenta. El tiempo de retorno de estas crecidas y/o lavas torrenciales depende de las características de la cuenca.

OBJETIVOS QUE SE PERSIGUEN CON LA CONSTRUCCIÓN DE UNO O MAS DIQUES SELECTIVOS EN LA CUENCA.

La construcción de obras de retención selectiva en el A^o Trabunco tiene los siguientes objetivos:

- Ejecutar una obra de control de caudal sólido de manera de laminar los eventuales caudales pico.
- Retener la fracción más gruesa del transporte sólido, aquella no transportable por la energía de la corriente líquida y que es la que eleva el lecho del arroyo.
- Retener completamente los restos vegetales que provocan peligros de obstrucción de estrechamientos y puentes que se encuentran a lo largo del cauce.

Plan de sistematización de las cuencas de los Arroyos Trabunco - Quitrahue

Dirección y coordinación: Ing. Hid. Marcelo Gaviño Novillo - SOPYC – DRHN- Ing. Ftal. Sara Castañeda – MSMA- Año 1995

Extracto:

.....De acuerdo con el plan de tareas fijado en las Reuniones efectuadas en el mes de febrero de 1994, en el marco del convenio firmado entre la Secretaría de Obras y Servicios Públicos de la Nación- Dirección de Recursos Hídricos y la Municipalidad de San Martín de los Andes, se realiza el presente Diagnóstico preliminar de la Cuenca Trabunco-Quitrahue.

Para la elaboración de este informe se contó con la participación y colaboración de técnicos de las instituciones locales que actúan en la Cuenca: Municipalidad de San Martín de los Andes, Ministerio de la Producción de la Provincia de Neuquén a través de la Agencia Local de Producción Agraria, Administración de Parques Nacionales, Ministerio de Salud y Acción Social de la Provincia de Neuquén a través del Hospital

Ramón Carrillo, y delegación de la Subsecretaría de Desarrollo Humano y de la Subsecretaría de Hacienda de la Provincia de Neuquén.

Se contó con la colaboración técnica de la Provincia Autónoma de Trento, Agencia Especial de Sistematización de montañas.....

6-6 Análisis Hidrológico

6-6.a Metodología para la determinación del valor de la máxima crecida

A fin de determinar el valor de la máxima crecida en un tiempo determinado (25-50-100 años)

fué utilizado el método del Soil Conservation Service.

El nivel de la máxima crecida se obtiene de la siguiente relación:

$$Q = 0,21 * \frac{V * A}{T_a}$$

Donde:

- V = volumen del escurrimiento superficial (mm)
- Ta = duración de las fases de acumulación (hora)
- A = área de la cuenca

El volumen de escurrimiento (V) se calcula según:

$$V = \frac{h - 0,2 S}{h + 0,8 S}$$

Donde

- h = precipitación (mm) obtenida de la curva de probabilidad pluviométrica.

- S = Diferencia potencial entre h y V en mm, expresa el potencial máximo de retención del suelo

El valor de S será:

$$S = 25400 - 254$$

CN

En la cual CN representa la aptitud de la cuenca de producir escorrentía superficial teniendo en cuenta las características geológicas, pedológicas, de vegetación y las condiciones hidrológicas del terreno, se determina ponderando los valores asignados al complejo hidrológico suelo-cobertura.

Se opera examinando la precipitación total caída durante los cinco días anteriores al evento y en función de la tabla adjunta, se define el grado de AMC (condiciones de humedad antecedente); el valor del número complejo CN (expresado originalmente refiriéndolo al AMC II) será actualizado según AMC III, donde la precipitación se registra en un período lluvioso (tabla específica).

El tiempo de acumulación (TA) es igual a la suma del tiempo de retraso TI (correspondiente al intervalo entre el baricentro del pluviograma y el pico del hidrograma) y la mitad del tiempo de la lluvia Tp.

$$Ta = TI + 0,5 Tp$$

donde:

- tp = tiempo de lluvia (duración de la precipitación)
- TI = tiempo de retraso que puede ser calculado con la fórmula de MOKUS:

1000

$$TI = 0,342 * (y)^{-0,5} * L^{0,8} * (\frac{1000}{CN} - 9)^{0,7}$$

CN

- y = pendiente media de la cuenca (en %)

- L = distancia del colector a la divisoria (Km)

Ya que el interés está concentrado en el estudio del evento crítico, el método sugiere considerar crítica la precipitación de la siguiente duración:

$$T_p = 2 * (T_c)^{0,5}$$

- Tiempo de concentración (Giandotti) obtenido de la relación

$$T_c = \frac{4 * A + 1,5 * L}{0,8 * hmr}$$

-Parámetro vegetacional:

El coeficiente de boscosidad de la cuenca se obtiene mediante la relación:

$$C_b = \frac{\text{Superficie boscosa}}{\text{Superficie total}}$$

6-6.b Resultados para la Cuenca Trabunco

El coeficiente de boscosidad de la cuenca del Trabunco es 0,50, e indica que la cobertura vegetal provee al suelo una protección discreta de la erosión laminar, efecto seguramente mejorable con la manejo del pastizal.

Tiempo de concentración (Giandotti) (horas)	1.50
Coefficiente de boscosidad	0.50

En la tabla que sigue están presentadas las superficies ocupadas por distintos usos (estimadas según aereofotogrametría).

USO DEL SUELO	SUPERFICIE	SUPERFICIE
	hectáreas	%
FUSTAL	693.0	35
FUSTAL RALO	297.0	15
ARBUSTIVO	99.0	5
PASTIZAL, PRADO DE ALTURA	366.6	17
IMPRODUCTIVO	198.0	10
PASTIZAL	277.2	14
PISTA DE ESQUI	79.2	4

En la tabla que sigue están presentados los valores de capacidad máxima y de precipitación crítica en función de los tiempos de retorno considerados.

Precipitación	T.r. 25 años	T.r. 50 años	T.r. 100 años
P = 55 mm	10.74 mc/s	---	---
P = 61 mm	---	14.42 mc/s	---
P = 67 mm	---	---	18.41 mc/s

6-6.c Resultados para la Cuenca del Quitrahue

El coeficiente de boscosidad de la cuenca del río Quitrahue (0,54) indica también en este caso una notable protección del suelo de la erosión laminar.

Tiempo de concentración (Giandotti) (horas)	1.75
Coeficiente de boscosidad	0.54

En la tabla que sigue se presentan las superficies ocupadas por cada clase de cobertura (estimadas sobre el relevamiento aereofotogramétrico).

CLASES DE USO DEL SUELO	SUPERFICIE	SUPERFICIE
	hectáreas	%
FUSTAL	988.0	40.0
FUSTAL RALO	148.2	6.0
ARBUSTIVO	197.6	8.0
PASTIZAL, PRADERA DE ALTURA	444.6	18.0
IMPRODUCTIVO	296.4	12.0
PRADERA	370.5	15.0
PISTA DE ESQUI	24.7	1.0

En la tabla que sigue se presentan los valores de capacidad máxima y de precipitación crítica en función de los tiempos de retorno considerados.

Precipitación	T.r. 25 años	T.r. 50 años	T.r. 100 años
P = 57 mm	11.67 mc/s	---	---
P = 60 mm	---	13.68 mc/s	---
P = 67 mm	---	---	18.35 mc/s

6-6.d Conclusiones sobre de la Torrencialidad de la Cuenca .

Si se efectúa un análisis detallado de cada colector: mientras la cuenca del río Trabunco está dotada de una pendiente media muy elevada y se halla en un grado de evolución juvenil (mayor valor del coeficiente de forma de

Gravelius), en contraposición el río Quitrahue resulta más evolucionado tanto en los parámetros geométricos como en los geomorfológicos (valor del coeficiente de Gravelius más reducido).

Los valores de pendiente y altura media relativa más bajos de la cuenca del río Quitrahue permiten obtener los valores de las máximas crecidas cuantitativamente similares a las del río Trabunco (el cual está dotado de una superficie de cuenca 20% inferior) confirmando un control morfológico de la hidrología de ambas cuencas.

Los valores de máxima crecida, obtenidos aplicando el método del S.C.S. en dos cuencas diferentes, derivan de las valoraciones efectuadas después de un análisis de las condiciones locales: uno de los parámetros mayormente condicionantes de la respuesta hidrológica es la profundidad de los suelos, mientras el otro factor es la cobertura vegetal. Este último factor se puede optimizar con el manejo adecuado del pastizal, con el reverdecimiento (particularmente en las pistas de esquí), la reforestación de las áreas marginales y el manejo del bosque nativo.

Las observaciones del suelo fueron efectuadas en los perfiles expuestos a lo largo de los caminos de montaña, evidenciaron una notable profundidad de los horizontes superficiales (a los cuales les siguen estratos arenosos de elevada potencia) y una fuerte fragmentación de los afloramientos rocosos.

La precipitación que se verifica en el Tc (tiempo de concentración de la cuenca) no es crítica pero sí la que se registra en el Tp (tiempo de lluvia) que resulta claramente mayor.

Si bien, debido a la falta de datos no se pudo aplicar en forma sumaria la metodología de Aulitzky, es posible inferir que se trata de una cuenca donde no existen posibilidades de formación de lavas torrenciales.

7. Identificación de conflictos principales

En un análisis basado en el proceso recopilación de información y la interacción de las instituciones participantes en el Plan, se pueden individualizar numerosos conflictos. Estos demandan alternativas que identifiquen a la cuenca Trabunco-Quitrahue como una unidad geográfica y social y que busquen soluciones integrales, teniendo en cuenta todos los aspectos inherentes a ella.

A modo de conclusión se observa que dentro de la faz económico-social de los pobladores hay serios y numerosos problemas de salud, falencias educativas y baja capacidad para emprender sin ayuda una sistematización y/o una conversión de su producción y de sus tecnologías tradicionales. Esto está relacionado con un conflicto de carácter étnico en el cual se enfrentan al menos dos concepciones sociales distintas. Un punto muy importante a tener en cuenta será el análisis de las expectativas, qué prioridad tendrán, qué posibilidad hay de llevarlas a cabo y la forma en que se instrumentará una política con respecto a ellas.

Por último se identifica un fuerte conflicto con respecto al uso, en el cual se enfrentan dos intereses genuinos, el de los pobladores de maximizar su producción primaria y el de la industria turística de mantener y extender su influencia en el área.

Dentro de la faz propia de los recursos naturales se observa que no hay una ordenación de las actividades ganaderas y leñeras. Falta también una evaluación actual del complejo de esquí y de su incidencia en la estabilidad de la cuenca. Se identifica un proceso en el cual ha disminuido la productividad del pastizal, principal recurso de la riqueza ganadera y de protección del suelo allí donde otras especies no se desarrollan. Este proceso trae aparejada una erosión generalizada.

2.1.4 Geología; Geomorfología y Geotecnia

Fue revisada, analizada, complementada y profundizada la información geológica existente para el área urbana de San Martín de Los Andes, en orden a su utilización para el Plan Director Urbano

Ambiental. En primera instancia se analizaron y pusieron a punto los criterios cartográficos cuyo resultado debe ser la información identificable al menos en escala 1:10.000 y en términos interpretables por técnicos de otras áreas. La información se considera introductoria a criterios que deberán ser revisados y ampliados con el tiempo y según las necesidades.

Debido a que la disciplina geológica que mejor se articula con las propias del desarrollo urbano es la geotecnia, se utilizó como clave para el desarrollo de información. Asimismo, se utilizó la geomorfología para extrapolar e interpolar datos geotécnicos en unidades reconocibles y en alguna medida, predecibles.

Luego de estudiar el basamento rocoso, compuesto esencialmente por términos metamórficos, graníticos y sedimentario–intrusivo–volcánico, como referencia primaria en términos geotécnicos, posteriormente se trataron los sedimentos del cuaternario, que en la zona conforman un conjunto de materiales no litificados sobre los cuales se desarrolla la mayor parte de la ciudad.

Fueron considerados los aspectos dinámicos, tanto en términos de tectónica, como de remoción en masa y actuación de agentes – procesos geomorfológicos. Al respecto, se presenta la inquietud de estudiar más profundamente el primer aspecto (tectónico) principalmente en zonas con aparentes evidencias de movimientos recientes. Se puntualizan sitios inestables en términos de movimientos gravitacionales y se particularizan numerosas situaciones que deben ser atendidas considerando las particulares condiciones dinámicas de agentes y procesos exógenos.

Se realizó un análisis del agua subterránea, de extrema importancia tanto en términos geotécnicos como de protección del bien ambiental, mostrando existencia de una serie importante de aspectos a corregir, principalmente el modo de uso de las fuentes y la protección de los acuíferos.

Se esbozaron condiciones que aportan al avance en los análisis de riesgo-peligro que se llevan adelante, tanto en términos de movimiento de partículas como de masas de suelo y/o roca. Tanto en términos tectónicos, volcánicos como de la dinámica geomorfológica y la propensión a la contaminación.

Conclusiones y recomendaciones:

Se ha procurado un relevamiento y primera propuesta de ordenamiento de datos disponibles en relación con la geotecnia en sentido amplio, hidrogeología y algunos datos geológicos de interés para la planificación del territorio, dentro de ejido de San Martín de Los Andes.

La información, en el estado presente, permite una fase preliminar de aproximación al tema, que deberá revisarse conforme se agregan nuevos datos, se revisan las hipótesis planteadas, etc.

Existe una tarea importante por delante en términos de sistematización, jerarquización y adquisición de datos.

Establecer un ámbito, preferentemente municipal, que se encargue específicamente de esta temática:

- ✚ Recabar y sistematizar toda la información disponible del área
- ✚ Georeferenciar la información pertinente, ordenada por temas en un SIG
- ✚ Establecer factorización y “criterización” para una plataforma de evaluación multicriterio
- ✚ Normalizar el modo de realizar los estudios de suelo - roca y la recepción de los datos geotécnicos e hidrogeológicos de modo que puedan incorporarse al banco de datos.
- ✚ Establecer sistemas de adquisición de datos y seguimiento geotécnico hidrométrico e hidroquímico atados a serios registros meteorológicos y sísmicos, de al menos:
 - Dinámica costera (incluida ola sísmica)
 - Dinámica fluvial en cauces principales
 - Unidades hidrogeológicas más vulnerables
 - Actividad geomorfológica con énfasis en remoción en masa activa y a los sitios de captura de cauces.
 - Estudio de la falla de La Vega
 - Mapeo de concentración de gas radón en las unidades más críticas.
 - Modelado de cuencas, principalmente del faldeo occidental del Chapelco simulando acumulación eventual de diferentes espesores de piroclastos en orden a reconocer sitios más comprometidos ante eventual evento volcánico.

Los resultados se sintetizan en el **Mapa N° 6; Dominios Geotécnicos**.

Ver Anexo 1: Geología, geomorfología y geotécnica.

2.1.5 Conclusiones y Recomendaciones

Como resultado de los análisis ambientales realizados en el marco del desarrollo del producto 2 del estudio, se plantean una serie de recomendaciones para el manejo de esta cuenca y la planificación del área. Se enfoca en identificar una cantidad de medidas específicas que resulten en una mejora medible y significativa de la calidad del ecosistema.

A los fines de la planificación del desarrollo urbano, completado el análisis inicial y diagnóstico ambiental, y antes de definir la carga a aplicar, se deben tener en cuenta las recomendaciones identificadas para ayudar a proteger la calidad de agua y el ecosistema.

Recomendaciones de capacidad de carga

Las medidas están relacionadas a la capacidad de carga de cada subcuenca. Para su definición se proponen dos alternativas metodológicas:

 **Planificación del uso del suelo. Impermeabilización**

 **Modelo de dilución por Nitratos**

Planificación del uso del suelo. Impermeabilización

El cambio de uso del suelo, desde usos no desarrollados como bosques y praderas a aéreas residenciales o caminos, afectan la salud de la cuenca.

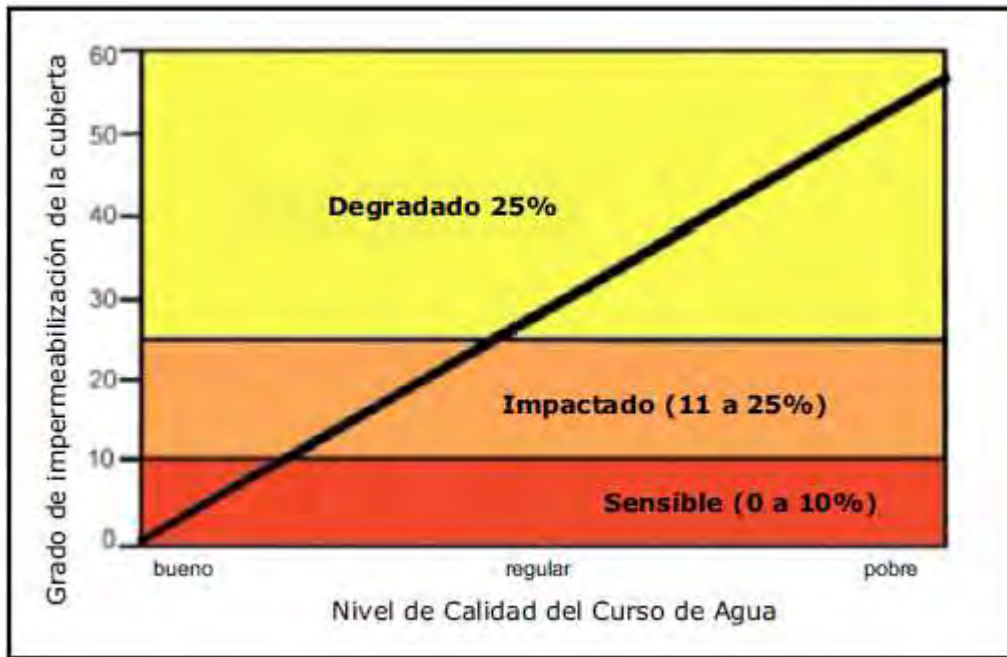
Se ha demostrado la relación entre cobertura y calidad del agua. La superficie impermeabilizada incrementa los depósitos de contaminantes de diferentes fuentes.

El grado de impermeabilización puede ser usado para estimar la calidad actual y futura de las subcuencas. Un valor cercano al 10 % de impermeabilización; es un indicador de afectación de los elementos más sensibles de los arroyos. Una segunda referencia aparece a los 25 a 30 %, donde la mayoría de los indicadores acusa un pobre calidad (disminución de la diversidad, calidad del agua).¹

Usando los resultados de esta investigación el Center for Watershed Protection, desarrolló un modelo de Cobertura, que puede ser usado para categorizar subcuencas dentro de unidades de manejo. Este modelo clasifica en tres categorías, sensible, impactado y degradado².

¹ Center of Watershed Protection

² Schueler, T.R. 1994. The importance of imperviousness. Watershed Protection Techniques 1(3): 100- 111.



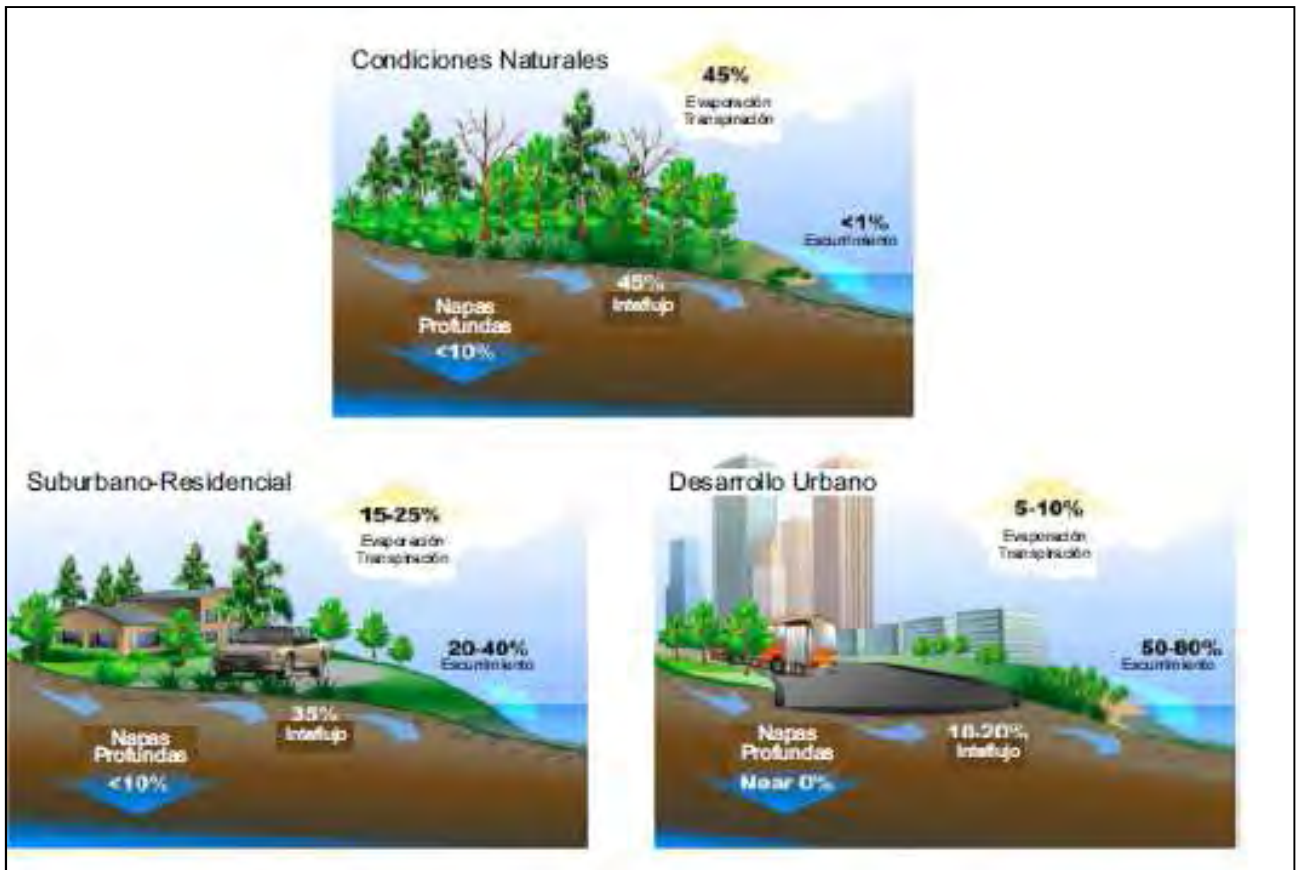
Otro método fue desarrollado por Scott Goetz ³, para la bahía de Chesapeake. Se combinan las variables impermeabilización y cobertura arbórea dentro de los 30 metros de área buffer de los arroyos.


Calidad del arroyo	% de impermeabilización	% de vegetación natural en 30 metros de área buffer
Excelente	<= 6%	>= 65 %
Bueno	6-10 %	60-65 %
Regular	10-25 %	40-60 %
Pobre	>= 25 %	< =40 %


La impermeabilización tiene fuerte influencia en la calidad de la cuenca, el manejo debe analizar críticamente la ubicación y el tamaño del desarrollo esperado.

Figura Nº 14. Efecto de la impermeabilización en el incremento de las escorrentías superficiales

³ Goetz, S.J., C.A. Jantz, S.D. Prince, A.J., Smith, R. Wright, and D. Varlyguin, 2004. Integrated Analysis of Ecosystem Interactions With Land Use Change: The Chesapeake Bay Watershed.



Categoría Subcuenca	Descripción
<p data-bbox="225 1294 722 1323">Arroyos No impactados. Arroyo Grande Lolog.</p> 	<p data-bbox="887 1294 1367 1451">Impermeabilización entre 0 y 10 %. Los arroyos son de alta calidad y estables, con excelente estructura de hábitat, de buena a excelente calidad del agua y diversidad de comunidades acuáticas.</p> <p data-bbox="887 1480 1367 1574">Ya que la cobertura es baja no experimenta inundaciones frecuentes y otros cambios hidrológicos causados por la urbanización.</p>
<p data-bbox="225 1904 746 1933">Arroyos Impactados. Arroyo Maipú. Vega Maipú.</p>	<p data-bbox="887 1904 1367 2024">Impermeabilización entre 11 y 25 %. Los arroyos muestran signos de degradación, alteración de la geometría y erosión. Los lugares de hábitat declinan, hay deterioro</p>

	<p>de indicadores de calidad de agua. Disminuye la biodiversidad, desapareciendo especies de insectos y peces.</p>
<p>Arroyos Degradados. Calbuco después Planta de Tratamiento.</p>	<p>Impermeabilización excede 25 %. Los arroyos en esta categoría están deteriorados, canal inestable y erosionado, no existen estructuras de pools y correderas disminuyendo los lugares de hábitat de peces. La calidad del agua pobre y nos es posible uso recreativo.</p> <p>Dominado por organismos resistentes a la contaminación.</p>
	

Acciones:

- Predecir que sucederá con los recursos con los cambios del uso del suelo.
- Consensuar los objetivos de calidad del agua para la cuenca.
- Desarrollar los usos del suelo en base a los estándares elegidos.
- Seleccionar técnicas de planificación para reducir la impermeabilización futura.
- Combinar técnicas de protección para aplicar a cada subcuenca.

Procedimiento para predecir la futura impermeabilización

- ✓ Identificar las parcelas sin desarrollar en cada subcuenca.
- ✓ Restar las áreas de conservación.
- ✓ Multiplicar cada parcela sin desarrollar por el coeficiente de cobertura asociado a la zonificación.
- ✓ Calcular el área de calles y superficies duras, sumarlos a lo anterior.
- ✓ Dividir el área impermeabilizada por el área total de la cuenca y multiplicar por 100 para llevar a porcentaje

Zonificación basada en la cuenca. Es una técnica que utiliza los límites de las subcuencas como base de futuras decisiones del uso del suelo. Implica definir las condiciones existentes y medir la potencial impermeabilización, clasificando las subcuencas en base a la futura impermeabilización.

Incluye 9 pasos:

1. Conducir un inventario general de los arroyos.
2. Medir el nivel de impermeabilización.
3. Verificar la relación entre cobertura y calidad de los arroyos.
4. Proyectar niveles futuros de impermeabilización.
5. Clasificar las subcuencas basadas en patrones de manejo de los cursos de agua e impermeabilización actual.
6. Modificar los planes y/o zonificaciones en base a los patrones adoptados.
7. Incorporar prioridades de manejo.
8. Adoptar estrategias específicas de protección para cada subcuenca.
9. Conducir un monitoreo a largo plazo para valorar la evolución de las subcuencas.

Capacidad de carga por Nitratos

Los desarrollos en cercanías de lagos y ríos afectan aspectos del ambiente natural, incluyendo la calidad del agua. El aporte neto de nutrientes en la cuenca incrementa los procesos naturales de eutrofización, exhibiendo síntomas de pérdida de la transparencia, depleción de oxígeno, aumento de la productividad y florecimiento de algas.

El proceso natural de envejecimiento de los lagos se ve acelerado por la cantidad de nutrientes y sedimentos que entran al lago, asociados con la actividad humana. El manejo de la eutrofización puede ser manejado identificando las fuentes y desarrollando estrategias para evitar el ingreso de nutrientes, desarrollando un plan de manejo, determinando las condiciones limnológicas del lago y las condiciones de las cuencas.

En la medida que se desarrolla el lugar, los impactos se irán incrementándose, derivados de la superficie impermeabilizada y pérdida de las áreas naturales.

En base a diferentes metodologías se establecieron los límites de población, que puede sostener una cuenca, sin superar los parámetros de calidad exigidos, en este caso para el Nitrógeno aportado por los sistemas sépticos.

Resultados:

Superficie por habitante (m ²)	Superficie mínima m ² (por casa)	Habitantes/ hectáreas (Nº de habitantes)	Método	Nombre
486	2.429,52	20,58	EPA. *	Regulación Nitrógeno para áreas sensibles
777	3.884	12,87	Hantzche Finnemore 1992	Balance de Masa
812	4.061	12,31	Crites & Tchobanougus	Determinación del área necesaria por habitante
728	3.639	13,74	New Jersey Geological Survey's. Hoffman and Canace 2004)	Resumen del Modelo de Dilución aplicado a la Planificación de uso del suelo.

*EPA utiliza el criterio de 10 mg/l

Resultados:

Tomando el 2º criterio. **Antidegradación**, con una concentración base es de 1 mg/l el objetivo será de 5,5 mg/l.

Población adoptada: Calculo más conservador **12,31 personas/hectárea. 812 m²/habitante.**

Recomendaciones:

- ▀ a. Ordenar los desarrollos sobre las orillas del lago, arroyos.

Medidas normativas de protección son importantes en los alrededores de los lagos donde se desarrolla una urbanización, para guiar como y donde el nuevo desarrollo debe ocurrir. Tradicionalmente, las regulaciones estaban orientadas a un anillo angosto de tierra alrededor de la costa donde el desarrollo es más visible, pero dado que los lagos están influenciados fuertemente por las escorrentías producidas en su cuenca, deben ser manejadas desde una perspectiva más amplia.

La costa del lago es un área de gran valor comercial, generalmente buscada para construir sobre el lago y gozar de la vista, formando el desarrollo de alta densidad sobre el lago, y menor densidad en la medida que uno se aleja.

La protección del lago debe enfocarse ordenar el crecimiento sobre las orillas a través de regulaciones, que obliguen la preservación de la vegetación ribereña, separando las construcciones de las orillas, y limiten la impermeabilización.

- Retener la vegetación natural sobre las áreas ribereñas. La vegetación ribereña tiene influencia directa sobre la integridad ecológica del lago y los arroyos.
- Prohibir la construcción de accesos y caminos sobre las aéreas denominadas sensibles.
- Asegurar que los sistemas sépticos están bien diseñados y a una distancia razonable de los cuerpos de agua.
- Promover el espacio abierto y desarrollo cluster.⁴

El desarrollo con espacios abiertos permite el mismo número de viviendas, pero ellas son agrupadas en pequeñas áreas, preservando las áreas sensibles. Requiere un análisis de sitio para identificar los lugares como: mallines, pendientes pronunciadas, bosques a preservar, áreas ribereñas y vistas escénicas. Esas aéreas pasarán a constituir parte del espacio abierto y protegidos a perpetuidad a través de ordenanzas de conservación u otros mecanismos legales.

Recomendaciones de superficie mínima

Tamaño mínimo del lote

Para la determinación del lote mínimo en áreas no servidas por un sistema centralizado, se propone modelos basado en la capacidad del suelo para sistemas de tratamiento en el lugar.⁵

El tamaño del lote debe estar basado en las características del lugar, la capacidad del suelo para tratar los efluentes, la captación de agua, en el acceso y circulación, y en la superficie impermeabilizada.

En este caso se tomará para determinar la superficie mínima, el espacio necesario para el tratamiento de efluentes en el lugar⁶. Donde el tratamiento centralizado no es posible, la superficie mínima del lote debe estar basada en la capacidad del suelo para tratar los efluentes.

⁴ Little long lake. Recreational and environmental carrying Capacity.

⁵ On-site Wastewater Treatment Rule. Utah Administrative Code.2000.Adaptado.

⁶ Innovative land use planning techniques. Handbook for sustainable development. New Hampshire.2008

Para nuevas construcciones el lote debe tener la superficie adecuada para sostener el sistema de tratamiento, más un área de reserva⁷, manteniendo las distancias mínimas a las estructuras y cuerpos de agua. Los tamaños de lote se especifican para una vivienda residencial y para infiltración a continuación de un tratamiento primario y un consumo de que se adapta a 1000 litros/día equivalente a 5 personas. Como modelo se presenta:

Tipo de suelo	Tamaño mínimo del lote (m ²)	Drenaje	Tasa de percolación. Minutos/pulgada	Suelos
	Con red de agua-1000 litros/día.			
2	750	Bueno	1-15	Arenoso Areno-limoso
3	937,5	Discreto	16-30	Franco-arenoso
4	1132,5	Pobre	31-45	Franco, franco limoso.
5	1240	Marginal	46-60	Franco-arcillo arenosa, franco arcillo limosa
6		No aceptable	Mayor a 60	Franco arcillosa, Napas-roca madres. etc.

Con las características más apropiadas del suelo (arenoso-Areno limoso), se requiere una superficie mínima de 750 m² para cumplir con los requisitos.

Buenas Prácticas Ambientales

Para el manejo y planificación de los desarrollos se proponen medidas que fomenten las buenas prácticas ambientales.

- ⊕ **Áreas de Conservación.**
- ⊕ **Áreas Buffer.**
- ⊕ **Control de la erosión.**

⁷ South Carolina Department of Health and Environmental Control


- ⊕ Manejo de aguas Pluviales.
- ⊕ Técnicas de diseño. Clustering.



La meta básica del plan ambiental es aplicar técnicas para dirigir el desarrollo, preservar las áreas sensibles y preservar la cobertura existente.

Conservación




No toda la tierra es desarrollable, puede tener restricciones parciales o totales, se debe maximizar la protección de los recursos naturales manteniendo el carácter de la comunidad.

- ✘ Proteger los hábitats críticos.
- ✘ Corredores acuáticos
- ✘ Reservas hidrológicas
- ✘ Áreas de posible contaminación
- ✘ Áreas de importancia histórica/cultural.
- ✘ Pendientes abruptas.

Ejemplos de áreas de Conservación		
Área de Conservación	Descripción	Ejemplos
Hábitat Crítico. Laguna Rosales 	Comunidades de plantas o animales	Hábitat de avifauna. Lugar de observación.
Corredores acuáticos. Río Quilquihue	Áreas de interacción	Vegetación ribereña,

		<p>corredores de fauna.</p>
<p>Reserva. Mallin del Lolog</p>	<p>Zona no desarrollada, responsable de mantener condiciones naturales.</p>	<p>Mallines</p>
		

Ejemplos de áreas de Conservación		
Área de Conservación	Descripción	Ejemplos
<p>Pendientes Abruptas. Cerro Chapelco –Chacras 28-30</p>	<p>Pendientes pronunciadas mayores a 35 %</p>	<p>Lugares. Destrucción de vistas escénicas Pérdida de hábitats sensibles.</p>

		
<p>Riesgo Geológico. Zona Lolog.</p>	<p>Rocas sueltas</p>	<p>Lugares a proteger.</p>
		
<p>Áreas de Importancia cultural/histórica</p>	<p>lugares/ edificios históricos</p>	<p>Lugares a preservar.</p>
		

Medidas Institucionales para conservación de áreas sensibles

- Adquisición de la tierra.
- Servidumbre de conservación.
- Políticas de compensación.
- Regulación de la alteración del suelo.
- Protección por diseño con espacios abiertos.
- Administración del espacio por el propietario
- Administración del espacio por el estado.

Áreas Buffers en ambientes acuáticos

La manera más efectiva de proteger los arroyos ríos y lagos, es dejar un área de vegetación adyacente al cuerpo de agua, sin alterar. Esta área cumple funciones de proteger la calidad del agua y mantener los hábitats de vida silvestre.

Áreas buffer ríos⁸:

Características	Ribera	Zona media	Zona exterior
Función	Protege la integridad del ecosistema	Provee distancia entre la zona alta y la ribera	Funciona como filtro de escorrentías
Ancho	Mínimo 7 metros	15 a 30 m, dependiendo del orden del arroyo, pendiente, etc.	
Objetivos	Mantener la vegetación intacta	Manejar la vegetación	Mantener el bosque.
Usos permitidos	Muy restrictivo	Restrictivo	Residencial

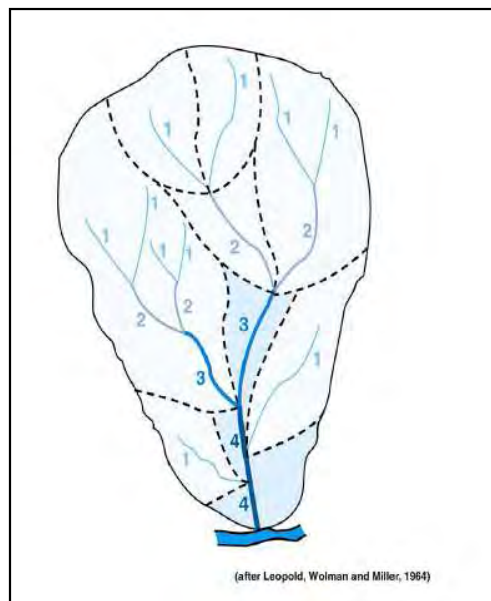
Recomendaciones

Áreas buffer de los Arroyos Cuencas Lolog y Pocahullo

⁸ Schueler, T.R. 1995. *Site Planning for Urban Stream Protection*. Metropolitan Washington Council of Governments. Washington, DC.

Área buffer mínima en base al orden de los arroyos	
Orden de los Arroyos	Ancho área buffer
1-2	35 feet = 10,66 metros
3-4	50 feet = 15,24 metros
>4	75 feet= 22,86 metros
Río Quilquihue	50 metros .

Figura Nº15. Orden de los arroyos



Definiciones:

Arroyo intermitente: una arroyo que solo fluye en parte del año.

Arroyo efímero: Arroyo que corre solamente después de precipitaciones, en respuesta a eventos de suficiente magnitud para producir la escorrentía.

Arroyo perenne: Arroyo que corre durante todo el año bajo condiciones normales de precipitaciones

Recomendaciones:

- ☞ Definir responsabilidades para mantener las condiciones naturales existentes en el área ribereña.
- ☞ Marcar el área ribereña.
- ☞ Será responsabilidad de la Municipalidad a través de fotografía aérea o satelital inspeccionar la integridad del área buffer
- ☞ Definir el grado de alteraciones posibles, para mantener un corredor visual.

Arroyos más importantes: Orden 2 y 3

Nombre	Longitud	Régimen	Origen	Destino	Cuenca
Grande *1	500 metros	Permanente	C.Colorado	lago Lolog	Lolog (S.Martín)
Coihuco	600 metros	Permanente	C.Colorado	lago Lolog	Lolog(S.Martín)
sin nombre	750 metros	Temporario	C.El Mirador	R.Quilquihue	Lolog(S.Martín)
del mallin del lolog.(Noregon)	870 metros	Permanente	Mallin del lolog	R. Quilquihue	Lolog (S.Martín)
Puesto Quemado	3000 metros	Permanente	C.Lolog	R. Quilquihue	Lolog (Junin)

*1 Su caudal es relativamente importante y permanente. En él se realiza una captación para abastecimiento de la Villa Lolog.

Cuenca Pocahullo

Nombre	longitud	Régimen	origen	Destino	Cuenca
A.Rosales	1800 metros	Permanente	Laguna Rosales	A.Calbuco	Pocahullo
A.Cull rani	3000 metros	Permanente	Pampa de Trompul	A. Calbuco	Pocahullo

Acciones :

- ▀ a. Limitar los desarrollos sobre las orillas del lago, arroyos.

- ▀ Retener la vegetación natural sobre las áreas ribereñas.

La vegetación ribereña tiene influencia directa sobre la integridad ecológica del lago y los arroyos.

Las áreas buffer son muy efectivas para reducir la cantidad de contaminantes ingresando a los cuerpos de agua:⁹

12 metros de área buffer reduce un 19 % de Fosforo total.

15 metros de área buffer reduce un 26 % de Fosforo total.



25 metros área buffer reduce un 45 % de Fosforo total.



- ▀ Prohibir la construcción de accesos y caminos sobre las aéreas denominadas sensibles.
- ▀ Eliminar uso de fertilizantes.
- ▀ Promover detergentes reducidos en fosfatos.
- ▀ Asegurar que los sistemas sépticos están bien diseñados y a una distancia razonable de los cuerpos de agua.
- ▀ Promover el espacio abierto y desarrollo cluster.¹⁰

⁹ Black river Watershed. Lewis county Soil & Water Conservation District.

¹⁰ Little long lake. Recreational and environmental carrying Capacity.

Ejemplo de áreas Buffer

Tipo	Descripción	Ejemplos
<p>Arroyos Orden 1-2. Ej.Mallin del lolog. Estancia El Nido</p> 	<p>arroyo de la alta cuenca</p>	<p>área buffer recomendada 10,66 metros</p>
<p>Arroyos 3-4. Arroyo Chapelco Chico, Cuenca baja</p> 	<p>Arroyo del valle.</p>	<p>área buffer recomendada 15,44 metros</p>

Ejemplos de áreas Buffer		
Tipo	Descripción	Ejemplos
Rio Quilquihue. 	Fuente de agua Potable.	Área buffer recomendada 50 metros. Con intervenciones acotadas. Ley de Bosques.
Lago Lolog. 	Fuente de agua Potable.	Área buffer recomendada 50 metros. Con intervenciones acotadas.

Control de la erosión

El más destructivo estado del ciclo del desarrollo es un corto periodo cuando la vegetación es limpiada y nivelada, para crear un área construible. El impacto potencial para las aguas receptoras es severo, se remueven arboles y el suelo es expuesto a erosión, alterando los drenajes naturales y áreas sensibles.

Por eso en este estadio se busca reducir la sedimentación y proteger áreas vulnerables.

El proceso de planificación. Se recomienda seguir los siguientes para el manejo de la erosión.

Paso 1. Planificación. Desarrollar un plan de desarrollo, teniendo en cuenta la topografía, suelos, vías de drenaje y vegetación natural.

Paso 2. Realizar un cronograma. Agendar movimiento de suelos, corte y relleno de manera de exponer el área, el menor tiempo posible.

Paso 3. Control de erosión. Aplicar prácticas y otras técnicas para alcanzar las metas de reducción.

Paso 4. Inspección y mantenimiento. Implementar un programa de inspecciones que permita verificar la evolución.

Hay numerosas técnicas para el control, de la erosión y sedimentación.

- ✘ Minimizar la necesidad de limpieza y movimiento de suelos.
- ✘ Proteger las vías de agua y estabilizar los drenajes.
- ✘ Limitar la exposición suelo y la compactación.
- ✘ Estabilizar inmediatamente el suelo expuesto
- ✘ Proteger las pendientes y cortes
- ✘ Establecer perímetros de control para filtrar sedimentos.
- ✘ Capacitar a los constructores con las prácticas.
- ✘ Crear un plan de control de erosión.

Los métodos aceptados son:

- Colocación de compost y mulching.
- Buffer vegetados.
- Lagunas de detención.
- Wetlands.
- Estabilización de pendientes abruptas.
- Practicas de Infiltración.
- Defensas

Ver Capítulo 26: Diseño y Mantenimiento de Caminos.

Mejores prácticas para el manejo de aguas pluviales.

El cambio del uso del suelo, generará afectaciones sobre las características del suelo, ya que se impermeabilizarán porcentajes del terreno que actualmente se encuentran en estado natural, se realizarán desmontes sobre la vegetación existente; en síntesis, se modificarán las características del suelo, y consecuentemente, su potencial de

infiltración. Estos cambios determinan un menor volumen infiltrado y una mayor tendencia al escurrimiento superficial.

Plan de Manejo:

Los desarrollos deberán cumplir con las siguientes recomendaciones para reducir y manejar adecuadamente las aguas pluviales.

1. La impermeabilización máxima efectiva no debe exceder un porcentaje, que se determinará a partir de la vulnerabilidad de la subcuenca analizada.
2. Aplicación de Buenas Prácticas Ambientales. Son técnicas Estructurales y no estructurales, reconocidas como efectivas para prevenir y reducir los volúmenes de aguas pluviales, reducir fuentes de contaminación y promover la protección del ambiente.

Obras de conducción, retención e infiltración

- E) Cunetas vegetadas
- F) Cunetas vegetadas o con fondo drenante y estructuras de disipación de energía
- G) Zanjas/ Trincheras de infiltración y drenaje
- H) Trampas de Sedimentos

Obras de retención y bioinfiltración

- G) Áreas de Bioinfiltración
- H) Lagunas y reservorios naturalizados multipropósito
- I) Reservorios de recolección de pluviales de techos - Cisternas y barriles de retención de agua de lluvia
- J) Células de Bioretención (jardines de lluvia)
- K) Cajas Filtrantes con Árboles
- L) Techos Verdes

Pavimentos permeables

Diseño del sitio

Promoción del espacio abierto y desarrollo cluster.¹¹

También conocido como desarrollos con espacio abierto o desarrollos cluster, se refiere a la planificación del sitio y técnica de diseño, utilizando una pequeña porción del terreno para concentrar estructuras y reducir la superficie impermeabilizada. Dejando grandes áreas de espacio abierto para conservación.

Permite el mismo número de viviendas, pero ellas son agrupadas en pequeñas áreas, preservando las áreas sensibles. Requiere un análisis de sitio para identificar los lugares como: mallines, pendientes pronunciadas, bosques a preservar, áreas ribereñas y vistas escénicas. Esas áreas pasarán a constituir parte del espacio abierto y protegidos a perpetuidad a través de ordenanzas de conservación u otros mecanismos legales.

El espacio abierto produce beneficios como:

- El desarrollo Clustering minimiza la impermeabilización del suelo,
- Utiliza menor longitud y ancho de calles.
- Los mallines protegidos y los bosques actúan como filtro de nutrientes.
- Se evitan procesos de erosión en lugares de pendientes abruptas.
- Mantiene el carácter rural del lugar.
- Ahorra costos de infraestructura.
- Permite corredores verdes para movimientos de fauna.
- Mayor interacción entre vecinos y incentiva sentido de comunidad.
- Mejora las vistas y preserva espacios verdes.

¹¹ Little long lake. Recreational and environmental carrying Capacity.



Diseño Convencional



Diseño con Conservación

Servicios

Tratamiento de efluentes

El tratamiento de los efluentes debe ser consistente con la política de antidegradación utilizada. en particular opciones que protejan las áreas sensibles, aguas superficiales y subterráneas del área de estudio.

Capacidad se define como la habilidad natural de aceptar contaminantes sin exceder los estándares que impactan sobre la vida acuática.

Los objetivos específicos que el tratamiento debe tener son:

- ✿ **No generar impacto sobre el ambiente.**
- ✿ **Utilizar un proceso que requiera el mínimo de operación.**
- ✿ **Equipamiento relativamente libre de mantenimiento.**
- ✿ **De operación eficiente en un amplio rango de cargas orgánicas e hidráulicas.**
- ✿ **En caso de emergencias, o fallas en el equipamiento, no dañe el cuerpo receptor.**
- ✿ **Utilice el mínimo de energía.**
- ✿ **Capacidad de infiltración del líquido tratado.**

La tecnología más apropiada es aquella económicamente posible, ambientalmente sustentable y socialmente aceptada.

Razonablemente en comunidades esparcidas, los sistemas descentralizados pueden proveer las soluciones más adecuadas (Parkinson and Tayler, 2003). La comprensión en la selección de la tecnología del cuerpo receptor, debe estar acompañada por un proceso de evaluación del sitio, determinado la capacidad de carga del mismo.

Figura N° 16. Características de la tecnología más adecuada



La municipalidad de San Martín de los andes cuenta con la Ordenanza de Vertidos a Cuerpos Receptores. Actualización Ordenanza 86/80. En ella se definen los parámetros a cumplir para el tratamiento de efluentes.

Artículo 4: Se exigirán las siguientes limitaciones de descarga para nuevas plantas de tratamiento, el día de entrada en vigor esta Ordenanza.

Plantas de Tratamiento de menos de 500 habitantes en zonas sensibles y sin restricciones de población en áreas no sensibles.

Parámetros	Concentración	Método de medida de referencia
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO ₅ a 20)	25 mg/l O ₂	Muestra homogeneizada, sin filtrar ni decantar. Determinación del oxígeno

° C) sin nitrificación		disuelto antes y después de cinco días de incubación a 20 ° C ± 1 ° C, en completa oscuridad. Aplicación de un inhibidor de la nitrificación.
Demanda química de oxígeno (DQO)	125 mg/l O ₂	Muestra homogeneizada, sin filtrar ni decantar. Dicromato potásico.
Sólidos suspendidos totales.	30 mg/l .	Filtración de una muestra representativa a través de una membrana de filtración de 0,45 micras. Secado a 105 ° C y pesaje. Centrifugación de una muestra representativa (durante cinco minutos como mínimo, con una aceleración media de 2.800 a 3.200 g), secado a 105 ° C y pesaje.

Requisitos de los vertidos procedentes de instalaciones de tratamiento de aguas residuales urbanas realizados en zonas sensibles. Poblaciones mayores a 500 habitantes.

Parámetros	Concentración	Método de medida de referencia
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO ₅ a 20 ° C) sin nitrificación (2)	20 mg/l (de 500 a 20.000 h-e). 10 mg/l (más de 20.000 h-e)	Muestra homogeneizada, sin filtrar ni decantar. Determinación del oxígeno disuelto antes y después de cinco días de incubación a 20 ° C ± 1 ° C, en completa oscuridad. Aplicación de un inhibidor de la nitrificación.
Demanda química de oxígeno (DQO)	75 mg/l (de 500 a 20.000 h-e). 50 mg/l (más de 20.000 h-e)	Muestra homogeneizada, sin filtrar ni decantar. Dicromato potásico.
Sólidos en suspendidos totales	20 mg/l (de 500 a 20.000 h-e). 10 mg/l (más de 20.000 h-e)	Filtración de una muestra representativa a través de una membrana de filtración de 0,45 micras. Secado a 105 ° C y pesaje. Centrifugación de una muestra representativa (durante cinco minutos como mínimo, con una aceleración media de 2.800 a 3.200 g), secado a 105 ° C y pesaje.
Fósforo total	1 mg/l P (de 500 a 20.000 h-e). 0,5 mg/l P (más de 20.000 h-e)	Espectrofotometría.
Nitrógeno total (1)	20 mg/l N (de 500 a 20.000 h-e). 10 mg/l N (más de 20.000 h-e)	Espectrofotometría.

(1) Nitrógeno total equivalente a la suma del nitrógeno Kjeldahl total (N orgánico y amoniacal), nitrógeno en forma de nitrato y nitrógeno en forma de nitrito (NO).

Captación de agua

La protección de la fuente, ya sea de ríos lagos, o acuíferos que son usados para abastecimiento debe ser prioritaria para proteger la salud humana y la calidad del ecosistema.

Son vulnerables a la contaminación por una variedad de actividades, la protección de fuente reduce los riesgos de afectar la salud, reduce los costos de tratamiento y protege el ecosistema de riesgos de eutroficación.

Para la protección de las fuentes de agua se recomienda:

- I. Recolectar información de las localización de las fuentes de agua, tanto superficiales como subterráneas.(calidad y cantidad y posibles lugares de contaminación)
- II. Inventario de los recursos de agua potable, ríos, lagos, mallines y agua subterránea.
- III. Desarrollar un plan de protección de la fuente.
- IV. Desarrollar una Ordenanza para la protección de las fuentes superficiales y subterráneas de captación de agua. Áreas de protección primaria y secundaria.

Basura

☞ Reducción de la frecuencia de recolección: (menos es mejor)

Efectos :

Reduce costos: aumento de productividad, mayor cantidad de residuos por colección. Disminución de horas extras.

Reduce costos de mantenimiento de vehículos: al reducir la frecuencia reduce el mantenimiento del vehículo.

Reduce impactos ambientales: menos tráfico, menos combustible, menores emisiones.

Permite recolección diferenciada: al disponer de mayor tiempo se puede utilizar los vehículos en transportar la porción reciclable.

☞ Dotar al sector con los contenedores adecuados.

Cuando se evalúan los contenedores de las residencias deben ser analizados los siguientes factores:

- ✘ Los contenedores deben ayudar a maximizar la eficiencia del sistema. Poseer la capacidad necesaria para almacenar los residuos.
- ✘ Deben ser manejables por los residentes y los recolectores.
- ✘ Contenedores deben ser compatibles con el sistema de recolección.
- ✘ Deben ser cerrados.
- ✘ Camiones con capacidad y en aceptable estado.

Disposición:

La Municipalidad SMA, envía sus residuos urbanos sólidos al, relleno Sanitario implementado en la cantera de Werefkin.

El mismo ha quedado localizado frente al avance del desarrollo de la zona de Chacra 30 y 32, en una posición central, generando inconvenientes a los actuales y futuros pobladores.

Recomendaciones:



- ▲ Generar área buffer entre el lugar de la disposición y las viviendas.
- ▲ Monitorear los efectos del relleno sanitario.
- ▲ Plantar cortinas de arboles.
- ▲ Implementar un manejo cumpliendo normas ambientales y de seguridad.
- ▲ Intensificar la frecuencia de la colecta de bolsas voladas, imponiendo esta obligación al concesionario del servicio.

Incendios

En el área de estudio existen áreas de interfase donde las casas son construidas entre arboles u otra vegetación combustible. El tipo y cantidad de vegetación que rodea una estructura juega un rol importante para determinar el peligro de la interfase.

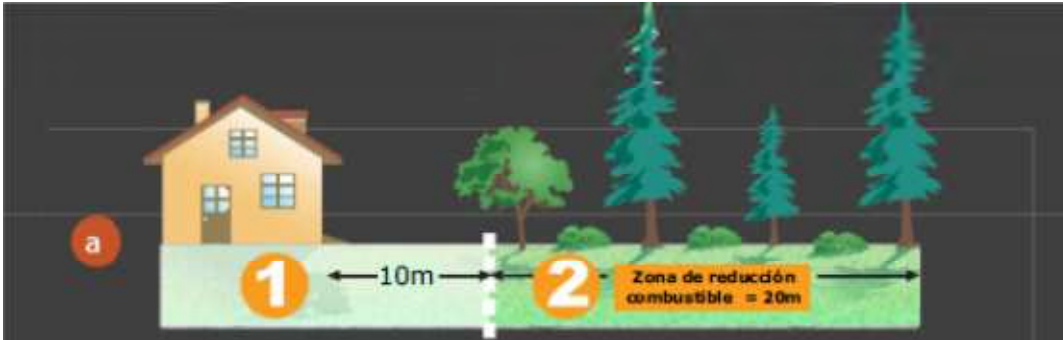
Para mantener un área de seguridad rodeando la casa, se tomarán las recomendaciones de establecer una distancia de 100 feet (30, 48 metros), alrededor de la construcción.

- ☛ El espacio defendible es un área sujeta a manejo silvícola, que no implica la tala rasa o desmonte completo del sitio. Su superficie y forma resulta de la ponderación y evaluación de diversos factores. Entre los principales factores se contemplan: la altura media de los árboles circundantes, la cobertura del bosque, las características de las especies arbóreas y la vegetación acompañante y su grado de combustibilidad, la pendiente del terreno y la posición de la infraestructura edilicia en relación al desarrollo de la pendiente. En consecuencia se debe tener criterio en la interpretación de la regulación establecida en la norma ya que el espacio defendible no es asimilable en forma directa a un FOS urbano, que es la zona de limpieza completa e impermeabilización para implantar un edificio.
- ☛ El espacio defendible es una superficie promedio de 30 m alrededor de la edificación. En él se distinguen dos zonas de manejo silvícola, una zona primaria (Zona 1) más cercana a la infraestructura edilicia, de un radio aproximado 10 m, en donde se prioriza la actividad de remoción de combustibles vegetales; y una zona secundaria (Zona 2), de 20 m, en donde se prioriza el manejo silvícola tendiente a la reducción del grado de combustibilidad de la masa boscosa. Se efectúan raleos y podas a fin de generar discontinuidad vertical y horizontal de combustibles, su intensidad depende del tamaño de los árboles, la cobertura de copa y la pendiente del terreno.

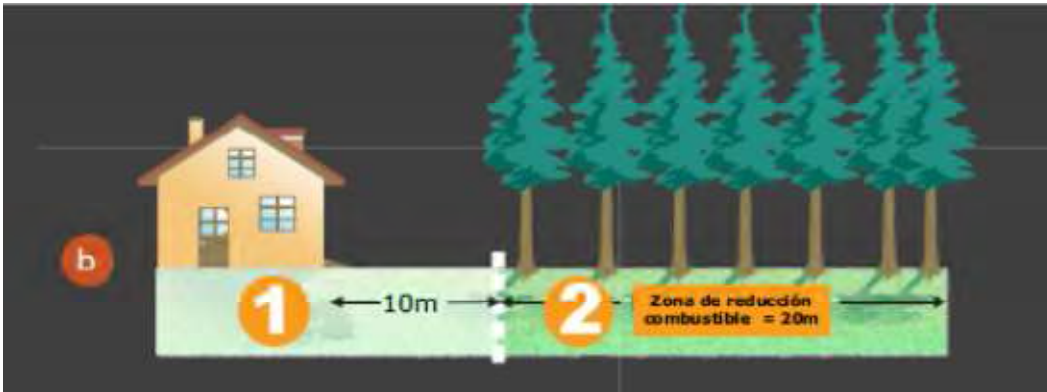


Mantener espacio entre plantas mejora la oportunidad de parar el fuego antes que destruya la propiedad. Hay dos opciones:

- a. **Crear un espacio horizontal y vertical entre las plantas. La cantidad de espacio dependerá de la pendiente y el tamaño de las plantas.**



b. Los arboles grandes no deben ser cortados, si todas plantas que están debajo de estos debe ser removida. Esto elimina la propagación vertical del fuego.



Guía de Espacio entre plantas. Regulación 14 CCR1299 ¹²		
Arboles	Espacio Horizontal mínimo entre la copa de un árbol y otro.	
	Pendiente	Espacio
	0 a 20 %	10 Feet (3,048 metros)
	20 a 40 %	20 feet (6,09 metros)
	mayor que 40 %	30 feet (9,14 metros)
Arbustos	Espacio Horizontal entre los bordes de los arbustos	

¹² Gilmer. M,1994. California Wildfire Landscaping.

	pendiente	espacio
	0 a 20 %	2 veces la altura del arbusto
	20 a 40 %	2 veces la altura del arbusto
	mayor que 40 %	2 veces la altura del arbusto
Espacio Vertical	Mínimo espacio vertical entre la parte más alta del arbusto y la rama más baja del árbol = 3 veces la altura del arbusto.	

- ☛ Es deseable en la planificación de subdivisiones y lotes, concentrar el desarrollo en los lugares con menor densidad o presencia de bosque nativo, evitando superar el 15 % de afectación de la cobertura.
- ☛ Determinar las áreas de mayor fragilidad como espacios comunes o áreas verdes de la urbanización. El área de planificación urbana del municipio deberá inducir a los proyectistas a conformar un mayor porcentaje de espacios verdes en las cuencas de mayor vulnerabilidad y riesgo asociadas a mayores pendientes, zonas de expansión de torrentes y cursos de agua o formaciones de bosques a preservar.
- ☛ Aumentar el área de conservación de cada desarrollo.
- ☛ Ubicar las construcciones en claros del bosque, de manera de disminuir las zonas de manejo silvícolas destinadas a generar espacios defendibles.
- ☛ A fin de minimizar las superficies impermeables deberá tenderse a la reducción del ancho y longitud de los caminos y accesos, diseñar pequeñas zonas de estacionamiento recurriendo a pavimentación permeable, y otras alternativas de desarrollo de bajo impacto.
- ☛ Concentrar las construcciones.
- ☛ Planificar las medidas de manejo silvícola y prevención de incendios de interfase considerando la escala de cuenca o subcuenca.

2.2 Sistema de Información Geográfica

Producto 8.

Las tareas realizadas en esta componente consistieron en la recopilación de la información existente, su actualización y ampliación, y la conformación de un sistema de información geográfica.

En primer lugar se rastreó y recopiló información generada previamente por el Municipio e información proveniente de otras fuentes que aportaron datos necesarios para la realización de este proyecto. Luego se realizó el pre-procesamiento de la misma, lo que permitió unificar los formatos de archivo y los sistemas de referencia y proyección y elaborar las capas preliminares para el trabajo de los consultores.

A partir de los datos recopilados se generaron nuevas capas de información que sirvieron de insumo a los consultores para realizar los análisis en las temáticas específicas. Algunas de estas capas se fueron corrigiendo y ajustando en base a los trabajos de campo y el conocimiento de cada consultor, lo que permitió obtener los distintos mapas base del estudio. Finalmente como resultado de los análisis multidisciplinarios se llegó a la generación de los mapas de Síntesis, producto del cruce de varias capas de información.

La conformación de un sistema de información geográfica consistió en el acondicionamiento y organización de toda la información georreferenciada, utilizada y generada por el Estudio.

Esta componente permitió gestionar, organizar y homogeneizar la información a lo largo del estudio y ponerla disponible para todos los consultores. Se conformó el SIG Municipal y se generó toda la cartografía del estudio, un total de veintiún mapas, seis correspondientes a la zona de la Cuenca Pocahullo-Lolog (delimitada por el área de toma de la imagen satelital utilizada en el estudio) y quince de la zona de expansión periférica.

Se generó la versión final de 6 mapas de la Cuenca Pocahullo-Lolog y 8 mapas del área de expansión, más 7 versiones de los anteriores con zoom de las áreas específicas.

2.2.1 Mapas de las cuencas Pocahullo-Lolog

- 1-Cuencas y Drenaje
- 2- Altura
- 3- Pendientes
- 4- Exposición

5- Cobertura

6- Dominios Geotécnicos

2.2.2 Mapas del área de expansión

1-Cuencas y Drenaje-area_expansion

2- Altura-area_expansion

3- Pendiente-area_expansion

4- Exposición-area_expansion

5- Cobertura-area_expansion

6- Dominios Geotecnicos-area_expansion

7- Aptitud/Sensibilidad

8- Índice CN

En particular, como síntesis y mapa base para la planificación urbana se elaboró el mapa de aptitud.

Este mapa se generó por medio de álgebra de bandas. Es el resultado de combinar las capas de clases de pendientes y sensibilidad de la vegetación.

La capa raster de clase de pendiente se obtuvo de recategorizar el mapa de pendientes en tres clases: 0 a 15%, 15 a 25% y más de 25%.

La capa de sensibilidad de vegetación se obtuvo de clasificar el mapa de Vegetación según la Sensibilidad asignada a cada clase por el especialista en: Alta, Media y Baja.

Luego se convirtió a raster y se co-registró con la capa de alturas (esto se hace para que los píxeles de ambas capas coincidan y se puedan realizar operaciones matemáticas entre ellas).

Luego cada capa raster se reclasificó a valores numéricos para poder operar matemáticamente entre ellas. A cada clase se le asignó un valor como se muestra en la tabla y luego se realizó una multiplicación de capas.

Se originó una nueva capa raster con cuyos píxeles adoptaron los valores que se ven en el cuerpo de la tabla, entre 1 y 9. Por último se recategorizaron en las 4 clases de Aptitud: Alta (clase 1), Moderada (clase 2), Baja (clases 3 y 4) y Muy limitada (clases 6 y 9), (Lic. Horacio Botta).

		Clases de pendiente		
		0-15	15-25	+ de 25
Sens.Veg	Valores	1	2	3
Baja	1	Alta (1)	Moderada (2)	Baja (3)

Media	2	Moderada (2)	Baja (4)	Muy limitada (6)
Alta	3	Baja (3)	Muy limitada (6)	Muy limitada (9)

Posteriormente este raster se cruzó con las áreas de conservación. Estas áreas corresponden a las superficies ocupadas por mallines, las áreas buffer de ríos y lagunas, cursos de agua, y áreas de pendiente superiores a 35%.

Por último se reclasificó el sector de la Vega Plana como una zona cuya Aptitud está definida en la Ordenanza N° 8.390/09.

El producto final resultó en un mapa de Aptitud/Sensibilidad cuyas clases son:

Aptitud Alta

Aptitud Moderada

Aptitud Baja

Aptitud Muy Limitada

Área de Conservación

Zonificación Aptitud según Ordenanza N° 8390/09

Los mapas presentados junto a este informe son el producto de la superposición, combinación y operaciones matemáticas entre distintas capas de información. De esta manera se cuenta con capas primarias y capas de síntesis, estas últimas derivadas de las capas primarias. Estas capas de información, una vez depuradas y organizadas, conformarán el Sistema de Información Geográfica del Estudio.

2.3 Características Socioeconómicas de la Zona de Expansión

Producto 3.

2.3.1 Resumen Introductorio

En el presente producto se abordan los aspectos socioeconómicos del desarrollo de San Martín de los Andes estrechamente vinculados a los modelos de crecimiento urbano ambiental; en las consideraciones generales se hace referencia a la relación entre el modelo de expansión y ocupación del territorio y la organización social y económica.

El trabajo tiene como objeto de estudio dos áreas de expansión periférica, ubicadas en los extremos del ejido municipal: Área Lolog y sus vecindades y Área de Las Chacras o Cordones del Chapelco. Las mismas presentan grandes diferencias entre sí, principalmente condicionadas por las características del territorio y de la cuenca, las que se manifiestan tanto en el modelo de desarrollo urbano ambiental como en las características socioeconómicas y culturales de la población.

a. Área de expansión Cordón del Chapelco, es el resultado de la operación en el territorio del Estado, a través de la ejecución de planes de vivienda, de la urbanización de tierras con destino a loteos sociales, de cooperativas, y últimamente de inversores privados que ponen en el mercado tierras accesibles a sectores socioeconómicos medios, no tanto por el precio de la tierra como por los mecanismos de financiación. La tierra disponible se encuentra en una zona urbanizada en franca y constante expansión a la que se accede a través de caminos de ripio consolidado desde la Ruta Nacional N° 234 (recientemente convertida en ruta Nacional 40), a aproximadamente 15 km del centro urbano.

b. Área de expansión Lago Lolog, responde a la lógica de inversores privados, con loteos y urbanizaciones de diferente antigüedad y tipología: desde el gran loteo conocido durante años como “loteo fantasma” de más de 3.000 lotes, (década del 70), hasta la modalidad de clubes de campo y barrios cerrados predominantes los últimos años. El área de expansión Lolog, se estructura en torno a un camino de montaña, de ripio, y que presenta serias dificultades de acceso sobre todo durante la temporada de invierno, por las fuertes pendientes y pronunciadas curvas. El proceso de ocupación y urbanizaciones respondió a inversores privados de nivel socioeconómico medio y medio alto que, a partir de la década del setenta realizaron fraccionamientos con fuerte impulso en la década de los noventa. Un gran porcentaje constituye segundas residencias o inversiones a futuro.

La región en su conjunto muestra indicadores demográficos equivalentes a la Provincia: importante crecimiento poblacional, asociado a procesos migratorios internos y fuerte dinámica por crecimiento vegetativo. La población total del ejido municipal es de 29.748 habitantes, con una variación intercensal de 20,6%, con una alta concentración en el casco urbano y sus alrededores cercanos (27.000 habitantes). El área Lolog en proceso de expansión, tiene alta proporción de lotes vacantes y segundas residencias, con escasa cantidad de familias radicadas de manera permanente, en tanto que Cordones del Chapelco y las Chacras tienen mayor radicación de familias de sectores medio y medio bajo, con fuerte demanda en términos de equipamiento social.

Actualmente viven en el área Cordón del Chapelco aproximadamente 3.000 habitantes que en el corto plazo pueden llegar a algo más de 3.800 habitantes, con tendencia aun más creciente según como opere el Estado en la consolidación de planes habitacionales y obras de infraestructura, y en la posibilidad que tengan las familias para ir ocupando las viviendas en construcción por esfuerzo propio; se estima para el mediano plazo alrededor de 8300 habitantes. La cantidad de viviendas habitadas -615- y las que están en ejecución -127- totalizan 845 viviendas que en el corto plazo estarán habitadas.

El área de expansión hacia el Lago Lolog presenta características totalmente distintas. Se desarrolla en base a iniciativas privadas, loteos y urbanizaciones de diferentes características, destinados en líneas generales a los sectores medios y medio alto de la población, que son los que pueden acceder a los altos precios del suelo urbanizado; es escasa la radicación de familias de sectores medios de manera permanente. El Barrio Caleuche ha mostrado alguna dinámica en ese sentido (viven 40 familias) pero con fuertes restricciones en cuanto a servicios, infraestructura y accesibilidad, lo cual actúa como limitante.

Sobre la base de información secundaria, estadísticas sectoriales e institucionales, así como trabajos realizados por distintos especialistas se diseñó el trabajo de campo, recorridos y entrevistas, que brindaron información cualitativa fundamental dada la escala de las áreas en estudio. La información censal y cuantitativa brinda un marco de referencia general del Departamento Lácar, del ejido urbano y del centro urbano o casco histórico, y por extensión es aplicable a las áreas de estudio, ya que no existen al momento datos censales desagregados por sectores.

En el Diagnóstico se aborda la situación socioeconómica y se identifican las condiciones de vulnerabilidad y marginalidad; así como la situación sanitaria, educativa y habitacional de la población objeto de estudio.

La construcción de grandes barriadas en las áreas marginales de las ciudades –como es el caso de Cordones del Chapelco- resuelven problemas habitacionales urgentes, pero generan problemáticas sociales muy difíciles de resolver, si no existen los mecanismos de contención y acompañamiento integral. Se trasladan grupos de población y familias, que tienen situaciones complejas de vida y de subsistencia, y se agrupan en territorios con un alto grado de precariedad y aislamiento en lo que se refiere a equipamientos y actividades que favorezcan la contención. Finalmente, como ya se ha observado en muchas ciudades del país, estas grandes urbanizaciones

terminan potenciando problemas latentes, sin tener idea de cómo abordar la problemática desde un enfoque integral. Sobre este eje se avanza en las conclusiones y recomendaciones al final del informe.

En relación a las actividades Económicas y productivas, así como la situación de la población económicamente activa, ocupación y empleo, están estrechamente vinculadas a la actividad del casco urbano, lo cual genera desplazamientos permanentes de la población ocupada. Son escasas e incipientes las actividades comerciales en el área Cordones del Chapelco. Existen limitaciones para tener información en términos de nivel de ingreso, salvo por indicadores que reflejan nivel de vida, valor de la propiedad y pautas generales de consumo.

Las Conclusiones y Recomendaciones -Parte III- se formulan a partir del análisis interdisciplinario, cuyo soporte se expresa en los escenarios posibles y recomendables, así como las Directrices que se proponen al efecto. Construir socialmente una región significa potenciar su capacidad de auto-organización, transformando una comunidad inanimada, segmentada y en gran parte pasiva, en otra, organizada, cohesionada, consciente de la identidad, pertenencia y protagonismo; ese es el gran desafío.

En relación a Las Chacras y Cordones del Chapelco, se recomienda la formulación y ejecución de un Programa de Fortalecimiento Institucional, con base en la delegación municipal que consolide el proceso de descentralización municipal y fortalecimiento local y logre formular y gestionar un plan maestro de desarrollo barrial, con amplio consenso social, que formule, apruebe y controle las acciones que se desarrollen en el barrio.

En el eje Lolog y sus vecindades, desde lo social la situación que se debe abordar en el corto plazo es el Barrio Caleuche y loteo “fantasma”, que si bien en la actualidad es de una problemática limitada, puede constituirse en una situación de difícil manejo si no se instrumentan mecanismos de gestión y control. El resto de los desarrollos dependen en gran medida de la situación general del mercado inmobiliario.

2.3.2 Distribución Territorial de la Población en las zonas consideradas - Estructura Demográfica

Distribución territorial

Existe una relación directa entre el crecimiento de la población y la demanda de tierras. En algunos casos la demanda es hacia suelos altamente calificados y por lo tanto para inversores o sectores de mayor poder adquisitivo; en otros casos, el flujo de población que acompaña la actividad económica (construcción y servicios) no tiene posibilidades de acceso al mercado de la tierra. En ese caso, sus posibilidades se limitan a ocupaciones precarias, en muchos casos ilegales, o ser beneficiarios de planes y políticas del Estado, tanto de acceso a la vivienda como a lotes con o sin servicios

La definición de San Martín de los Andes, como aldea de montaña con alto valor paisajístico y turístico, y la firme decisión de establecer límites al crecimiento en altura y en densidad de construcción significaron una fuerte restricción a la oferta de suelo urbanizable calificado, relativamente plano, con servicios e infraestructura a costos razonables.

El crecimiento de la población –tanto vegetativo como migratorio- avanzó de manera paulatina sobre las tierras disponibles, de alta fragilidad ambiental, ubicadas en las laderas (barrios emplazados en el C° Curruhuinca Barrio Cantera y en el C° Comandante Díaz), o áreas marginales (Chacra IV, La Islita) o con planes de vivienda ejecutados por el Estado hacia la Vega, iniciando esa expansión en la década del '70 con el barrio El Arenal.

Las principales actividades económicas de San Martín, tal como se describe en otros ítems están dadas por el turismo, la presencia del Estado (a partir de múltiples reparticiones y servicios que se prestan) y la construcción (ambas muy vinculadas a la expansión urbana). Las tres actividades son generadoras de empleo y, como tales actúan como centros de atracción de población.

Actualmente, una fuerte presión sobre el suelo urbano, parece estar dada por el capital; es decir el inversor que requiere un suelo de características especiales (por ubicación y tamaño), sea para vivir, para segunda residencia o para explotar económicamente. Dicha presión está determinada tanto por la puja de valores en el mercado, por la necesidad de incorporar permanentemente nuevas tierras para mantener una oferta de calidad y, por el costo de oportunidad que representa para los otros segmentos, que al verse impedidos de acceder al mercado necesitan otras variantes como alquilar, ser subsidiados por el Estado o invadir. (ZINGONI, 2005)

La localidad está creciendo de manera desarticulada, es decir que el comportamiento de la urbanización puede tener derivaciones complejas que afecten decididamente el valor público de San Martín o altos costos para el mantenimiento y los servicios, aún cuando muchas de ellas se generan bajo directrices razonables y de buenas intenciones. Este crecimiento afecta de manera directa la construcción de “ciudad” en términos sociales, de identidad y pertenencia.

Es posible ya hablar del “Gran San Martín”, es decir la conurbidad formada por diferentes asentamientos. Las diferentes urbanizaciones en torno a la Ruta N° 234 – desde Chacra 4 hasta el mismo Aeropuerto de Chapelco- se conectan funcionalmente a un eje vial, pero dependen en todo sentido del casco central. En todo caso, lo que existe es una periferia que va creciendo linealmente (porque entre otras cosas tiene muy pocas posibilidades de hacerlo de otra manera).

El crecimiento desordenado o desarticulado de la urbanización puede derivar en problemas de localización de viviendas sociales o para los sectores populares. Estas soluciones habitacionales generalmente terminan en emplazamientos en áreas de riesgos ambiental, con un incremento de las condiciones de NBI, a gran distancia del centro, y que, necesariamente incide sobre las posibilidades de empleo al quedar lejos de las fuentes de trabajo y no hacer rentable las actividades. O, desde otro punto

de vista, puede determinar la exclusión social al marginar a sus habitantes de las áreas que le dieron identidad.

Naturalmente, cuanto más alejada la tierra a urbanizar, más barata es y por lo tanto más accesible a la gente de menores recursos. Sin embargo, una familia de limitados recursos cuya fuente laboral se encuentre alejada de su lugar de residencia, deberá incorporar a sus costos fijos los gastos en transporte que diariamente realiza.

Estos procesos de crecimiento urbano y consumo desmesurado del territorio han llevado a muchas ciudades de un modelo compacto, a un modelo de ciudad difusa y difícilmente sostenible por la gran demanda de servicios y de recursos que implica.

- requieren un elevado consumo del suelo;
- excesivo consumo de energía y materiales como consecuencia del modelo de dispersión;
- existe mayor segregación social;
- se separan los usos y las funciones, ocupando territorios amplios, que requiere conexiones viales de importancia;
- sobrecarga vehicular en las vías de acceso al centro.

Si bien los aspectos urbanísticos y los costos de la infraestructura de servicios son abordados por otros especialistas, cabe destacar el costo social que significa la dispersión de la población, el peso de la variable distancia/tiempo para el acceso a las tareas habituales y las dificultades en los procesos de inclusión social, cuando en los hechos se margina en el territorio a vastos sectores de la población.

2.3.3 Breve descripción de la ciudad y de las áreas de expansión

El ejido urbano total de SMA es de 14.000 Has¹³ de superficie, pero la casi totalidad de sus habitantes y de su actividad económica se desarrolla en una superficie concentrada, está limitada al S.O. por el Lago Lácar, rodeado de laderas boscosas, abarca la cubeta oriental del Lago Lácar, el valle del Aº Pocahullo y sus laderas hasta la cuesta de los Andes.

San Martín de los Andes tuvo como lugar fundacional la planicie de 400 Has., fraccionada inicialmente en manzanas, quintas urbanas y quintas contiguas. Paulatinamente se modificaron los usos previstos en respuesta a las demandas del sector turístico y al crecimiento de la población.

Este proceso, que elevó los valores inmobiliarios asociado al fuerte crecimiento poblacional, motivó la densificación de la ocupación del espacio urbano, incluyendo sus laderas de borde. Paralelamente a este fenómeno, comenzaron a producirse

¹³ Fue ampliado por Ley Provincial en la década del noventa, extendiendo su jurisdicción hasta el Cerro Chapelco y hasta el Lago Lolog.

emprendimientos estatales de viviendas de interés social (B° El Arenal, en la década '70) e incipientes asentamientos en loteos de la Vega Plana y en Vega Maipú.

El área del valle principal da cabida a la mayor parte de la población, la que se concentra mayormente en el casco urbano, en segundo lugar en el extremo oeste de la Vega Maipú y, medida en los barrios de la Vega Central.

La alta tasa de crecimiento de la población y la baja capacidad urbanística de la Vega Maipú, han puesto en valor en los últimos años sectores de altura intermedia, en general a partir de la cota 800 m.s.n.m. que han ido cambiando su uso de agrícola / ganadero (de carácter extensivo) a residencial, en general con la creación de lotes de mediana a gran superficie.

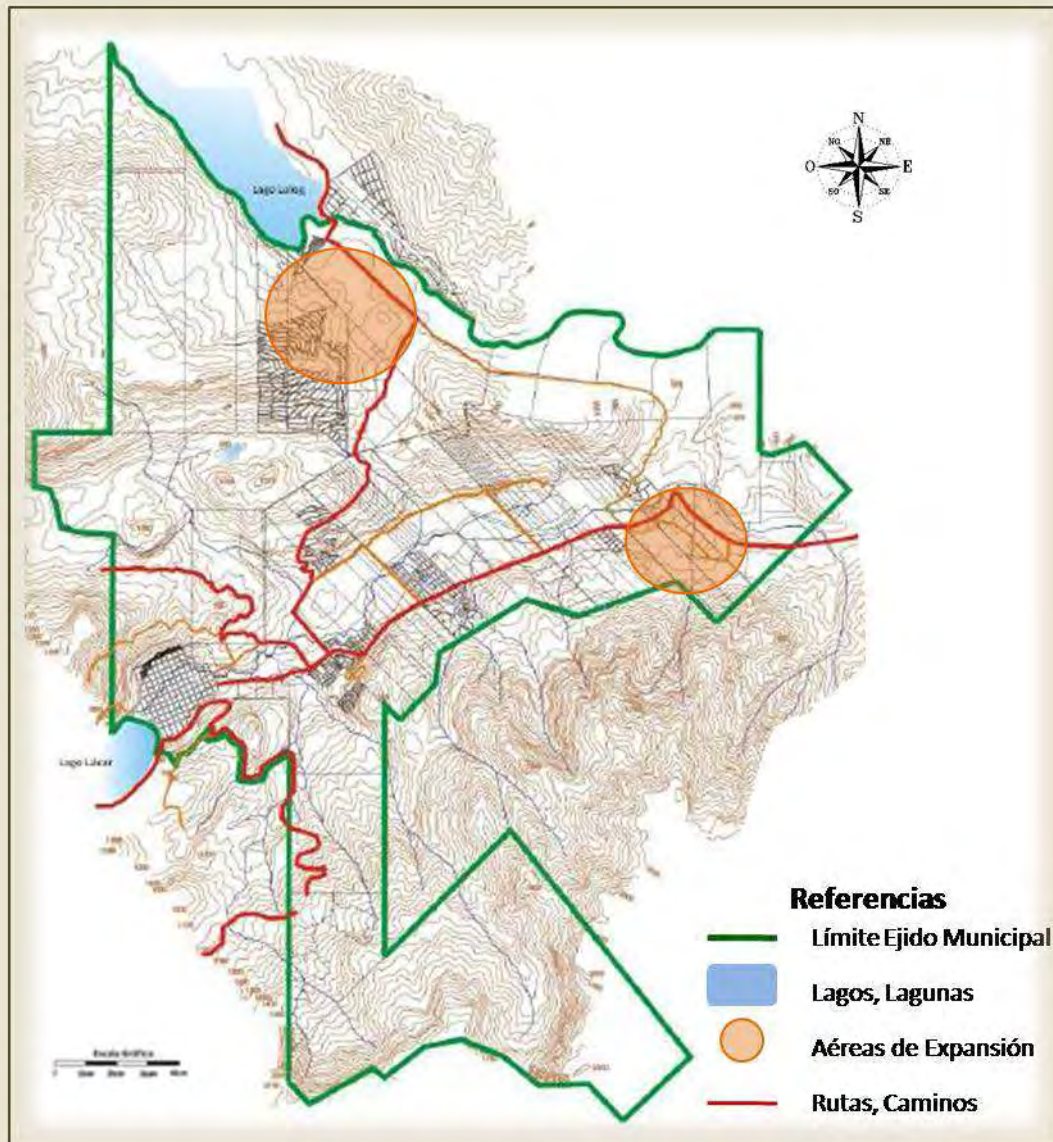
“La necesidad de tierras para el crecimiento urbano de San Martín de los Andes en una región donde las características del relieve impiden la ocupación de muchos sectores, ha hecho de la Vega un área requerida para tal fin. Razones de accesibilidad y topografía han facilitado la instalación de asentamientos urbanos donde están dadas las condiciones para una ocupación armónica del medio. A su vez esta zona tradicionalmente agropecuaria, ha sufrido un retroceso en su economía a consecuencia de agotamiento de áreas pastoriles, erosión, división excesiva de la tierra, y cambios en la población y en su idiosincrasia”.

Ausencia de un stock suficiente de suelo urbanizable calificado, es el gran problema de San Martín de los Andes, pues en su jurisdicción municipal es muy bajo el porcentaje de suelo urbanizable calificado, esto es suelos contiguos, relativamente planos, con buena resistencia para fundar, con costos infraestructurales razonables, bien ubicados y con buenas conectividades, especialmente en invierno. La falta de suelo afecta todas las demanda, tanto de suelo residencial, especialmente para los sectores populares, como de suelo turístico.

En síntesis, esta ausencia de superficie de suelo urbanizable calificado, en cantidad o capacidad de carga o soporte sustentable del mismo, es dramática pues es vital para los distintos modelos de desarrollo que planteen la expansión urbana en el término municipal. Ello se ve agravado si se estima que la presión del crecimiento por flujos migratorios va a continuar...” (Sprechman, Thomas y Capandeguy Diego, op. cit. pág. 4 y 5, citado en el Informe de Factibilidad Ambiental Proyecto Loteo Giglio).

Plano Ejido San Martín de los Andes

Áreas de expansión



Dos ejes diferentes de expansión periférica

Tal como se hacía referencia en el primer punto, el presente trabajo tiene como objeto de estudio dos áreas de expansión periférica que presentan grandes diferencias – fuertemente condicionado por las características del territorio y de la cuenca lacustre-, tanto en el modelo de desarrollo urbano ambiental adoptado, como en las características socioeconómicas y culturales de la población.

La construcción de las áreas de expansión está vinculada al planeamiento urbano ambiental y a las normativas que emanan del poder correspondiente. En cambio, *construir socialmente* una región significa potenciar su capacidad de auto-

organización, transformando una comunidad inanimada, segmentada por intereses sectoriales, poco perceptiva de su identidad territorial y en definitiva “pasiva”, en otra, organizada, cohesionada, consciente de la identidad sociedad-región, capaz de movilizarse tras proyectos políticos colectivos, es decir, capaz de transformarse en sujeto de su propio desarrollo. (BOISIER, SERGIO, 1996).¹⁴

Las áreas objeto de estudio presentan marcadas diferencias en cuanto al modo de apropiación y ocupación del territorio, lo cual determina notorias diferencias en los aspectos sociales y de organización:

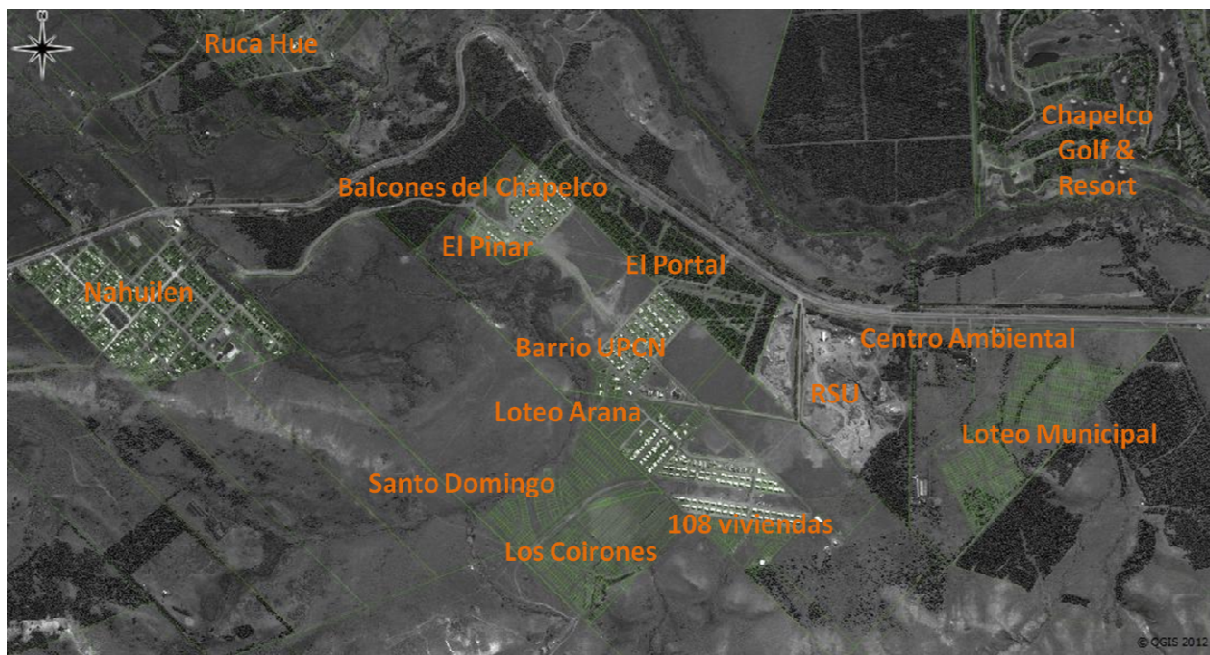
- i.** Área de expansión **Cordón del Chapelco**, es el resultado de la operación en el territorio del Estado, a través de la ejecución de planes de vivienda, de la urbanización de tierras con destino a “loteos sociales”, de cooperativas, y últimamente de inversores privados que ponen en el mercado tierras accesibles a sectores socioeconómicos medios, a veces no tanto por el precio de la tierra como por los mecanismos de financiación.

La tierra disponible se encuentra en una zona urbanizada en franca y constante expansión a la que se accede a través de caminos de ripio consolidado desde la Ruta Nacional Nº 234. Cuenta con los servicios de agua, energía eléctrica y gas natural. No existe por el momento el servicio de cloacas en virtud de la falta de capacidad operativa de la actual planta de tratamientos.

La zona cuenta con servicio de transporte público de pasajeros, recolección de residuos, salón de usos múltiples, sala sanitaria y a es de esperar que a la brevedad se dote a la zona con establecimientos escolares primarios y secundarios.

El sector de Chacra 30/32 ha tenido en los últimos años un gran crecimiento, con la constitución de varios fraccionamientos que fueron rápidamente ocupados, no solo por los planes de viviendas ejecutados por el Instituto Provincial de la Vivienda del Neuquén y el Plan Federal, sino también por aquellos loteos que fueron adquiridos por cooperativas locales para paliar el déficit habitacional de sus asociados.

¹⁴ BOISIER, SERGIO: *Modernidad y territorio, en Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social*, Santiago de Chile, 1996.

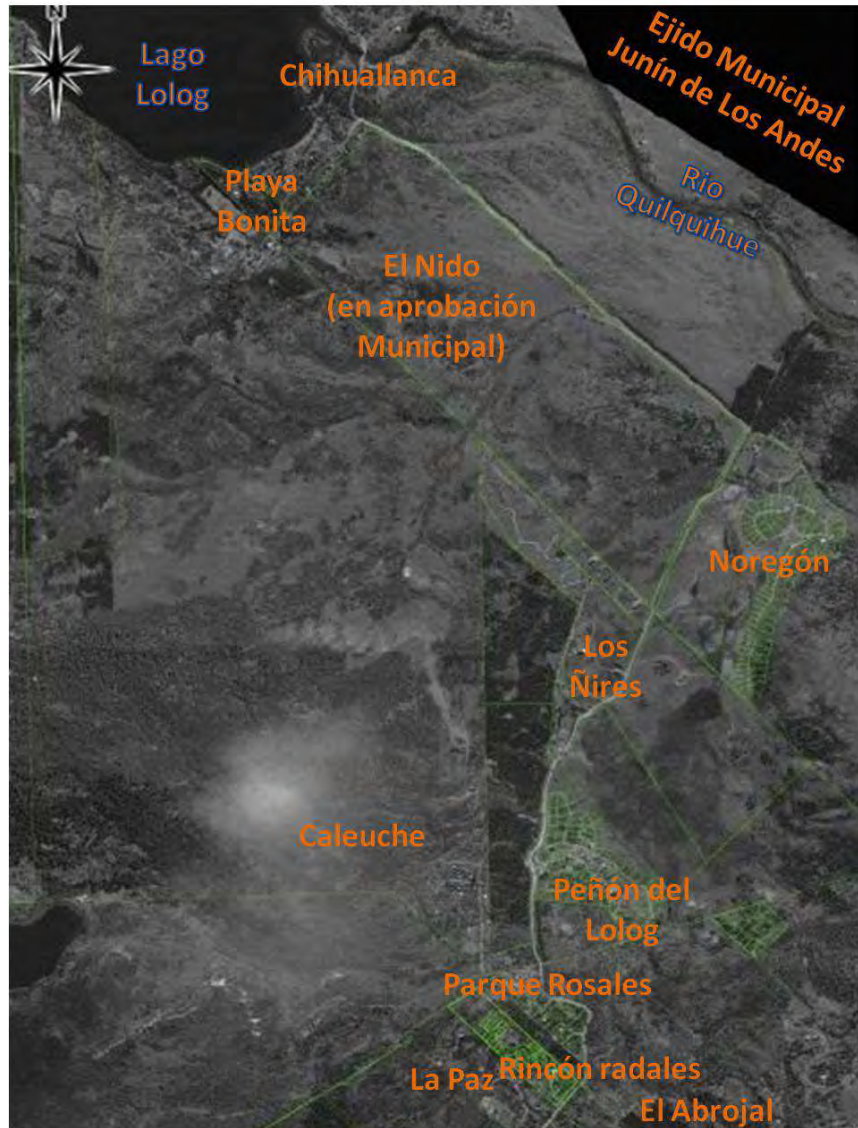


IMÁGENES BARRIOS

Cordón del Chapelco



- ii. Área de expansión **Lago Lolog**, responde a la lógica de inversores privados, con loteos y urbanizaciones de diferente antigüedad y tipología: desde el gran loteo conocido durante años como “loteo fantasma” de más de 3.000 lotes, (década del 70), hasta la modalidad de clubes de campo y barrios cerrados predominantes los últimos años.



IMÁGENES VILLA LOLOG - PLAYA BONITA



El área de expansión Lolog, se estructura en torno a un camino de montaña, de ripio, y que presenta serias dificultades de acceso sobre todo durante la temporada de invierno, por las fuertes pendientes y pronunciadas curvas. El proceso de ocupación y urbanizaciones respondió a inversores privados que, a partir de la década del setenta realizaron fraccionamientos, aunque se mantuvieron sin desarrollo hasta hace muy poco tiempo.

Este modelo de barrios cerrados o clubes de campos tuvieron su auge en las últimas décadas; en parte respondiendo a la necesidad de seguridad de los inversores provenientes de los grandes centros urbanos. Este modelo está presente sobre todo en la expansión hacia Lolog. La conurbación crece en otros lados, como un tejido totalmente desarticulado y con muy bajo control. El camino al Lolog es un ejemplo de ello; loteos formales, con productos urbanos dirigidos a sectores de altos ingresos, barrios cerrados, junto a otros donde prácticamente se acepta la informalidad (el loteo "fantasma"¹⁵, hoy ya conocido como Caleuche, es un ejemplo de ello).

LISTADO DE URBANIZACIONES ABIERTAS Y CERRADAS

AREA EXPANSIÓN LOLOG

Rincón Radales	38 lotes, todos vendidos. Consolidado
El Abrojal	19 lotes en PH, vendido en su totalidad.
La Reserva	107 lotes, preventa a inversores. EIDICO. En obra.
Parque Rosales	22 lotes de 2.600 m ² . Vendido y mucho construido.
Rosales, COVISAL.	29 lotes, de 525 m ² ; viviendas construidas.
La Paz	48 lotes de 2.700 m ² superficie promedio. En ejecución.
Caleuche	3.515 lotes de 719 m ² superficie promedio 40 viviendas construidas, 700 lotes en comercialización.

¹⁵ Así se lo conoció durante muchos años. Actualmente se denomina Caleuche y se ha iniciado un proceso de poblamiento paulatino.

Peñón del Lolog	79 lotes de 2.269 m ² superficie promedio, barrio cerrado.
Los Ñires	81 lotes de 2.500 m ² superficie promedio, barrio cerrado.
Noregón	91 lotes de 4.891 m ² superficie promedio, barrio cerrado.
Playa Bonita	49 lotes de 861 m ² superficie promedio, barrio abierto.
Chihuallanca	36 lotes de 1.530 m ² superficie promedio, barrio abierto
El Nido (Villa Lolog)	380 lotes de 1.032 m ² superficie promedio en gestión de aprobación.
Villa Quilquihue	384 lotes de 3.256 m ² superficie promedio, barrio Abierto, ejido Municipalidad de Junín de los Andes.

Proceso de Poblamiento

Hacia fines del siglo XIX esta área se incorpora al territorio nacional con la llamada “Conquista del Desierto”, erradicando y desplazando a las comunidades indígenas; hasta entonces, el pueblo mapuche originario constituía una unidad étnica, económica y cultural, presente a ambos lados de la cordillera.



La avanzada militar fue acompañada por la localización de guarniciones militares, fundación de pueblos –como es el caso de San Martín y Junín de los Andes- y por la apropiación de tierras para grandes estancias, modelo presente en el resto de la Patagonia. (CFI-COPAIDE)

En el año 1883 llegan las primeras tropas del Ejército Argentino a lo que hoy se conoce como Vega Maipú, habitado hasta ese momento por distintas comunidades indígenas, pehuenches y mapuches entre otros.

En el año 1898 se funda un pueblo a orillas del Lago Lacar, con el fin de sentar soberanía sobre la región, nace así San Martín de los Andes, última ciudad fundada en el marco de la campaña del desierto.¹⁶

Nacida como un destacamento militar, donde los primeros civiles fueron prestadores de servicios del ejército, entre los que se destacaron los inmigrantes sirio libaneses, que establecieron los primeros comercios locales.

Otro flujo importante estuvo constituido por los colonos holandeses, que gracias al entorno boscoso desarrollaron la industria maderera; mientras que, en el valle de la vega la agricultura y la ganadería eran desarrolladas por suizos, franceses, italianos, alemanes y otros europeos.

Los densos bosques generaron la materia prima para la industria maderera, principal actividad económica de la región. Existían sobre la cuenca del Lago Lácar más de 30 aserraderos, que trasladaban a la ciudad sus productos en enormes barcazas que atracaban en la playa ubicada en el sector Costanera.



¹⁶ COSTAMAGNA PABLO Y PEREZ ROSSI SERGIO: *San Martín de los Andes, lineamientos para una estrategia de desarrollo local*, INTA, 2005.

Fuente: Secretaría de Turismo –

Municipalidad San Martín de los Andes

La importancia que adquirieron progresivamente estos grupos poblacionales, motivó que el 11 de Septiembre de 1907 el Presidente Figueroa Alcorta, dispusiera por decreto que, la localidad de San Martín de los Andes pasara de la administración militar a la administración civil.

Con la creación en 1937 del Parque Nacional Lanín, con el fin de preservar las especies autóctonas, se restringe casi completamente la industria maderera, que para ese entonces era la principal actividad.

La creación de los Parques Nacionales, constituyeron un sistema pionero en América Latina, que ha cumplido objetivos básicos de conservación, muchas veces en conflicto con la jurisdicción provincial y con la población local. Ante la necesidad de desarrollar una nueva actividad económica, se promociona el turismo, se generan servicios y se promociona sobre todo el turismo de verano en torno a los atractivos naturales.

A partir de la década de 1950 se consolida el Estado Neuquino, vertebrándose la provincia, que pasa de un conjunto de pequeños asentamientos relativamente aislados, a una red más compleja con base en los municipios, cabecera de Departamentos; y en los casos como Villa La Angostura y San Martín de los Andes, con un gran protagonista en el territorio y en lo institucional, como fue la presencia de la Administración de Parques Nacionales.

Un cambio sustancial para la localidad, se inicia a partir de 1963, en que se instalan los primeros equipos en el Cerro Chapelco, que permite su incipiente desarrollo como centro de esquí y abre un nuevo horizonte vinculado a actividades invernales en constante crecimiento.



Fuente: Secretaría de Turismo - Municipalidad San Martín de los Andes

Se consolida un proceso de desarrollo vinculado al turismo, tanto de invierno como de verano, que se constituye en un polo de atracción de población, tanto de trabajadores vinculados al sector y a la construcción, como a sectores que se vinculan a la prestación de servicios turísticos.

2.3.4 Estructura y Dinámica de la Población

La región en su conjunto muestra indicadores demográficos equivalentes a la Provincia del Neuquén que tuvo un importante crecimiento poblacional, asociado a migraciones internas provenientes de otros lugares de Neuquén como de otras provincias argentinas, y fuerte dinámica por crecimiento vegetativo. La estructura de su población por edades muestra un fuerte peso de los jóvenes y niños.

Los datos censales indican un crecimiento sostenido de la localidad. Desde 1947 a 1960, el ritmo de crecimiento fue de 15,9 por mil, mientras que del 60 al 70 obtuvo un valor del 13,9 por mil. A partir de 1970 el ritmo de crecimiento anual fue aun más acelerado y constante, alcanzando los valores más altos, del orden del 57,7 por mil; en la década siguiente baja a un ritmo de 17,7 por mil¹⁷. En los últimos años siguió el crecimiento, que si bien se desaceleró, continua superando el crecimiento del país y de la provincia.

En el siguiente Cuadro puede observarse que la variación intercensal del Departamento Lacar, entre 2001 y 2010 es del 20,6 %, en tanto la de la Provincia en su conjunto fue del 16,3%. En comparación con otros Departamentos registra valores inferiores a Aluminé y Los Lagos (del Corredor de los Lagos) y a los departamentos donde es significativa la actividad petrolera como Pehuenches y Añelo.

POBLACION TOTAL Y VARIACION INTERCENSAL ABSOLUTA Y RELATIVA
POR DEPARTAMENTOS – AÑOS 2001 – 2010

Departamento	Población		Variación absoluta	Variación relativa (%)
	2001	2010		
Total	474.155	551.266	77.111	16,3
Aluminé	6.308	8.306	1.998	31,7

¹⁷ UNIVERSIDAD DEL COMAHUE, DEPARTAMENTO DE GEOGRAFÍA: *Lácar, dinámica histórico espacial*, Neuquén, Octubre 1997.

Añelo	7.554	10.786	3.232	42,8
Catán Lil	2.469	2.155	-314	-12,7
Chos Malal	14.185	15.256	1.071	7,6
Collón Curá	4.395	4.532	137	3,1
Confluencia	314.793	362.673	47.880	15,2
Huiliches	12.700	14.725	2.025	15,9
Lácar	24.670	29.748	5.078	20,6
Loncopué	6.457	6.925	468	7,2
Los Lagos	8.654	11.998	3.344	38,6
Minas	7.072	7.234	162	2,3
Norquín	4.628	4.692	64	1,4
Pehuénches	13.765	24.087	10.322	75,0
Picún Leufú	4.272	4.578	306	7,2
Picunches	6.427	7.022	595	9,3
Zapala	35.806	36.549	743	2,1
Nota: la población total incluye a las personas viviendo en situación de calle.				

Fuente: INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2001 y 2010.

En el Diagnóstico, elaborado por ILPES¹⁸ en el año 2005, se compara el crecimiento de la población del país, la Provincia del Neuquén y la localidad de San Martín de los Andes. En el cuadro siguiente se indican los porcentajes de variación en el período, indicando también los que se presentan para los mismos contextos entre los años

2001 y 2010.

Puede afirmarse que, el incremento de población en el país es constante, en tanto en el contexto provincial y local el ritmo de crecimiento es superior, aunque con una reducción notoria en el último período intercensal. Cabe indicar que las expectativas eran mayores, ya que se calculó el crecimiento de acuerdo a las estimaciones para el año 2005 realizadas por el INDEC para áreas turísticas.

La expansión urbana registra cantidad de viviendas y metros cuadrados construídos, en gran parte destinadas a lo que se denomina *segunda residencia*, que durante gran parte del año están vacías, lo cual contribuye a distorsionar las estimaciones y expectativas en relación a la cantidad de habitantes permanentes de la localidad. Esta

¹⁸ COSTAMAGNA – PEREZ ROZZI, op.cit

situación se observa con claridad en el eje Lolog, ya que hay cantidad de lotes vacantes y viviendas que solo se habitan de manera temporaria.

**CRECIMIENTO DE POBLACIÓN EN LOS PERÍODOS 1991-2001 Y 2001-2010
EN SAN MARTIN DE LOS ANDES, LA PROVINCIA DEL NEUQUÉN Y EL PAÍS.
EN PORCENTAJE**

PERIODO	SMA	NEUQUEN	PAIS
1991-2001	44,0	23,0	11,0
2001-2010	20,6	16,1	10,6

Fuente: para el período 1991-2001 Diagnóstico de ILPES y para Período 2001-2010 elaboración propia.

El peso relativo del departamento en el total de la población provincial es del orden del 5,39%; a lo largo del tiempo ha mostrado variaciones, pero que solo superaron el 6% en los años sesenta.

Si bien la población del departamento ha sido creciente, coincide con los guarismos provinciales que arrojan la misma tendencia, ya que en ambos casos son receptoras de migración del resto del país y de Chile, con un destacado crecimiento absoluto de la población.

**POBLACIÓN DEPARTAMENTO LÁCAR Y PROVINCIA DEL NEUQUEN,
SEGÚN CENSOS NACIONALES**

AÑO	DEPARTAMENTO LACAR	PROVINCIA	%
1960	7 273	109 890	6,61
1970	8 088	153 390	5,27
1980	14 193	245 263	5,78
1991	17 085	388 833	4,39
2001	24 670	474 155	5,13
2010	29 748	551 748	5,39

Fuente: INDEC, datos de población 2001 y 2010. Departamento Lácar, Dinámica histórico espacial, Octubre 1.997. Pág. 27

Cabe indicar que según el Censo del año 2001 la diferencia entre la Población departamental y del ejido sanmartinense era aproximadamente de 2.400 personas. Estimándose que para el año 2010 la diferencia se redujo a 2.100, la población actual del ejido de San Martín de los Andes alcanzaría a 27.000 habitantes aproximadamente. Esta estimación se realiza sobre la población estable no incluyendo a la población que se suma en períodos de alta temporada turística ya sea en invierno como en verano, que no es residente permanente en la localidad.

En el proceso de poblamiento sintéticamente descripto se citan por lo menos dos picos en el incremento de población: el ocurrido en la década de 1970 con los avances del Centro de esquí y posteriormente en las décadas de 1980 y 1990 con la llegada contingentes importantes a residir en esta ciudad cordillerana, procedentes de centros urbanos de primera magnitud dentro del país.

El crecimiento vegetativo que registra el departamento Lácar es complementado, en menor proporción por el aporte migratorio, tanto extranjeros como provenientes de otras provincias argentinas. Si bien en términos relativos la proporción de extranjeros se reduce de 8,9% a 7,5% entre los censos 2001-2010, en términos absolutos pasó de 2.194 a 2.227 personas. El aporte poblacional de las corrientes migratorias externas procede fundamentalmente de Chile, que tiene una alta movilidad en la frontera de acuerdo a la situación económica de cada país, y a la oferta de puestos de trabajo.

En los últimos años es altamente significativa la migración interna, es decir provenientes de otras partes del país. En ese sentido cabe aclarar que existen datos respecto a la procedencia regional o provincial de los aportes migratorios, pero es información que excede a los objetivos del trabajo.

Como ejemplo cabe citar el proceso de la década de los años noventa, en la que el crecimiento poblacional alcanzó una variación intercensal de más del 44% (relación población 2001/1990), con fuerte aporte migratorio interno, que se registró en forma similar en otras localidades cordilleranas, en general vinculadas a la actividad turística.

El mismo fenómeno es observable en El Bolsón, Bariloche, Villa La Angostura, Junín de los Andes, Aluminé y Villa Pehuenia, con el arribo de importantes grupos poblacionales provenientes en general de centros urbanos de primera magnitud, que se asentaron en forma permanente o temporaria, atraídos por el paisaje, el modo de vida vinculado a la naturaleza y la mayor seguridad que ofrece la región en contraste con los centros urbanos mayores.

Esta dinámica de crecimiento de la población produce en las localidades citadas un proceso de expansión de las áreas urbanizadas, o de procesos de fraccionamiento y urbanización, como es el caso de las áreas de expansión periférica que son objeto de análisis en el presente informe.

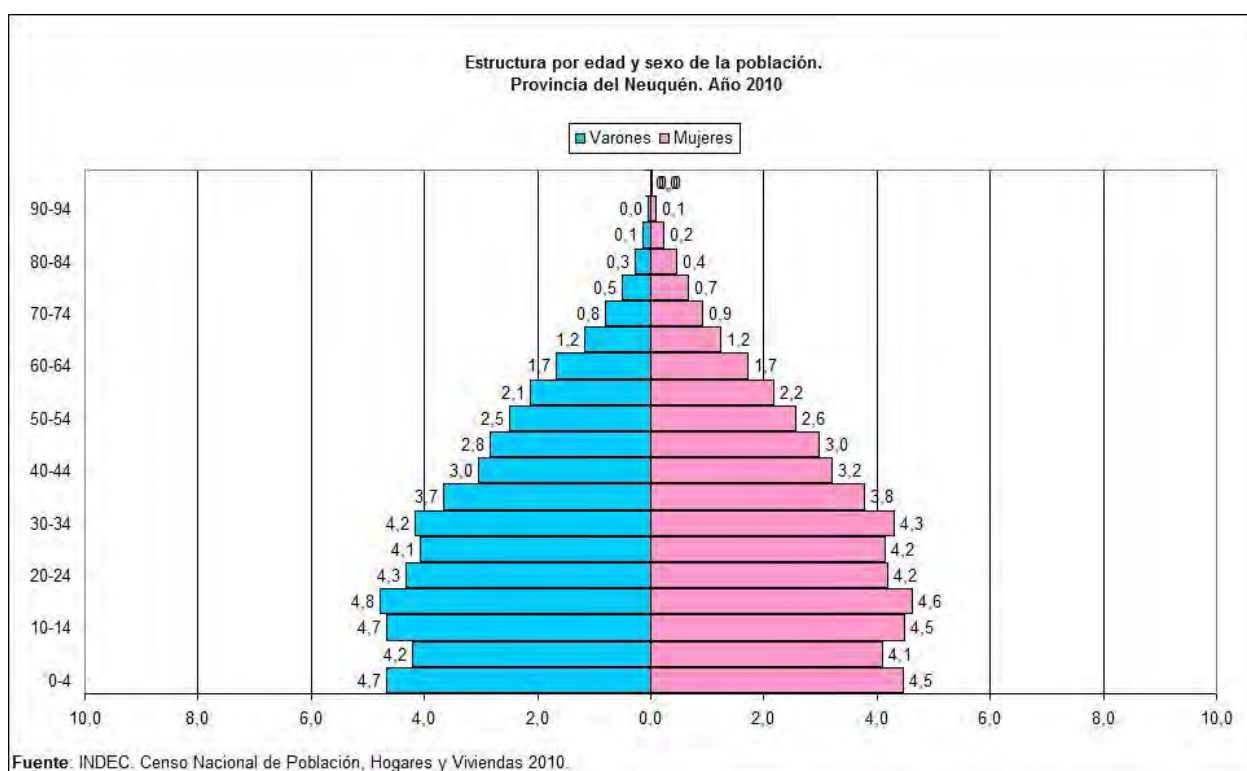
La estructura de edades de la población del Departamento Lácar, casi en su totalidad correspondiente a la población de la localidad de San Martín de los Andes, tiene un fuerte predominio de jóvenes con escasa proporción de los que superan los 65 años, los mismos indicadores son aplicables a las áreas de expansión.

El índice de dependencia potencial es un indicador de la relación entre la población joven (menores de 14 años) y los adultos mayores y su relación con la población en edad económicamente activa, que arroja los guarismos del cuadro siguiente; los mismo reflejan el cambio de una pirámide dominada por personas de edad joven y escasa proporción de mayores de 65 años, hacia otra que reduce la base de la pirámide, se ensancha en edades económicamente activas y se amplía progresivamente el que es ocupado por las personas de edades superiores.

El Departamento Lácar muestra una transición en la estructura por edades de la población, ya que en el último período intercensal se registra una leve disminución de la población menor de 14 años y aumenta la población de adultos mayores:

AÑO	TOTAL	Jóvenes menores	Adultos Mayores
2001	60,3	52,0	8,3
2010	60,9	51,1	9,8

La comparación que puede realizarse entre las pirámides de la Provincia del Neuquén y al Departamento Lacar entre los años 2001 y 2010, permite afirmar que la pirámide denominada "campana" para el año 2001 es reemplazada en el año 2010, por otra que es denominada "pagoda", dada que el volumen de las grupos de edad bajos se torna similar por lo menos hasta los 30 años de edad, y en edades superiores el ancho que representa a cada grupo quinquenal se va reduciendo progresivamente.



POBLACIÓN POR GRUPOS DE EDADES QUINQUENALES AÑO 2010

del total del país, la Provincia del Neuquén, el Departamento Lacar, en porcentajes

Grupos de edad	Total del país	Provincia del Neuquén	Departamento Lacar
0-4	8,32	9,15	9,26
5-9	8,43	8,30	8,91
10-14	8,73	9,15	9,08
15-19	8,83	9,41	8,90
20-24	8,23	8,52	7,19
25-29	7,80	8,22	7,15
30-34	7,72	8,45	8,71
35-39	6,68	7,43	8,20
40-44	7,76	6,25	7,04
45-49	5,48	5,81	6,31
50-54	5,09	5,06	5,31
55-59	4,66	4,30	4,14
60-64	4,04	3,38	3,31
65-69	3,22	2,40	2,48
70-74	2,53	1,71	1,57
75-79	2,00	1,18	1,10
80-84	1,41	0,73	0,80
85-89	0,74	0,37	0,35
90-94	0,26	0,14	0,15
95-99	0,06	0,04	0,04

100 y mas	0,01		
	100%	100%	100%

Fuente: Elaboración propia en base a datos del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas. 2010.

Es posible hacer algunas apreciaciones al respecto:

a. Los distintos grupos poblacionales por edad, distribuidos por quinquenios, cuentan con parecida importancia comparando las distribuciones de la Provincia del Neuquén y el Departamento Lacar; con una leve primacía de la distribución provincial en los grupos de edad jóvenes entre 10 y 29 años. Esta conclusión no alcanza a las edades de 0 a 10 años en los que los porcentajes de la Provincia son superados por los porcentajes que se presentan en el Departamento Lacar. Ocurre lo contrario al comparar los porcentajes correspondientes a los grupos de edad entre 30 y 54 años. Para las edades superiores a 55 años quien presenta los porcentajes superiores cambia prácticamente de grupo en grupo, y algunos casos las diferencias se tornan irrelevantes.

b. La distribución porcentual correspondiente al Total del País, se incorpora al cuadro para que sirva de referencia. Su importancia radica en que señala hacia donde se dirige tendencialmente la sociedad desde el punto de vista demográfico. Cosa que se puede alterar por la incidencia de alguna corriente migratoria de importancia. Lo que puede indicarse como tendencia es la disminución relativa de los grupos de edad más jóvenes, pero lo que provoca mayor impacto es la importancia creciente de los porcentajes correspondientes a los adultos mayores, es decir la población de 65 años y más. Si en la edades más jóvenes las diferencias entre las tres distribuciones presentadas apenas superaban los 2 puntos (el mayor porcentaje se presenta en el Departamento Lacar) en el caso de las edades más avanzadas la supremacía del total del país llegaba casi a los 4 puntos (en este caso el mayor porcentaje se presenta en el Total del País)

c. La población en edad económicamente activa tendencialmente, presentará menores porcentajes ya que la disminución del grupo de "jóvenes" (0 a 14 años) siempre será menor que el crecimiento del grupo de "adultos mayores", dadas las mejoras permanentes en el indicador "esperanza de vida". Pero actualmente se observa una prevalencia del porcentaje de grupos en edades económicamente

activas, en primer lugar en la distribución provincial, superando levemente al porcentaje que corresponde al Departamento Lacar. El envejecimiento de la población puede representar el principal proceso demográfico que se está manifestando con mayor importancia en la actualidad. Cabe consignar que el grupo de población de 65 años y más ha superado para el total del país más de un 10 %. En el siguiente cuadro se presenta la evolución de este proceso demográfico.

ENVEJECIMIENTO DE LA POBLACIÓN

PARA EL TOTAL DEL PAÍS Y LA PROVINCIA DEL NEUQUÉN

por sexo entre los años 1970 y 2010

AÑO	TOTALES		VARONES		MUJERES	
	Total del país	Neuquén	Total del país	Neuquén	Total del país	Neuquén
1970	7,0	3,2	6,4	3,0	7,6	3,4
1980	8,2	3,3	7,2	3,0	9,2	3,6
1991	8,9	3,8	7,6	3,4	10,1	4,2
2001	9,9	5,2	8,3	4,7	11,5	5,8
2010	10,2	6,6	8,6	5,9	11,8	7,2

Fuente: elaboración propia en base información censal. D.P.E. y Censos. Prov. del Neuquén.

Como puede observarse el proceso de envejecimiento se presenta en cualquier contexto y en forma interrumpida. En el caso del Departamento Lacar en el año 2010, todavía el porcentaje de población de 65 años y más alcanza al 6,5 un décimo menos que el que presenta la Provincia del Neuquén en su conjunto.

2.3.4. a Situación Área Cordón del Chapelco

El Área Cordón del Chapelco, se ubica en el extremo de la Vega Maipú, a 15 km del casco central, en el lugar donde comienza la estepa, y al borde de los cordones montañosos, de una belleza paisajística imponente, con condiciones climáticas duras (mucho más duras que en el valle) en cuanto a los vientos y la amplitud térmica en la época de los fríos y nieve. Ese panorama contrasta con algunos sectores en que las viviendas tienen un alto grado de precariedad, y aun no han llegado los servicios básicos.

A fin de tener un primer enfoque general, es interesante ver en el cuadro siguiente¹⁹ las urbanizaciones a las que se hace referencia y que serán analizadas más adelante. Ello refleja una configuración heterogénea de la población y diferentes etapas en la consolidación del barrio y la vecindad. Algunas son viviendas habitadas desde la década de los noventa, en otros casos son planes de vivienda en ejecución, loteos sociales con construcciones precarias, y áreas de expansión cuyos beneficiarios están a la espera de financiación para los planes de vivienda.

Sobre la base de esa información se puede estimar que actualmente viven en el área *Cordón del Chapelco aproximadamente 3.000 habitantes* que en el corto plazo pueden llegar a algo más de 3.800 habitantes, con tendencia aun mas creciente según como opere el Estado en la consolidación de planes habitaciones y obras de infraestructura, y en la posibilidad que tengan las familias para ir ocupando las viviendas en construcción por esfuerzo propio.

Resulta difícil obtener datos censales para el área en estudio, por lo cual es necesario explicitar algunos supuestos que permitan realizar estimaciones.²⁰ La cantidad de viviendas habitadas -615- y las que están en ejecución -127- totalizan 845 viviendas que en el corto plazo estarán habitadas.

- ↳ de acuerdo a las características socioeconómicas de la población, se trata de población joven, en muchos casos parejas muy jóvenes, miembros de familias numerosas o bien en plena etapa de crecimiento. A efectos del cálculo de población, se estima un promedio de 4,5 miembros por familia.
- ↳ A partir de estos supuestos anteriores se puede estimar la población actual y/o para el corto plazo, en 3.800 personas. Es posible que actualmente no llegue a ese número, ya que muchas de las familias adjudicatarias de lotes, en los que están construyendo su solución habitacional, siguen entretanto con sus familias de origen o alquilando, en muchos casos por medio de ayudas municipales.
- ↳ La estructura de la población por edades se supone registra parámetros similares al conjunto de la población del Departamento Lácar, según el siguiente cuadro.

¹⁹ Información suministrada por Sergio Winkelmann, presidente de la Cooperativa Covisal, y que fue Subsecretario de Vivienda de la municipalidad. Puede tener algún error en las estimaciones de construcciones, ya que no hay un censo reciente, y el crecimiento del lugar registra cambios permanentes. El Municipio está por llevar adelante un censo, y posiblemente estén disponibles los resultados en los próximos meses.

²⁰ El municipio anunció la realización de un censo para el área, pero se desconocen los resultados, y las técnicas planteadas para la recolección de información, lo que hace que resulte difícil comparaciones y proyecciones.

ESTIMACIÓN DE LA POBLACIÓN POR GRUPOS DE EDAD

Población por grupos de edad	% Departamento Lácar	Estimación Cordón del Chapelco
0- 4 años	9,26%	352 niños
5- 9 años	8,91%	339 niños
10-14 años	9,08%	345 niños

De acuerdo a la información del Censo Nacional 2010, el Departamento Lácar tiene 27,25% de población de 0 a 14 años, lo que aplicada a la población total estimada arroja un total de 1.036 niños; de los cuales 684 corresponderían a la edad escolar. Hay que tener en cuenta que está población se produce por desplazamiento de personas y familias que actualmente viven en condiciones de hacinamiento o precariedad en otros barrios de la ciudad.

Es necesario destacar que pese a la antigüedad de radicación de familias en el lugar de más de 10 años, no se cuenta con el equipamiento mínimo como puede ser una escuela primaria o espacios cubiertos para el deporte y la recreación. La única escuela en construcción está con una obra que tuvo muchos retrasos –por las razones que sea- cuando en la actualidad se estima una población escolar de algo más de 540 niños, (que puede llegar a superar los 680 en el corto plazo), que se desplazan a otras escuelas en el transporte público de pasajeros.

En líneas generales se puede hablar de las típicas urbanizaciones que funcionan como barrios “dormitorio”, ya que no existen en el área fuentes de empleo, y la población económicamente activa se traslada hacia el centro, ya sea en el transporte urbano como en movilidad propia. La complejidad de estas soluciones habitacionales y urbanizaciones alejadas del centro de la ciudad son conocidas por las situaciones de marginalidad y problemática social que se genera.

Área de Expansión Cordón del Chapelco



URBANIZACIONES, CANTIDAD DE LOTES Y VIVIENDAS EN EL ÁREA CORDONES DEL CHAPELCO Chacra 28/30 /32

UBICACIÓN	CANTIDAD LOTES / VIVIENDAS	ENTIDAD ORIGINANTE	SITUACIÓN
Balcones del Chapelco	33	Lavalle	En ejecución
El Pinar	25	Lavalle	En ejecución
Covisal	63	Covisal	En ejecución
Plan Adultos Mayores	6	Municipalidad	En ejecución
Chacra 28	200	Municipalidad	En ejecución
Los Coirones	300	Privado	En ejecución
Santo Domingo	80	Privado	En ejecución
El Portal	123	Privado	En ejecución
Lote Municipal	417	Municipal	En ejecución
Barrio 110 Viviendas	110	Municipalidad	Terminado

Barrio UPCN	60	Municipalidad	Terminado
12 Módulos	12	Municipalidad	Terminado
Plan Artigas	100	Ejercito	Terminado
Loteo Arana	35	Privado	Terminado
Hogar Mas Urgente	50	Municipalidad	Terminado
Loteos Chacra 30	20	Municipalidad	Terminado
Plan 120	120	Municipalidad	Terminado
Plan 108	108	Municipalidad	Terminado
Total	1862		

CUADRO RESUMEN 4,5 hab./vivienda

	Cantidad habitantes	
Viviendas Habitadas	615	2767
En ejecución	127	571
Proyectadas	1120	5040
Total	1862	8378

Fuente: Sergio Winkelman, Presidente Cooperativa Covisal. Enero 2012

Si se estima un grupo familiar de 4,5 personas (en la mayoría de los casos son familias jóvenes y muy numerosas), se tiene una población actual de **3.800 habitantes**, que llegarían a superar los **8.380** habitantes en el momento que estén construidas y habitadas las viviendas proyectadas. Resulta difícil estimar el tiempo, ya que como se planteaba anteriormente depende de la inversión que el Estado haga en planes de vivienda, y por el momento no se han puesto en marcha operatorias de corto plazo y de los mecanismos financieros que se están poniendo en práctica estos últimos tiempos.

2.3.4 b Situación Área Lago Lolog

El área de expansión hacia el Lago Lolog presenta características totalmente distintas al área de expansión Cordón del Chapelco. Se desarrolla en base a iniciativas privadas, loteos y urbanizaciones de diferentes características, destinados en líneas generales a los sectores medios y medio alto de la población, que son los que pueden acceder al suelo urbanizado. La superficie de los lotes, -en general entre 800 y 1.000 m² en las urbanizaciones abiertas y de 2.500 y hasta 4.000 m² en los barrios cerrados - y el alto costo por metro cuadrado según las características y la infraestructura del lugar -desde u\$s 50- hacen inaccesible la adquisición a sectores medios de la población.

En el cuadro siguiente se enumeran los loteos y urbanizaciones, y las características principales en cuanto a cantidad de lotes, superficie y descripción general de la situación actual.

DATOS GENERALES DE LOS LOTEOS EJE LOLOG²¹

LOTEO	OBSERVACIONES
<p>Rincón Radales (chacra 13)</p>	<p><i>Actualmente se encuentran todos los lotes vendidos, y en un 60% construido. Cuenta con todos los servicios básicos.</i></p> <p><i>Posee 38 lotes de residencia permanente o en alquiler.</i></p> <p><i>Barrio cerrado. Los terrenos o propiedades que salen a la venta, son por reventa de los propietarios. Está consolidado.</i></p>
<p>El Abrojal (chacra 13)</p>	<p><i>Desarrollador original, Sr. Galan de Malta, se encuentra casi vendido en su totalidad.</i></p> <p><i>19 lotes, barrio cerrado – (PH) en curso de aprobación.</i></p> <p><i>Con varias construcciones habitadas. Dificultades en el acceso por pendiente pronunciada.</i></p>
	<p><i>Desarrolla y Comercializa EIDICO; sistema de preventa a inversores, y reventa a consumidores</i></p>

²¹ Información suministrada por la Secretaría de Planeamiento de la Municipalidad, y ampliada con información recopilada en trabajo de campo.

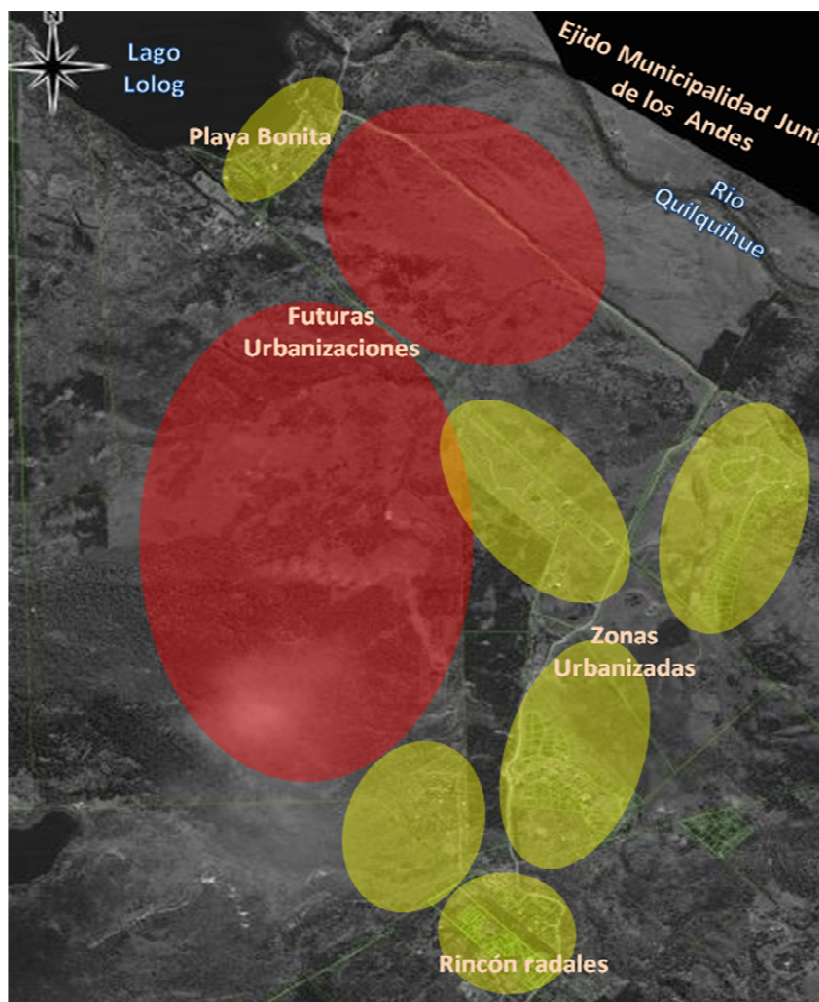
<p>La Reserva (chacra 11)</p>	<p> finales.</p> <p> 107 lotes en barrio cerrado. En etapa de ejecución de obras varias y apertura de calles.</p>
<p>Parque Rosales (chacra 15)</p>	<p> Loteo abierto, aprobado.</p> <p> 22 lotes, superficie promedio 2.600m²</p> <p> Relativamente consolidado, y con varias viviendas construídas</p>
<p>Rosales (Cooperativa Covisal) (chacra 15)</p>	<p> Presidente cooperativa, Sergio Winkelman. Viviendas construídas y habitadas, con serios problemas por falta de provisión de agua.</p> <p> 29 lotes, loteo abierto, aprobado.</p> <p> Superficie Promedio 525 m²</p>
<p>La Paz (chacra 13)</p>	<p> Loteo cerrado, en gestión para la aprobación.</p> <p> 48 lotes de 2.669 m² promedio</p> <p> Desarrolladores, Werefkin y Saraví.</p>
<p>Caleuche (denominado loteo fantasma)</p>	<p> Informantes: Cooperativa Covisal Winkelman, desarrollador de un sector Sr. Creide.</p> <p> Comisión vecinal del barrio: presidente y vecina.</p> <p> 3.515 lotes de superficies promedio 719 m².</p> <p> Aprobado en la década del 70; sin servicios y en gran parte inaccesible por fuertes pendientes. No tiene caminería interior.</p> <p> El problema mayor para las más de 40 familias que ya viven en el lugar es la falta de agua. Obtienen de vertientes, pero que en determinadas épocas del año se agotan.</p> <ul style="list-style-type: none"> - actualmente está en gestión de venta y ocupación una fracción de aproximadamente 700 lotes. - Compró la cooperativa Covisal para 60 familias del sector salud, empleados públicos, etc. - Compró la mutual de la policía para instalar 60 familias <p> En la actualidad cuenta con transporte público de pasajeros de la empresa Expreso Colonia, 6</p>

	<p><i>servicios diarios, en vehículos tipo tráfico.</i></p> <p><i>Recientemente se instaló un almacén y despensa en una de las viviendas;</i></p> <p><i>Algunos vecinos cuentan con energía eléctrica suministrada por el EPEN, a solicitud de los vecinos y gestión del municipio. Se firmó y aprobó a nivel central un convenio a fin de la gestión anterior para solucionar el tema de energía eléctrica para el sector desarrollado.</i></p>
<p>Caleuche (denominado loteo fantasma)</p>	<p><i>Informantes: Cooperativa Covisal Winkelman, desarrollador de un sector Sr. Creide</i></p> <p><i>Comisión vecinal del barrio: presidente y vecina.</i></p> <p><i>3.515 lotes de superficies promedio 719 m².</i></p> <p><i>Aprobado en la década del 70; sin servicios y en gran parte inaccesible por fuertes pendientes. No tiene caminería interior.</i></p> <p><i>El problema mayor para las más de 40 familias que ya viven en el lugar es la falta de agua. Obtienen de vertientes, pero que en determinadas épocas del año se agotan.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>actualmente está en gestión de venta y ocupación una fracción de aproximadamente 700 lotes.</i> - <i>Compró la cooperativa Covisal para 60 familias del sector salud, empleados públicos, etc.</i> - <i>Compró la mutual de la policía para instalar 60 familias</i> <p><i>En la actualidad cuenta con transporte público de pasajeros de la empresa Expreso Colonia, 6 servicios diarios, en vehículos tipo tráfico.</i></p>
<p>Caleuche (denominado loteo fantasma)</p>	<p><i>Recientemente se instaló un almacén y despensa en una de las viviendas;</i></p> <p><i>Algunos vecinos cuentan con energía eléctrica suministrada por el EPEN, a solicitud de los vecinos y gestión del municipio. Se firmó y aprobó a nivel central un convenio a fin de la gestión anterior para solucionar el tema de energía eléctrica para el sector desarrollado.</i></p>

<p>Peñón de Lolog</p>	<p><i>Barrio cerrado, aprobado.</i></p> <p><i>79 lotes de superficie promedio 2.269 m², cuenta con todos los servicios básicos.</i></p> <p><i>Buen nivel de comercialización, aunque ya que se observa retracción de la demanda.</i></p> <p><i>14 construcciones de muy buen nivel constructivo.</i></p>
<p>Los Ñires</p>	<p><i>Barrio cerrado, aprobado. Dispone de todos los servicios básicos.</i></p> <p><i>81 lotes de superficie promedio 2.500 m².</i></p> <p><i>Muy pocas construcciones, vendido un 40%. Lenta la comercialización</i></p>
<p>Noregón</p>	<p><i>Barrio cerrado, aprobado.</i></p> <p><i>91 lotes de superficie promedio 4.891 m².</i></p> <p><i>Desarrollador Sr. Mariano Berrondo</i></p> <p><i>Aparentemente con dificultades para su concreción y comercialización</i></p> <p><i>Está detenido el proyecto por dificultades internas.</i></p>
<p>Playa Bonita (sobre costa del Lago Lolog)</p>	<p><i>Loteo abierto aprobado y con alto % de construcción.</i></p> <p><i>49 lotes, de superficie promedio 861 m².</i></p> <p><i>Consolidado en la venta de lotes y construcción.</i></p> <p><i>El agua potable se resuelve localmente.</i></p> <p><i>Información del Presidente de la Comisión Vecinal, Carlos Küne.</i></p>
<p>Chihuallanca (sobre costa del Lago Lolog)</p>	<p><i>Loteo abierto, aprobado.</i></p> <p><i>36 lotes de superficie promedio 1.530 m².</i></p>
<p>El Nido</p>	<p><i>Planteo innovador de consolidar una Villa, con servicios y administración, que abastezca el área de influencia, y funcione como una centralidad alternativa a la ciudad de San Martín.</i></p> <p><i>En gestión para la aprobación municipal, con algunas resistencias al planteo.</i></p> <p><i>Loteo abierto</i></p>

(camino al Lago Lolog)	<p>380 lotes de superficie promedio 1.032 m²</p> <p>Con planteo de centro comercial y administrativo.</p> <p>En su máximo desarrollo podría superar los 11.000 habitantes.</p>
<p>Quilquihue (Lago Lolog)</p> <p>Quilquihue (Lago Lolog)</p>	<p>Loteo abierto.</p> <p>384 lotes de superficie promedio 3.256 m².</p> <p>Emplazado en jurisdicción de la Municipalidad de Junín de los Andes, pero con población radicada que desarrolla sus actividades en la ciudad de San Martín.</p> <p>Cuenta con energía eléctrica del EPEN, se autoabastecen de agua.</p> <p>Los caminos interiores se encuentran en muy malas condiciones, sobre todo en los meses de invierno.</p> <p>Aproximadamente 40 construcciones, algunas de vivienda permanente y otras de segunda residencia</p>

Área de Expansión Lago Lolog



2.3.5 Detección de la Situación Socioeconómica

Condiciones de Vulnerabilidad y Marginalidad

La generación de grandes barriadas en las áreas marginales de las ciudades, resuelve o intenta resolver los problemas habitacionales urgentes, pero por otra parte generan problemáticas sociales muy difíciles de resolver si no existen los mecanismos de contención y acompañamiento integral a las múltiples y variadas problemáticas sociales, familiares e individuales que se agrupan en un barrio.

El Estado a través de planes de vivienda o de lotes con servicios destinados a sectores medios y populares en general no acompaña estos procesos con programas tendientes a favorecer la integración y la contención de sectores vulnerables.

Se trasladan grupos de población y familias, que tienen situaciones complejas de vida y de subsistencia, y se agrupan en territorios con un alto grado de precariedad en lo que se refiere a equipamientos y actividades que favorezcan la contención. Finalmente, como ya se ha observado en muchas ciudades del país, estas grandes urbanizaciones terminan potenciando problemas latentes, sin tener idea de cómo abordar la problemática desde un enfoque integral.

En este punto se hace referencia especialmente al área Cordón del Chapelco, que es la que presenta esta situación sumamente grave, y lo que es peor, fuertemente creciente. Vale la pena transcribir varios párrafos de un dirigente barrial del área, ya que hace un diagnóstico muy dramático de la situación actual y del crecimiento que se registra en términos de violencia y desmanes. No todos coinciden en el dramatismo del relato,²² pero está claro que es necesario reforzar las acciones que se están realizando cuando todavía están dadas las condiciones.

Estos fenómenos son previsibles y no son exclusivos de este lugar, ya que se reiteran en las grandes barriadas que surgen con los planes de vivienda, donde se desarraiga a la gente de su propio barrio y del entorno de pertenencia, y se las ubica en territorios alejados de todo, del trabajo, de las escuelas, del hospital y de las áreas de recreación o esparcimiento. No resulta sencillo lograr mecanismos de inclusión social, y no se logra tampoco con asistentes sociales y psicólogos. Los procesos de inclusión son mucho más complejos e integrados.

Es interesante referirse a recientes hechos ocurridos en el mes de julio de 2012, y declaraciones realizadas a los medios locales por el Presidente de la Junta Vecinal.

El 9 de julio el barrio Cordones del Chapelco, “*de noche es tierra de nadie, disparos, corridas, los vecinos piden escuelas, centros de deportes, plazas*”. Desde el Consejo de Seguridad, reunido a los pocos días “*coincidieron en que es necesario abordar la problemática desde el eje social, que se redoblen los esfuerzos conjuntos de las distintas áreas e instituciones con injerencia en el área, a fin de fortalecer los vínculos de vecindad y pertenencia.*”

²² Reunión informativa en la Delegación con la señora Marcela Valenzuela.

En nota enviada a todos los medios, el presidente de la Junta Vecinal,²³ reclama que se actúe con urgencia; relata *“que la zona continúa creciendo y el delito también, la policía está desbordada y los vecinos desesperados; se incrementan los hechos de violencia.*

...si bien desde el gobierno municipal se intenta abordar la situación desde un aspecto integral de la seguridad, parece que ni las campañas solidarias, las actividades de la Delegación y el destacamento policial parecen tener un efecto atenuador de la situación, más bien podría decirse que la situación va tomando un carácter más violento. Se sabe desde siempre, que en Cordones del Chapelco el hurto y la invasión de la propiedad privada en ausencia de sus propietarios era y es moneda corriente, y si bien siempre se escucharon tiros, ahora se transforman en enfrentamientos directos con la policía.”

...”siempre se dijo que era un problema grave cuando los barrios crecen tan rápido y sin ningún tipo de contención y hoy lo estamos sufriendo, son problemas que vienen desde hace mucho y que hoy explotan más.”

Dice el artículo del periódico que el presidente de la junta vecinal refleja el sentir de gran parte de la población del lugar, que con angustia ven como el barrio se convierte en un campo de batalla quedando librado a un grupo de unas 30 personas que amedrentan a los vecinos y a la policía y mantienen en vilo a familias trabajadoras.

En relación a esto, dice Morea en una entrevista posterior²⁴, *“existen pibes problemáticos, ligados al alcohol y drogas, provocan desmanes, entran a las casas. Hace falta recursos humanos, tanto asistentes sociales como de otros profesionales que serían necesarios. No tenemos a donde convocar a los chicos y este es un grave problema porque cuesta generar pertenencia. El pibe sigue sin amor al barrio, sin contención real. Hay talleres de cerámica pero no convocan a los chicos con problemas. Sería bueno crear oficios reales. Yo pienso en la problemática e imagino un ataque con psicólogos, con gente especializada en adicciones o en violencia tanto laboral como familiar”.*

Frente a la pregunta acerca de las causas, opina *“... Chicos que llegaron hace poco disputan el territorio con otros que viven en el barrio desde hace más tiempo. Son todos pibes jóvenes que se pelean porque tienen muchos problemas, no porque sientan el barrio como propio.”*

A raíz de sus declaraciones recibió críticas ya que hay quienes opinan que es una forma de estigmatizar al barrio, por lo tanto aclara *“... yo quiero hablar de este tema porque, aunque tengamos asfalto algún día, y muchas cosas más, no va a servir si vivimos escondidos. En materia de infraestructura se están haciendo muchas cosas, luminarias y cloacas, pero mi crítica a este gobierno pasa por el abordaje social.”*

²³ Publicado de San Martín a diario, periódico digital, y otros medios locales.

²⁴ 17 de julio de 2012, en el periódico La voz de los Andes, responde a un reportaje.

En entrevista con la Delegada Municipal,²⁵ se analizaron las acciones que se están llevando adelante para lograr la inclusión de familias y grupos de jóvenes a las actividades comunitarias. Actualmente se está realizando un relevamiento a las familias, a fin de identificar la problemática, y con el objeto de poner en marcha un programa de alfabetización para jóvenes y adultos que no hayan completado sus estudios.

Ciertamente es grave que estas barriadas no cuenten con establecimiento escolar, y que los chicos tengan que desplazarse a escuelas en transporte público. La escuela está en construcción y se tiene muchas expectativas al respecto.

Por otra parte, se pone énfasis en el trabajo comunitario, en lograr la solidaridad frente a problemas comunes, y se trata de lograr mecanismos de contención para los sectores con mayores problemas. Con la delegación municipal se inició en la gestión anterior el programa de desconcentración municipal, poniendo especial énfasis en que el municipio tenga presencia en el lugar, y que pueda atender las demandas de los vecinos.

En este trabajo es muy importante tener en cuenta que esta área de expansión es de alto riesgo social y que, antes que nada es necesario un plan de trabajo integrado que articule los esfuerzos y las inversiones de los diferentes sectores del Estado con intervención en el área.

2.3. 6 Situación Educativa, Sanitaria y Habitacional

2.3.6. a Situación Educativa

Resulta interesante analizar comparativamente los porcentajes de analfabetismo a nivel provincial, ya que son indicadores de la situación relativamente favorable del Departamento Lácar en el contexto provincial y del desarrollo que registró la provincia en términos de alfabetización en las últimas décadas. Los últimos datos con que se cuenta sobre el tema del analfabetismo para el total del país corresponden al año 2001, en el que para toda la población de 10 años y más, un 2,6 % era analfabeta.

La Provincia del Neuquén, presentaba en dicho año un porcentaje del 3,4 %; pero que en el año 2010 (según resultados definitivos del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010) se reduce al 2,3 %. Tales porcentajes forman parte de una serie histórica (obtenidas por datos de los distintos censos nacionales) que se presenta en el siguiente cuadro.

²⁵ Delegada Municipal, Marcela Valenzuela, Julio 2012

EVOLUCIÓN DE LA TASAS DE ALFABETISMO Y ANALFABETISMO
EN LA PROVINCIA DEL NEUQUÉN ENTRE LOS AÑOS 1970 Y 2010

Censo	Población de 10 años y mas		Analfabetos		Alfabetos	
1970	112.161	100%	16.265	14,5%	95.896	85,5%
1980	174.064	100%	16.967	9,7%	157.097	90,3%
1991	290.318	100%	15.467	5,3%	274.738	94,6%
2001	375.320	100%	12.814	3,4%	362.506	96,6 %
2010	455.068	100%	10.459	2,3%	444.609	97,7%

Fuente: Censos Nacionales de Población años 1970, 1980, 1991, 2001 y 2010.

En este contexto el Departamento Lacar presenta porcentajes de analfabetos y alfabetos dentro de su población de 10 años y más, inferiores a la Provincia del Neuquén en su conjunto para los años 1991, 2001 y 2010. Los datos están contenidos en el cuadro siguiente.

EVOLUCIÓN DE LAS TASAS DE ALFABETISMO Y ANALFABETISMO
EN EL DEPARTAMENTO LÁCAR ENTRE 2001 Y 2010

Censo	Población de 10 años y mas		Analfabetos		Alfabetos	
2001	19.337	100%	435	2,3%	18.902	97,7 %
2010	24.341	100%	348	1,4%	23.993	98,6%

Fuente: Censos Nacionales de Población años 2001 y 2010.

No sólo se registra en el Departamento Lacár un porcentaje menor de analfabetos, sino que se ha reducido la cantidad absoluta de analfabetos. Cabe consignar que el porcentaje de analfabetos para el año 2010 en el Departamento Lacár, solo es superado por el Departamento Los Lagos (1,3 %) dentro de la Provincia del Neuquén.

Otro indicador acerca de la importancia asignada a la formación educativa, es la condición de asistencia escolar para la población de 3 años y más. Al respecto si bien todavía no se cuenta con datos para el departamento o localidad, sí se dispone para el total del país y la Provincia del Neuquén. De tal manera se conforma el Cuadro siguiente que presentan datos que pueden servir de referencia respecto a la situación educativa de San Martín de los Andes.

**POBLACIÓN DE 3 AÑOS Y MÁS POR CONDICIÓN DE ASISTENCIA ESCOLAR
EN EL TOTAL DEL PAÍS Y LA PROVINCIA DEL NEUQUÉN. AÑO 2010.**

Año	Jurisdicción	Población de 3 años y más	Condición de Asistencia escolar		
			Asiste	Asistió	Nunca asistió
	Total país	100 % (38.087.384)	32,2 %	64,7%	3,1%
2010					
	Neuquén	100 % (520.537)	33,3%	62,5%	4,2%

Fuente: elaboración propia en base a datos del Censo de Población, Hogares y Viviendas 2001 y 2010.

También el Censo Nacional 2010 ha publicado datos respecto a la discriminación de la población de 3 años y más que asiste a un establecimiento educativo por nivel de enseñanza. De igual manera que en aspecto anterior se dispone de tales datos para el total del país y la Provincia del Neuquén pero aún no se cuenta con información para el departamento Lácar o la localidad de San Martín de los Andes. Igualmente sirven como referencia.

**ALUMNOS MATRICULADOS EN EDUCACIÓN FORMAL,
POR TIPO DE EDUCACIÓN Y NIVEL EN SAN MARTÍN DE LOS ANDES AÑO 2010**

Tipo de Educación	Alumnos Matriculados		Unidades educativas
Común inicial	1.047	11,4 %	10
Común primario/EGB	4.302	47,0 %	16

Común medio/polimodal	2.797	30,5 %	8
Superior no universitario	270	2,9 %	1
Adultos Primario	120	1,3 %	1
Adultos Medio	566	6,2 %	2
Especial	54	0,6 %	2
Totales	9.156	100,0 %	40

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la Dirección Provincial de Estadística y Censos presentados en Información Municipal Básica. 2010.

Los distintos tipos de educación son suministrados por 40 unidades educativas que se distribuyen según los datos que también se presentan en el cuadro anterior y a partir de la misma fuente. De igual manera se dispone de información sobre secciones (o grados o años) que suman entre todas las unidades educativas 196.

La información disponible sobre docentes, es brindada de manera general y no específica por función. De tal manera no se desagregan los que están “frente a alumnos”, de los que cumplen funciones directivas, administrativas y pasivas. Y se refieren solo al nivel primario porque los del ciclo medio en general no se desempeñan únicamente en una sola unidad educativa. Además se hace referencia a horas cátedra que tornan a la información al respecto poco comparable.

Cabe indicar que de las 40 unidades educativas, según diversas fuentes, no del todo comparables se puede afirmar que aproximadamente el 77% de las que prestan servicios en el nivel común son públicas y el resto es decir un 23 % son privadas. Dentro de otras instancias de la educación formal no existen instituciones privadas. No se registran entidades privadas en otros tipos de enseñanza formal como educación especial y de adultos.

En cuanto a los resultados del sistema educativo, cabe hacer algunas apreciaciones en relación a indicadores de rendimiento del sistema:

- a. En el tipo de educación común, en el nivel primario, sobre una matrícula de más de 4.300 alumnos se registran 170 repitentes, es decir, un 3,85 %. En cambio, los promovidos alcanzan al 95,71 %. De esta forma, el Departamento Lacar se ubica en primer lugar entre todos los departamentos de la Provincia del Neuquén, en cuanto a la repitencia, el Departamento Lacar se ubica en el segundo lugar

partiendo del porcentaje más bajo entre los departamentos de la Provincia del Neuquén.

- b. En cuanto a las mediciones de sobreedad, siempre en el nivel primario común, el Departamento Lácar presenta un porcentaje del 25,18 %, que es superior al que corresponde al total de la Provincia.
- c. En mismo nivel y tipo de enseñanza la retención medida para la cohorte 2004-2010 es del 97,37 % y el desgranamiento del 2,63 %, que constituye el porcentaje más bajo entre todos los departamentos provinciales. El abandono llega a un 1,37 %.
- d. En el tipo de educación común, pero en el nivel medio, de los 2.797 matriculados, los repitentes suman 425, lo que representa un 15,19 %, en este caso, inferior a la media provincial que alcanzó el 17,08 %. Los promovidos para el año 2009 constituyen el 78,93 %.
- e. En materia de sobreedad, en el nivel medio, el Departamento registra un porcentaje del 46,73 %, que si bien es alto, no es el mayor. La media provincial llega al 48,52 %.
- f. En cuanto a la retención, medida por cohorte 2006-2010 (para carreras de 5 años de duración) llegó al 39,44 % y el desgranamiento al 60,56 % y para carreras de 6 años de duración la retención solo llega al 32,8 % y el desgranamiento al 67,2 %. El abandono para los años 2009-2010 (para carreras de 5 años de duración) es del 10,76 % y para carreras de un año más, el abandono alcanza el 13,09 %.

Con estos valores en materia de retención, desgranamiento y abandono (que son comunes a todas las jurisdicciones del país) no es de extrañar a que uno de los temas predominantes últimamente esté constituido por la llamada “Generación Ni-ni” (ni estudian ni trabajan).²⁶

MATRICULA POR ESTABLECIMIENTO EDUCATIVO DE NIVEL PRIMARIO COMÚN

MARZO – DICIEMBRE. PROVINCIA DEL NEUQUÉN

Municipio/ Comisión de Fomento	Localidad/ Paraje	Establecimiento	Sector	Matrícula	Distrito Regional
-----------------------------------	----------------------	-----------------	--------	-----------	-------------------

²⁶ SCHUKMAN, ALEJANDRO: *La generación del ni-ni*. Lumen, Buenos Aires, 2011.

SAN MARTIN DE LOS ANDES	SAN MARTIN DE LOS ANDES	ESCUELA PRIMARIA 86 BATALLA DE MAIPU	Estatal	129	IX
		ESCUELA PRIMARIA 89	Estatal	328	IX
		ESCUELA PRIMARIA 134 GENDARME ARGENTINO	Estatal	300	IX
		ESCUELA PRIMARIA 142 JUAN GALO DE LAVALLE	Estatal	407	IX
		ESCUELA PRIMARIA 179	Estatal	346	IX
		ESCUELA PRIMARIA 188	Estatal	384	IX
		ESCUELA PRIMARIA 274 PADRE ENRIQUE OLIVARES	Estatal	451	IX
		ESCUELA PRIMARIA 313	Estatal	411	IX
		ESCUELA PRIMARIA 352	Estatal	174	IX
		ESCUELA PRIMARIA 5 BERNARDINO RIVADAVIA	Estatal	528	IX

MATRÍCULA POR ESTABLECIMIENTO EDUCATIVO DE NIVEL PRIMARIO RURAL
MARZO – DICIEMBRE. PROVINCIA DEL NEUQUÉN

Municipio/ Comisión de Fomento	Localidad/ Paraje	Establecimiento	Sector	Matrícula	Distrito Regional
LACAR RURAL	LAGO MELIQUINA	ESCUELA PRIMARIA 117	Estatal	15	IX
	TROMPUL (RAI)	ESCUELA PRIMARIA 146 KIMTUIN KOM PEÑI HUEN	Estatal	28	IX

**MATRÍCULA POR ESTABLECIMIENTO EDUCATIVO DE NIVEL MEDIO COMÚN
MARZO – DICIEMBRE. PROVINCIA DEL NEUQUÉN**

Municipio/ Comisión de Fomento	Localidad /Paraje	Establecimiento	Sector	Matrícula	Distrito Regional
SAN MARTIN DE LOS ANDES	SAN MARTIN DE LOS ANDES	C.P.E.M. 13	Estatal	560	IX
		C.P.E.M. 28	Estatal	607	IX
		C.P.E.M. 57	Estatal	615	IX
		E.P.E.T. 12 ING. JUAN CARLOS FONTANIVE	Estatal	581	IX
		E.P.E.T. 21	Estatal	82	IX

**MATRÍCULA POR ESTABLECIMIENTO EDUCATIVO DE NIVEL PRIMARIO RURAL
SEPTIEMBRE – MAYO. PROVINCIA DEL NEUQUÉN**

Municipio/ Comisión de Fomento	Localidad/ Paraje	Establecimiento	Sector	Matrícula	Distrito Regional
LACAR RURAL	LAGO HERMOSO	ESCUELA PRIMARIA 48 FRANCISCO PASCACIO MORENO	Estatal	6	IX
	PIL-PIL	ESCUELA PRIMARIA 155	Estatal	31	IX
	PIEDRA DEL TROMPUL	ESCUELA PRIMARIA 337	Estatal	12	IX

	QUILA- QUINA	ESCUELA PRIMARIA 33	Estatal	18	IX
SAN MARTIN DE LOS ANDES	LAGO LOLOG	ESCUELA PRIMARIA 116 ALBERGUE	Estatal	32	IX
	PUENTE BLANCO	ESCUELA PRIMARIA 161	Estatal	52	IX

Área de Expansión Cordón del Chapelco

No existe ninguna escuela en toda el área. Hay una en construcción, con una obra durante largos períodos paralizada, (ejecutada con aportes nacionales dentro del programa del bicentenario que está paralizada) que presenta un fuerte atraso y dificultades contractuales y/o de ejecución.

La población en edad escolar –estimada actualmente en 340 niños para los niveles primarios - se desplaza a otras Escuelas (especialmente a la Escuela N° 352 de Vega Maipú y a la Escuela N° 86), el nivel inicial al Jardín N° 53 y los del nivel medio al CPEM N° 28 Y CPEM N° 13 utilizando medio de transporte público.

Área de Expansión Lago Lolog

Existe una sola *escuela* en el área (matricula 32 alumnos), en Villa Lolog, con albergue, a la que asisten hijos de trabajadores de la zona, y sobre todo del área rural de Junín de los Andes o de algunas familias de las localidades cercanas. La población escolar de los otros sectores que pertenece a clase media y media alta, se traslada a escuelas situadas en el casco urbano, o a colegios privados de la localidad de San Martín de los Andes. Por otra parte, como muchas son viviendas para verano o época de vacaciones, no existe población en edad escolar en la actualidad.

2.3.6. b Algunos indicadores de salud

Recurriendo a las estadísticas vitales, en términos generales, la situación de salud de la población desde un punto de vista cuantitativo, es buena. De tal manera puede observarse que, en el año 2010, la tasa de natalidad registrada era de 21,2 por mil, para el área programática de San Martín de los Andes, la que también presentaba una tasa de mortalidad general de un 3,9 por mil y una mortalidad infantil atribuida al mismo ámbito del 7,9 por mil.

Tales valores, en parte, responden al descenso notable de dichas tasas en el conjunto de la Provincia del Neuquén. Se dispone de una serie de valores para la Provincia del Neuquén, desde el año 1980, que se presentan en el siguiente cuadro.

**TASAS VITALES PARA LA PROVINCIA DEL NEUQUÉN
EN COMPARACIÓN PARA EL TOTAL DEL PAÍS DESDE
1980, 1990, 2000 y 2010. (TASAS por mil).**

Año	Tasa bruta de natalidad		Tasa de mortalidad General		Tasa de mortalidad infantil	
	NQN	Total país	NQN	Total país	NQN	total país
	1980	34,9	25,0	5,9	8,6	32,5
1990	27,4	21,0	4,2	8,0	18,6	25,6
2000	17,8	19,0	3,4	7,5	10,5	16,6
2010	20,8	18,8	4,7	7,6	8,5	11,9

Fuente. Subsecretaría de Salud. Departamento de Estadísticas.

Para el año 2011, la mortalidad infantil calculada por el mismo organismo asciende a 6,9 por mil para la Provincia del Neuquén. Para este indicador, cabe consignar que si en el año 1980 los valores eran parecidos comparando la que se registraba en el ámbito provincial con el nacional, para el año 2011 la de Neuquén ha decrecido en un porcentaje superior al descenso producido en el valor de la tasa correspondiente al total del país. Por último, cabe hacer referencia a la esperanza de vida al nacer.

Se cuenta con datos para toda la Provincia del Neuquén, que dan cuenta que dicho indicador tiene para el año 2011 un valor de 77 años, correspondiendo a la población femenina 83 años y la masculina 73.

En cuanto a valores de mortalidad materna cabe señalar que para toda la Provincia del Neuquén, la tasa correspondiente alcanzaba al 0,3 por mil. Y en el área de San Martín de los Andes también para el año 2010 el valor de la misma llegaba a 1,6 por mil.

Respecto a las causas de defunciones se presenta en el siguiente cuadro, en la que se comparan las que se registran en el total de la provincia con las diagnosticadas en el área hospitalaria de San Martín de los Andes.

TOTAL DE DEFUNCIONES Y SUS CAUSAS
PARA LA PROVINCIA DEL NEUQUÉN Y PARA EL ÁREA DE
SAN MARTÍN DE LOS ANDES.

Causa	Provincia del Neuquén		Área	
	Cantidad	Orden	San Martín de los Andes Cantidad	Orden
1. Tumores	734	1	31	1
2. Enfermedades circulatoria	523	2	17	2
3. Enfermedades infecciosas	259	3	15	3
4. Diabetes mellitas	179	4	3	8
5. Lesiones no intencionales	163	5	4	7
6. Enf. respiratorias crónicas	120	6	5	6
7. Enf. del aparato urinario	98	7	5	5
8. Lesiones autoinfligidas	77	8	6	4
9. Afecciones hepáticas cron.	62	9	3	9
10. Afecciones perinatales	53	10	2	10
11. Lesiones infligidas x otros	46	11	2	12
12. Malformaciones congen.	43	12	2	11
13. Trastornos mentales	36	13	1	13
14. Def. Nutricionales	15	14	-	-
15. Apendicitis, hernias y obst.	13	15	1	14
16. Embarazo, parto y puerp.	3	16	1	15
17. Otras afecciones bien def.	249	17	16	16
18. Mal definidas	54	18		17
Totales		2727		

117

Fuente: Elaboración propia con datos suministrados por el Departamento de Estadísticas de la Subsecretaría de Salud. Ministerio de Salud de la Provincia del Neuquén.

Si bien esto es cierto desde el punto de vista cuantitativo, la mejora citada anteriormente no se corresponde tomando en consideración la variable accesibilidad a los servicios. Los valores cuantitativos presentados pueden dar lugar a suposiciones sobre la situación de salud en determinados centros urbanos con una importante concentración demográfica, pero esto no puede aplicarse mecánicamente a ámbitos de menor concentración, ya que en estos, deben ser incorporadas al análisis diversas variables como la de la accesibilidad al servicio sanitario que corresponda, el que cuenta con menores recursos que los atribuidos cuantitativamente a la zona sanitaria o al área programática en su conjunto.

Esta consideración es aplicable a zonas rurales por más cercanas que se distancien del hospital cabecera del área programática como también a barrios o sectores periféricos de grandes centros urbanos, como lo son en el caso de este estudio, las áreas de expansión, los sectores Lolog o Cordón del Chapelco.

En cuanto a la oferta de servicios en el área, cabe indicar que la ciudad de San Martín de los Andes, es sede principal del área programática de San Martín de los Andes, que cuenta con un hospital de complejidad IV (casi V por varios servicios complementarios con que cuenta). A su vez el área programática de San Martín de los Andes, integra la Zona Sanitaria IV, en la que el Hospital de San Martín de los Andes es prestador de cabecera. La zona sanitaria también está integrada por la localidad de Junín de los Andes, Villa La Angostura y Las Coloradas, es decir toda la zona Sur de la Provincia del Neuquén. Estas localizaciones integrantes del área, también cuentan cada una con hospitales cabecera. En el caso de Junín de los Andes de complejidad IV, y Villa La Angostura y Las Coloradas cada una con hospitales de complejidad III.

Asimismo, dependen del área programática de San Martín de los Andes y en consecuencia del hospital cabecera “Dr. Ramón Carrillo” 7 centros de salud, (uno de los cuales se encuentra en la Chacra 30, dentro del sector Cordón del Chapelco), y 3 puestos sanitarios (uno de los cuales se encuentra en el sector Lolog).

El Hospital de San Martín de los Andes hasta el momento es el único que reúne atención de patología ambulatoria, internación, (cuenta con 45 camas) cirugía, atención del parto y tiene servicio de emergencias las 24 horas del día.

Desbordada la situación de cobertura, eventualmente, el servicio forma parte de un sistema con diversos grados de complejidad con centro en la ciudad de Neuquén, donde se cuenta con un Hospital de Complejidad VIII.

En cuanto a la capacidad de internación se la puede considerar baja, especialmente por la demanda importante que se registra en el servicio. Un indicador es el porcentaje de ocupación de camas que alcanza al 80 % en el año 2009. Otro indicador sobre la insuficiencia en la capacidad de internación: para el 2009 el “giro cama” alcanzó un valor de 72,70. Los valores de ambos indicadores exceden largamente los que corresponden a otros hospitales de la Provincia, inclusive a los tres de Neuquén (Capital).

Principalmente por tal motivo, es que ha surgido la iniciativa de reemplazar al actual hospital cabecera de San Martín de los Andes, por una construcción nueva cuyo proyecto contenga un edificio con un número de camas superior y que, incluso, esté asentado en un lugar de mayor accesibilidad para grupos de población asentados en parajes rurales del Departamento Lácar y mayor equidistancia de las áreas que reúnen aglomeraciones dentro del ejido urbano de la ciudad.

En cuanto al sector privado, actualmente presta únicamente servicios de atención ambulatoria, hasta que ponga en funcionamiento un emprendimiento con cirugía e internación que actualmente se está construyendo.

Otros servicios de atención ambulatoria son prestados por las obras sociales que cubren el 53,3 % del total de la población de la ciudad de San Martín de los Andes. Si bien el establecimiento privado prestará servicios a otros sectores sociales, una consecuencia positiva de su puesta en marcha es que se supone que disminuirá la demanda que soporta únicamente el sector público.

La Subsecretaría de Salud calculó en base al resultado definitivo del censo de población 2010 (a nivel de departamento, en este caso Departamento Lácar) para el año 2010, que los recursos humanos en salud alcanza a 6,97 (por mil habitantes), médicos 1,36 (por mil habitantes) y enfermeros 2,20 (por mil habitantes).

Nota: parámetros de referencia: para la Provincia del Neuquén en el año 2011, médicos por 1.000 habitantes 1,90, enfermeros por 1.000 habitantes 3,2.

La cantidad total de consultas, representan respecto a la población atribuida a San Martín de los Andes, en el año 2010, 1,92 consultas por habitante. A ello se debería sumar la cantidad de consultas que se realizaron en los distintos Centros de Salud que dependen del Hospital "Ramón Carrillo" de San Martín de los Andes que la misma fuente calcula en 18.178 para el año 2009.

En el año los procedimientos quirúrgicos en el hospital cabecera del área San Martín de los Andes ascienden a 710. Asimismo cabe indicar que, en materia de internación, dicho hospital presenta una relación paciente /cama por día, en promedio de 35,29 frente a una disponibilidad de camas del 44,41. Estos datos corresponden al año 2009.

Área de Expansión Cordón del Chapelco

Se construyó una Salita de *Atención Primaria de la Salud*, y el Municipio instaló una Delegación, ampliada recientemente, que acerca soluciones a los vecinos y permite desconcentrar actividades del nivel central; sin embargo es insuficiente, se requiere desarrollar una atención integral a la problemática social y sanitaria cada vez más compleja. En el área, dentro de la Chacra, 30 existe un Centro de Salud con prestaciones limitadas y en horarios restringidos. Para muchos pobladores esta situación dificulta el acceso a las prestaciones que brinda este efector.

Área de Expansión Lago Lolog

No existe ningún servicio de salud en el área, sólo se prestan servicios a través de visitas periódicas. Aquí también se produce inequidad como en el ámbito educativo porque sólo los pobladores de clase media y media alta pueden acceder a los servicios de la zona urbana de San Martín de los Andes, a los demás les resulta dificultoso.

2.3.6.c Situación habitacional

El tema de la *vivienda social y para los sectores populares* sigue sin resolverse para el conjunto de la población local, ya que no se da respuesta a la creciente demanda. En los últimos tiempos, ya sea por crecimiento migratorio como vegetativo, el número de familias que requiere alguna solución sigue en aumento. Al estar adjudicadas las viviendas en construcción y los planes aun en etapa de gestión, la desesperanza se constituye en un nuevo motor para las ocupaciones de tierras.²⁷

La ciudad de San Martín de los Andes mantiene desde hace años un creciente déficit habitacional. El crecimiento demográfico propio y la incesante migración de habitantes de todo el país provocan una gran presión sobre el mercado inmobiliario local. Esta situación ha dado motivo a una declaración de “emergencia habitacional” dictada por el Concejo Deliberante (Declaración N° 02/08). La falta de tierra urbanizable afecta sobre todo a los sectores sociales medios y de viviendas populares, que ante el agotamiento de tierras en áreas cercanas al casco histórico, deben radicarse en sectores alejados con lo que ello significa en términos de acceso tanto al trabajo como a la educación, salud y esparcimiento propio de la ciudad.

Los propietarios de tierras aledañas ponen en el mercado inmobiliario para sectores medios, urbanizaciones linderas, con terrenos de similares dimensiones que los loteos sociales, y se están ejecutando las obras de infraestructura y apertura de calles. Ya han salido a la venta, pero todavía no se registran construcciones. Los compradores acceden a la tierra en cuotas, con financiación que les permite su nivel de ingresos, y además pagan los servicios que están en desarrollo. Esa modalidad comercial no siempre es bien vista, ya que transfiere al comprador el pago de las obras de infraestructura.

Área de Expansión Cordón del Chapelco

A partir de los diferentes planes de vivienda, se fueron dando grupos heterogéneos, que hace muy difícil la posibilidad de crear comunidad y de lograr mecanismos de identidad y pertenencia.

²⁷ Así lo expresó hace poco una joven en una “toma”: “esto es hereditario –dijo- mi abuela ocupó y le dieron vivienda, mi mamá ocupó y también le dieron, ahora yo se que ocupando alguna solución me van a tener que dar.”

En la **primera etapa** de adjudicación, década del noventa, se responde al modelo de fuerte intervención del gobierno de la Provincia, a través del IPVN, tanto en la licitación y control de obra, como en los criterios de adjudicación de unidades habitacionales y recupero de cuotas.

- Los planes habitacionales construídos y adjudicados por la Provincia, con destino a sectores medios, empleados públicos, docentes, miembros de la policía, y de libre adjudicación. Trabajadores por cuenta propia.
- Planes de viviendas pertenecientes a Cooperativas y mutuales (Covisal, Gendarmería, Ejército).
- Gremios (UPCN)
- Surgimiento del primer loteo privado (Loteo Arana), de venta libre a particulares, con serias deficiencias e incumplimiento en cuanto a la infraestructura.

Se inicia la **segunda etapa** con mayor intervención del Gobierno Municipal, tanto en la compra de tierras, como en la gestión de financiamiento y en la política habitacional: respuesta a situaciones de emergencia (se inicia con la construcción de los 12 módulos), gestión de planes de vivienda, política municipal de atención prioritaria a los sectores más vulnerables. Adquisición de tierras por parte del municipio para la construcción de operatorias habitacionales.

La construcción de planes de vivienda de Provincia y Nación disminuyó notablemente a principios de los 2000 por lo que la respuesta a la necesidad creciente fue cada vez más restringida y más difícil el acceso de las nuevas familias a la posibilidad de contar en el corto o mediano plazo con una vivienda.

Históricamente, San Martín de los Andes había tenido como válvula de escape la ocupación paulatina de suelo urbano marginal, tanto en las laderas de los cerros como en áreas inundables junto al arroyo. Lenta, pero firmemente esas tierras se fueron ocupando y densificando, en muchos casos con serio riesgo ambiental por ser áreas de deslave o de desborde de ríos y arroyos. Ese fue el origen de muchos barrios, Cantera, la Islita, Chacra 4, Vallejos, Obeid, Buenos Aires Chico, por citar algunos.

En el año 2004, el Gobierno Municipal, junto con la Organización de Vecinos Sin Techo y por una Vivienda Digna, formulan el **Marco político de prioridades para la emergencia habitacional de la Municipalidad de San Martín de los Andes** y toman la decisión de comenzar a ordenar la problemática con las familias que se encuentren en situaciones de vulnerabilidad social, ambiental y sanitaria.²⁸ De ese modo se definen los criterios y metodología de adjudicación de viviendas.

²⁸ Se define qué se entiende por vulnerabilidad social, incluyendo las familias que “presentan la siguiente problemática: las familias que presentan certificados médicos comprobando que padecen enfermedades, familias con problemas de abuso, violencia, estupro, violación producto del hacinamiento; familias que viven separadas por no tener las condiciones para vivir juntas; familias con mujeres cabeza de familia; familias con niños desnutridos; familias con algún miembro con discapacidad. Se considera vulnerabilidad ambiental las que viven en condiciones precarias en zonas inundables, y/o con riesgo de deslaves, derrumbes, etc.; y familias que se encuentren con contaminación ambiental y presenten riesgo sanitario.” CONCEJO DELIBERANTE, SANCIÓN 31/03/2005 ORDENANZA Nº 6.045: METODOLOGÍA ADJUDICACIÓN DE VIVIENDAS CH.30.

En este sentido, cabe resaltar que se resuelven o se intentan resolver los problemas habitacionales urgentes, (lo cual no siempre es posible por la demora y múltiples dificultades en la ejecución de planes y obras), y por otra parte se *generan problemáticas sociales muy difíciles de resolver si no existen los mecanismos de contención y acompañamiento integral a las múltiples y variadas problemáticas sociales, familiares e individuales que se agrupan en un barrio.*

Asimismo se determina en la misma normativa la forma de distribución de las primeras 170 viviendas: 81 viviendas a los vecinos con ingresos en un 55% por debajo de la línea de pobreza; 55 viviendas los que se encuentren por debajo de la línea de pobreza, pero en un nivel superior a los anteriores, y 34 viviendas a los vecinos que no superen un 20% a la suma establecida como línea de pobreza.

EL gran interrogante en este aspecto es acerca de cómo es posible favorecer una integración y contención social, si el Estado, generador de estas urbanizaciones no brinda los mecanismos mínimos indispensables con el fin de superar los problemas que genera la marginalidad, el aislamiento territorial, la lejanía de escuelas y centros de salud; y si finalmente estas urbanizaciones no terminan potenciando gran parte de los problemas que intentan resolver.

En la **tercera etapa** se ponen a disposición Lotes municipales en principio sin servicios, que se están completando actualmente, y Lotes con servicios en ejecución y apertura de tierras por parte de propietarios privados al mercado local de sectores medios.

En el año 2008/09 el Municipio accede a tierras en Chacra 28, con destino a loteo social. Se establecen las parcelas y se adjudican a familias desalojadas de una numerosa toma en el acceso de la ciudad. Es un proceso largo y dificultoso, ya que requiere las obras de infraestructura, apertura de calles y algún tipo de ayuda a los adjudicatarios de los lotes; en la actualidad están en lento proceso constructivo, con todas las dificultades que significa la autoconstrucción y el esfuerzo propio.

Sobre la ruta en el acceso, casi dando espaldas a las barriadas en desarrollo, se consolida el loteo El Portal, con destino a sectores medios, de mayor nivel adquisitivo, con mayor superficie de lotes y acceso directo a la Ruta Nacional N° 234.

En síntesis,

- ✓ Chacra 26, que comprende Villa Vega Maipú, Barrio Nahuilén y otros barrios de chacra 26, son 595 lotes, de 580 m² promedio de superficie;
- ✓ Chacra 28, loteo abierto municipal, Barrio San Domingo, Los Coirones y Barrio Artigas, hay 582 lotes con 231 m² de superficie promedio;
- ✓ Chacra 30, Barrio Cordones del Chapelco y otros planes, 657 lotes de 328 m² promedio;

- ✓ Chacra 32, Urbanización El Portal y urbanización Chacra 32, 530 lotes de 392m² de superficie promedio.

En cuanto a la *situación habitacional* se presentan distintas situaciones:

- sectores de gran precariedad, por autoconstrucción;
- sectores con viviendas en estado de deterioro y falta de mantenimiento: los 12 módulos, el hogar más urgente, viviendas de planes entregadas con fallas en las terminaciones; otras viviendas que no tienen ningún tipo de mantenimiento, sobre todo las que utilizan maderas y otros cerramientos similares que sufren los rigores del clima y no tienen ninguna mejora;
- viviendas de planes, relativamente bien mantenidas, aunque con condiciones de deterioro del hábitat;
- algunos sectores presentan mejoras, buen mantenimiento del espacio exterior, forestación
- Viviendas de construcción privada, con un sistema de construcción paulatina.

Por otra parte, se adquirieron tierras en Chacra 32, con el objeto de asignar parcelas a entidades y cooperativas, así como adjudicar a inscriptos en el registro único de la municipalidad. Esas tierras están destinadas a ese fin, pero al momento carecen de servicios y sobre todo es escasa el agua que se pudo obtener por perforaciones. Por lo tanto aun no se ha desarrollado el barrio proyectado, para un total de 417 unidades habitacionales.

Área de Expansión Lago Lolog

Está formada en su gran mayoría por familias de los sectores medio y medio alto de nivel económico. La superficie de los terrenos que se comercializan, así como el precio por metro cuadrado (por encima de los u\$s 50/60) hace inaccesible este tipo de propiedades a la población de menores ingresos. La excepción se da en el loteo Caleuche y en las viviendas construídas y adjudicadas por la Cooperativa Covisal. El precio en este caso es variable, ya que al no contar con los servicios básicos el propietario de las fracciones va ajustando las condiciones a la situación del mercado y a la conveniencia para el desarrollo. Al momento de realizar el relevamiento estaban vendiendo lotes a u\$s 35 el m², con facilidades de pago.

En el barrio Caleuche existen en la actualidad algo más de 40 viviendas construídas, pertenecientes a sectores medios que las utilizan como vivienda permanente y desarrollan sus ocupaciones en la ciudad.

Esta población creció en la última década, ya que las facilidades de pago ofrecidas por los propietarios, dió la posibilidad de acceder a los sectores mencionados. Las viviendas se construyen con recursos propios y con esfuerzo personal, con dificultades de acceso a créditos por la falta de infraestructura del loteo. En muchos casos, la construcción de “la cáscara” les permitió instalarse, ahorrando lo que hubiera sido un

alquiler, y con esfuerzo propio avanzar con la construcción de acuerdo a sus posibilidades. Esa situación se repite en muchos casos.

Las familias que se fueron radicando presionan al Estado para obtener la prestación de servicios y el mejoramiento de calles: de ese modo se logró el tendido eléctrico hecho por el EPEN, la consolidación de caminería interior, y el mejoramiento del transporte público de pasajeros que tiene 6 frecuencias diarias.

La evolución que pueda tener este loteo será muy significativa para el modelo de desarrollo del área, ya que es el único que da posibilidad a los sectores medios como es el caso de la cooperativa COVISAL (60 familias) y de la mutual de la policía que adquirieron fracciones para sus asociados (otras 60 familias).

Las viviendas son de sectores medios, no se observan viviendas precarias, asentamientos ni ocupaciones de tierras. En los barrios como Caleuche que hay sectores de clase media y empleados públicos, comerciantes, artesanos, las viviendas son de autoconstrucción, (con contratistas y pequeñas empresas), en general de buen nivel a medida que avanzan sus construcciones. La dificultad mayor con que se enfrentan, que ha sido una limitante es la falta de agua potable y la falta de infraestructura de servicios, como accesibilidad, energía eléctrica y gas.

En otros casos las viviendas fueron construídas a través de una Cooperativa (Covisal), de buenas características constructivas, aunque también con dificultades para la provisión de agua potable. Se suele tomar de vertientes y pozos, pero que se agotan en la temporada de verano.

2.3.7. Actividades Económicas y Productivas Urbanas y Rurales de las zonas consideradas

El turismo se ha convertido en un verdadero factor de desarrollo regional, basado en los atractivos naturales, los que se localizan principalmente en áreas naturales protegidas del Corredor de los Lagos. Los municipios turísticos que la integran presentan distintos estadios de desarrollo, encontrándose San Martín de los Andes ubicada con un alto potencial competitivo en cuanto a sus ofertas dada su conectividad con el resto de la región, en cambio presenta serias limitaciones en su vinculación con los mercados emisores por las escasa conexión aérea notoria en los últimos años.

Una mirada simple y superficial del turismo en la microrregión indicaría que se cuenta con excelentes recursos naturales para ofrecer, que el sector privado ha invertido en buenas calidades de oferta de alojamientos, que constituyen un factor de atracción de nuevas inversiones; puede afirmarse que las ciudades turísticas se encuentran cada día más preparadas para recibir a los turistas, y reconocen la importancia de este sector como factor de desarrollo. Si bien estas son verdades incuestionables, esta

visión simplista minimiza la complejidad de la gestión turística, así como las múltiples dimensiones que el desarrollo de la misma implica (CFI-COPAIDE- FEP)²⁹.

Caracterizan a la microrregión pequeñas empresas, de explotación familiar, que al momento de invertir, generalmente no han evaluado las necesidades del mercado sino la capacidad de gerenciamiento y administración que individualmente poseen. Así es como la tendencia marca que en centros como San Martín de los Andes y Villa La Angostura, la oferta de cabañas, apart-hoteles de montaña y viviendas de alquiler turístico superan en capacidad a la oferta hotelera, con las limitaciones que ello implica por la rigidez de su oferta (segmentada casi exclusivamente hacia el turismo familiar). (CFI-COPAIDE-FEP).

La constante evolución de la oferta ha sido acompañada por un crecimiento menor de la demanda, con lo cual no se ha logrado optimizar los porcentajes de ocupación, afectados por una fuerte estacionalidad; es así que en San Martín de los Andes, la ocupación anual promedio ronda históricamente el 30%.

Sus fortalezas se centran en la calidad de las prestaciones, en la valoración del trato personalizado y cálido al turista, tendiente a “fidelizarlo” a su producto empresarial. En general la oferta hotelera se compone de establecimientos que estructuralmente están en condiciones de competir en el mercado pues se trata de unidades de pocos años y cuentan con buenos servicios complementarios.

Estas empresas, y la actividad en general, están altamente expuestas a factores externos al ámbito turístico: devaluaciones, crisis políticas, climáticas (falta de nieve en algunos inviernos), epidemias –como fue el caso de la gripe A, o catástrofes naturales como fue la erupción del volcán Puyehue en junio de 2010, que paralizó totalmente la actividad. A diferencia de otros sectores económicos, no existen medidas de mitigación para estas variables, por lo cual los efectos son altamente nocivos a la economía local y regional.

Escasa importancia tiene la actividad primaria, considerando el bajo porcentaje de la población ocupada, lo que comprende a las tareas agrícolas, ganaderas, forestales y extractivas (el caso de la actividad minera). La producción agrícola ocupa solo 62,4 hectáreas, que representa el 0,51% de la superficie implantada del Departamento Lácar.³⁰

↘	hortalizas	19,5 hectáreas
↘	frutales	19,5 hectáreas
↘	forrajeras perennes	4,1 hectáreas
↘	forrajeras anuales	0,1 hectáreas

Las explotaciones dedicadas a la producción frutihortícola –el resto de la superficie cultivada- corresponden a unos pocos productores familiares; el destino de la

²⁹ CFI – COPAIDE – FEP: *El Corredor de los Lagos del Sur del Neuquén*, Octubre 1999. Informe Preliminar, pág. 83 y siguientes.

³⁰ INTA: *San Martín de los Andes, Lineamientos para una Estrategia de Desarrollo Local*; Compiladores COSTAMAGNA Y PEREZ ROSSI, diciembre de 2005

producción es exclusivamente el mercado local. La producción de frutas finas totaliza unas 12 hectáreas.

Es escaso el porcentaje que corresponde a la actividad industrial, llevada a cabo por establecimientos de escaso tamaño que totalizan la cantidad de 101 para la propia localidad de San Martín de los Andes.

El mercado inmobiliario es un componente especial y con mucho dinamismo en los últimos veinte años, vinculado por un lado a las inversiones del sector turístico y en segundo término a la migración de grupos de alto poder adquisitivo que invierten en tierras y en propiedades de uso familiar como segunda residencia.

El porcentaje importante que representa la población ocupada en la construcción, se ve reflejada en datos que tienen que ver, no solo con indicadores de situación, sino del proceso dinámico que se registra en esta actividad. En el cuadro siguiente se observan los permisos de construcción, que para el año., sumaron 292 solicitudes por un total de 63.747 m² de los que corresponden 39.810 m² para uso residencial y otros 23.937 m² los de uso no residencial. En cuanto a los permisos de los permisos cubres una superficie cubierta de 8.968 m² de los cuales 5.509 m² corresponden a uso residencial y 3.459 m² a no residencial.

En superficie cubierta los rubros que más se destacan son multivivienda sin locales (53 permisos, con 19.148 m²) y multiviviendas con locales (14 permisos con 9.237m²), seguido por univivienda son locales (137 permisos con 1.3024 m²), el rubro hotelería y alojamiento es también significativo (21 permisos con 1.3840 m²). Resulta interesante analizar los gráficos con la evolución 2006/2010 de construcciones en la localidad, en los que se mantiene un ritmo relativamente constante, con tendencia creciente en algunos períodos, y con un ritmo sostenido en relación al uso residencial.

PERMISOS Y SUPERFICIE CUBIERTA AUTORIZADA

PARA CONSTRUCCIONES NUEVAS Y AMPLIACIONES POR USO SEGÚN AÑO Y MES

MUNICIPIO DE SAN MARTIN DE LOS ANDES AÑOS 1986/AGOSTO 2011

Año/ Mes	Construcciones Nuevas			Ampliaciones		
	Permisos	Superficie Cubierta		Permisos	Superficie Cubierta	
Total		Uso Residencial	Uso No Residencial		Total	Uso Residencial
m2				m2		
1986	63	13.343	.	15	1.196	.
1987	58	13.800	.	8	854	.

1988	59	13.422	.	.	28	2.485	.	.
1989	90	18.177	.	.	34	3.003	.	.
1990	71	12.192	.	.	19	1.258	.	.
1991	51	8.868	.	.	45	3.941	.	.
1992	87	19.980	.	.	47	5.597	.	.
1993	129	23.497	.	.	85	8.113	.	.
1994	126	19.267	15.240	4.027	109	11.578	9.372	2.206
1995	111	14.787	11.373	3.414	93	7.158	4.932	2.226
1996	182	21.698	18.331	3.367	92	9.187	4.682	4.505
1997	287	32.002	27.632	4.370	69	7.133	4.680	2.453
1998	175	29.999	22.032	7.967	53	5.573	4.551	1.022
1999	252	36.567	29.523	7.044	142	12.129	9.340	2.789
2000	165	32.369	22.361	10.008	111	9.487	5.740	3.747
2001	94	17.377	13.042	4.335	63	6.886	3.515	3.371
2002	120	23.536	15.203	8.333	76	5.517	3.494	2.023
2003	204	58.599	44.389	14.210	76	8.637	4.707	3.930
2004	214	60.011	39.494	18.863	87	8.766	4.771	2.966
2005	168	42.773	36.225	6.548	70	11.087	5.969	5.118
2006	167	42.277	31.847	10.430	96	12699	9367	3332
2007	148	62.397	39.665	22.732	68	11.881	5.270	6.611
2008	171	49221	36497	12724	116	12489	7637	4852
2009	136	37585	28714	8871	109	12840	7104	5736
2010	192	63747	39810	23937	100	8968	5509	3459
2011	344	101544	67376	34168	199	20201	11090	9111

Fuente: Municipio de San Martín de los Andes.

Otro indicador interesante referido a la actividad económica de la localidad, se registra en la cantidad de vehículos patentados, a lo largo de los últimos años, de tendencia creciente y que se traduce en la red vial y el tránsito urbano y de las áreas periféricas.

VEHÍCULOS PATENTADOS Y REPATENTADOS
EN EL MUNICIPIO, AÑOS 2005-2009

AÑO	CANTIDAD DE VEHÍCULOS
2.005	7.536
2.006	8.096
2.007	8.591
2.008	9.028
2.009	9.540

Fuente: Información estadística de Municipios y Comisiones de fomento.

En relación a la actividades terciarias, que como se ha afirmado anteriormente son las principales en un centro turístico, la de comercio comprende en la localidad 34 establecimientos mayoristas y 706 minoristas; que asimismo se traduce en los permisos de construcción: almacenes y galpones 11 permisos, con 933 m², comercio 35 permisos con 4.235 m² y administración y bancos, 4 permisos con 618 m².

En materia de servicios, la localidad cuenta con 5 bancos y 5 estaciones de servicios más todas las estructuras que brindan servicios estatales nacionales, provinciales y municipales. Asimismo se señalan los servicios de alojamiento (200 establecimientos) y restaurantes (175) que concretan la importancia asignada a tales rubros en la consideración de los datos sobre la Región Sur.

Según la información básica municipal, la oferta de alojamiento turístico registrado (ver cuadros y gráficos siguientes) es, a diciembre de 2010 de 194 establecimientos, con 6.950 plazas y 2.081 habitaciones.³¹ El alojamiento se clasifica por tipo de alojamiento y categoría: hotel, residencial, hostería, cabañas, apart-hotel, viviendas de alquiler turístico, alojamiento en áreas rurales y albergues turísticos.

³¹ MUNICIPALIDAD DE SAN MARTIN DE LOS ANDES, SECRETARIA DE TURISMO Y DESARROLLO ECONÓMICO, AREA DE OBSERVATORIO TURÍSTICO. Datos actualizados la 31 de diciembre de 2010

DEMANDA TURISTICA REAL. DESTINOS SEGÚN DEMANDA Y TEMPORADAS

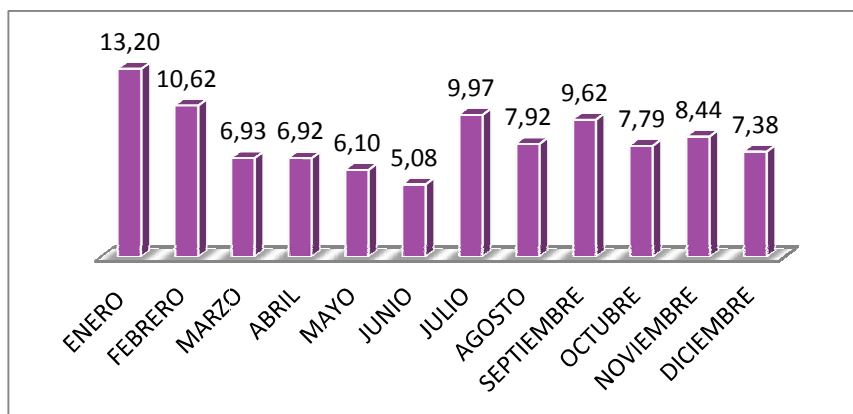
ZONA / CENTRO TURÍSTICO	TEMPORADA		
	ALTA ESTIVAL	ALTA INVERNAL	BAJA
PATAGONIA DE LOS LAGOS			
ALUMINE	*		
JUNIN DE LOS ANDES	*		
SAN MARTIN DE LOS ANDES	*	*	
VILLA LA ANGOSTURA	*	*	
VILLA PEHUENIA	*	*	
VILLA TRAFUL	*		

Fuente: Subsecretaria de Turismo de la Provincia del Neuquén.

CANTIDAD ANUAL DE TURISTAS POR ZONA TURÍSTICA. AÑO 2010



CANTIDAD DE TURISTAS REGISTRADOS POR MES. AÑO 2010



Fuente: Subsecretaría de Turismo de la Provincia del Neuquén

Resulta muy interesante ver el cuadro de evolución de la oferta de alojamiento registrado, que inicia la serie en 1964 y continúa hasta la fecha, tanto en establecimientos como en plazas, donde se muestra una tendencia marcadamente creciente, lo que permite afirmar que la actividad sigue siendo el motor que dinamiza la economía local, pese a las crisis y fluctuaciones que se registran en algunas temporadas.

Se han dado algunos porcentajes anuales de incremento muy significativos (el máximo con 32,4% en 1985, o 25,9% en 1978). En los últimos años los porcentajes de incremento oscilan entre el 3 y 6%, con una baja al 1,7% de incremento en 2010.

En el informe sectorial sobre turismo elaborado en el año 2010 por la Dirección Provincial de Estadística y Censos hay información concreta sobre la cantidad de plazas hoteleras en la región "Patagonia de los Lagos", que abarca las localidades de Aluminé, Villa Pehuenia- Moquehue, Las Coloradas, Junín de los Andes, San Martín de los Andes, Villa Traful y Villa la Angostura, que totalizan 14.146 plazas hoteleras.

En el mencionado informe sectorial se asigna a la región "Patagonia de los lagos" 259 restaurantes, en su mayoría "unipersonales" en cuanto a su propiedad que, representa 83,8%, porcentaje superior al que se adjudica a esta categoría en el caso de los establecimientos hoteleros (66,6%).

Corresponde señalar que si bien la ciudad cuenta con actividad turística tanto en temporada estival como invernal, en aquella se registra la tasa de ocupación de las plazas disponibles más importantes ya que llegó a superar el 50% en el 2004 y casi el 60% en el 2010. De todas formas en el centro invernal del Cerro Chapelco es importante consignar que el número de pases vendidos en el 2010 supera los 120.000 indicando la importancia que ha alcanzado.

Es muy interesante analizar la evolución de la cantidad de turistas por temporada de las décadas comprendidas entre 1990-2010, que muestra una tendencia marcadamente creciente, con algunas fluctuaciones anuales, pero que en líneas generales sigue creciendo de forma marcada (ver cuadro y gráfico). Este hecho incide de manera directa en la demanda de ocupación, tanto en construcción como en servicios vinculados a la hotelería y el turismo en general.

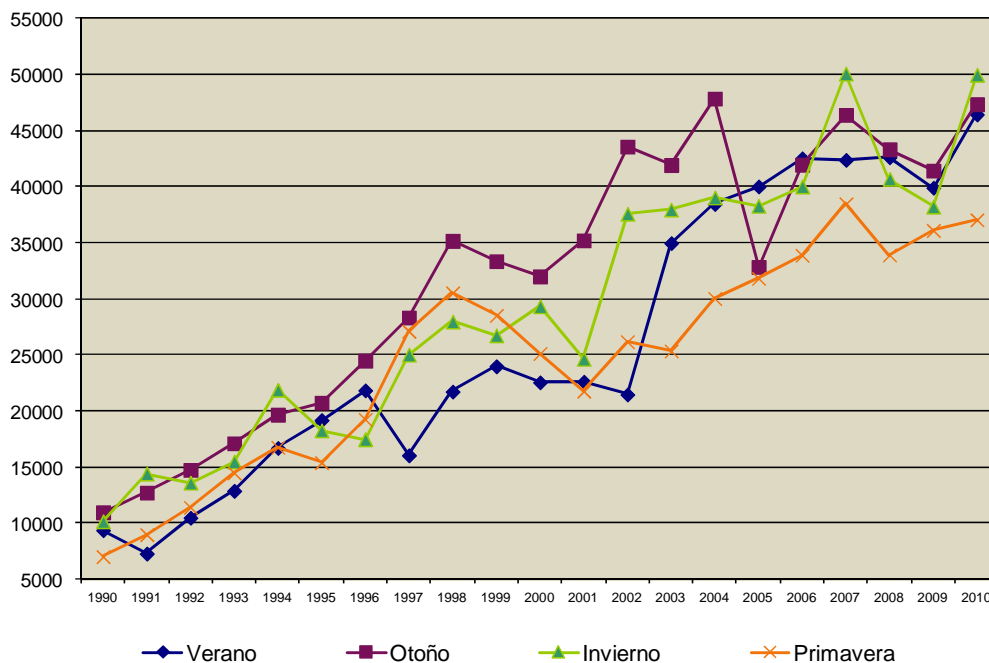
EVOLUCIÓN DE LA CANTIDAD DE TURISTAS POR TEMPORADAS DEL AÑO

PERIODO 1990 – DICIEMBRE 2010

Meses /Años	Verano	Otoño	Invierno	Primavera	ANUAL
1990	9372	10963	10160	7015	37510
1991	7287	12717	14422	8979	43405
1992	10482	14752	13605	11403	50242
1993	12880	17112	15485	14481	59958
1994	16704	19671	21887	16765	75027
1995	19176	20737	18269	15399	73581
1996	21831	24496	17476	19235	83038
1997	16048	28334	25017	27101	96500
1998	21728	35167	27969	30526	115390
1999	23990	33356	26739	28515	112600
2000	22554	31999	29325	25127	109005
2001	22616	35200	24646	21766	104228
2002	21473	43563	37584	26171	128791
2003	34954	41932	37949	25353	140188
2004	38455	47842	39028	30026	155351
2005	40003	32839	38286	31814	142942
2006	42520	41954	40019	33870	158363
2007	42372	46396	50068	38464	177300
2008	42621	43321	40692	33913	160547
2009	39892	41423	38214	36091	155620

2010 | 46437 | 47350 | 49971 | 37038 | 180796

EVOLUCIÓN DE LA CANTIDAD DE TURISTAS POR TEMPORADA DEL AÑO
Período 1990 - Diciembre 2010



Nota: La estimación de la cantidad de turistas se realiza dividiendo la cantidad total de pernóctes por la estadía promedio correspondiente a cada periodo considerado. Verano, corresponde a los meses de Enero y Febrero; Otoño, a los meses de Marzo, Abril y Mayo; Invierno, corresponde a los meses de Julio, Agosto y Septiembre; y Primavera a Octubre, Noviembre y Diciembre. Años 1991 a 1993 con datos oficiales faltantes. Los valores corresponden a estimaciones propias.

Fuente: Dirección Provincial de Turismo, Subsecretaría de Turismo de la Provincia del Neuquén hasta 1994. Secretaría de Turismo y Producción - Municipalidad de San Martín de los Andes.

2.3.8 Distribución de la Población Económicamente Activa por ramas de actividad

Los datos referentes a ocupación por rama de actividad, constituyen un indicador de la importancia relativa que adquiere una actividad para un área determinada. Si se tiene en cuenta el Registro de Unidades Económicas del Municipio de San Martín de los Andes para junio de 2011, se puede estimar la proporción de población ocupada por actividad y se tiene un indicador de la estructura económica local.

El total de unidades económicas registradas es de 1.828, de las cuales el 46,6 son Comercios, el 46,4 corresponde a Servicios, y el resto se distribuye en actividades del sector primario (0,1), industria (6,0%), suministro de electricidad, gas y agua (0,2%) y construcción (0,8 %).

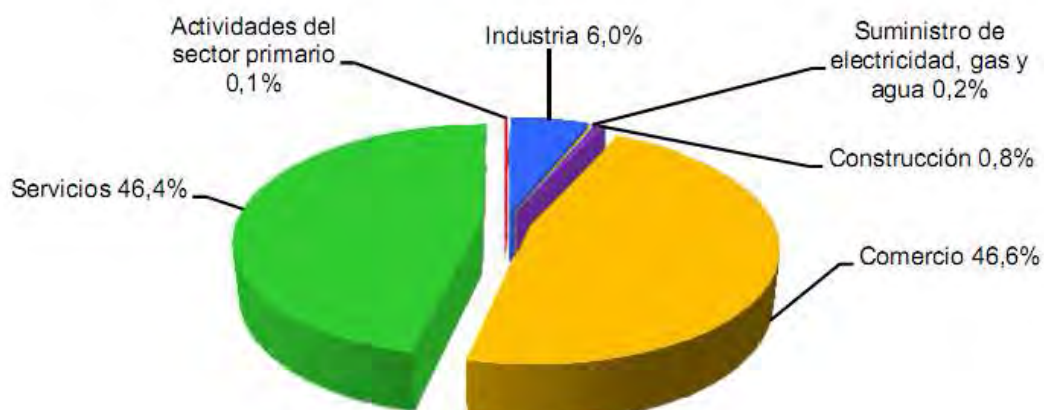
UNIDADES ECONÓMICAS
SEGÚN CÓDIGOS Y DESCRIPCION DE ACTIVIDAD
MUNICIPIO DE SAN MARTÍN DE LOS ANDES JUNIO 2011

Códigos	Descripción de Actividad	Unidades Económicas	Participación Porcentual %
Total		1.828	100,0
01 a 14	Actividades del sector primario	2	0,1
15 a 38	Industria	109	6,0
40 a 41	Suministro de electricidad, gas y agua	3	0,2
45	Construcción	15	0,8
50 a 52	Comercio	851	46,6
55 a 95	Servicios	848	46,4

Fuente: elaborado por la Dirección provincial de Estadísticas y Censos de la Provincia del Neuquén, en base a datos del Municipio (REPUE)

PARTICIPACION PORCENTUAL DE LAS UNIDADES ECONÓMICAS
SEGÚN DESCRIPCION DE ACTIVIDAD.

MUNICIPIO DE SAN MARTÍN DE LOS ANDES JUNIO 2011



Fuente: elaborado por la Dirección provincial de Estadísticas y Censos de la Provincia del Neuquén, en base a datos del Municipio (REPUE)

UNIDADES ECONÓMICAS REGISTRADAS POR AÑO SEGÚN RAMA DE
ACTIVIDAD. MUNICIPIO DE SAN MARTÍN DE LOS ANDES. AÑOS 2000/ JUNIO
2011.

Rama de actividad	Año											
	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09 (1)	10	11 (2)
Total	1.30 4	1.42 5	1.31 8	1.29 6	1.42 0	1.61 1	1.76 9	1.89 2	2.03 2	1.72 4	1.79 5	1.82 8
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	1	1	1	-	-	1	-	1	1	1	1	1
Pesca	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Explotación de minas y canteras	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1
Industria manufacturera. Reciclamiento. Reparación, mantenimiento e instalación de máquinas y equipos	111	119	93	90	95	107	113	117	119	100	103	109
Suministro de electricidad, gas y agua	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Construcción	19	20	12	9	10	14	14	14	16	15	15	15
Comercio al por mayor y menor, mantenimiento y reparación de vehículos automotores y venta al por menor de combustibles para automóviles.	66	69	73	70	78	81	91	96	102	88	93	97
Comercio al por mayor y en comisión excepto de automotores y motocicletas.	25	33	25	24	27	29	36	38	42	32	34	36
Comercio al por menor (excepto de	483	532	480	451	492	597	677	722	787	657	686	698

automotores, motocicletas y sus combustibles).												
Reparación de efectos personales y enseres domésticos.	12	14	11	14	16	16	17	19	22	20	20	20
Servicio de hotelería y restaurantes	226	253	261	273	291	318	350	388	421	352	375	378
Servicio de transporte, almacenamiento o y comunicación.	117	128	140	140	166	169	178	183	191	173	173	172
Intermediación financiera, servicio de seguros y de administración de fondos de jubilaciones y pensiones.	25	27	25	21	25	27	27	30	30	29	33	34
Servicios inmobiliarios, empresariales y de alquiler.	92	100	78	81	100	114	118	124	130	113	117	117
Administración pública, defensa y seguridad social obligatoria.	3	3	3	3	3	3	3	5	5	4	4	4
Enseñanza	8	8	5	5	4	4	7	15	14	10	10	11
Servicios sociales y de salud.	13	13	10	10	11	11	13	9	11	10	11	11
Servicios comunitarios, sociales y personales n. c.	100	102	98	102	98	116	121	127	137	116	116	121

La relación con el personal ocupado puede variar si se tiene en cuenta que existen unidades productivas que demandan mayor cantidad de personas ocupadas, como puede ser el caso de la construcción.

En este caso considerando la actividad primaria, puede comprobarse que la ocupación es escasa. Comparativamente con las demás regiones que se distinguen en la

provincia, sólo en el caso de Zapala se registra un porcentaje más bajo. En la actividad secundaria el porcentaje de 5,5 que corresponde a la industria, si bien es el más bajo para el año inicial de la serie (2002) pasa a ser el más alto en la medición correspondiente a la onda del 3^{er} trimestre del año 2010.

En la actividad económica que compone el sector secundario la construcción alcanza un porcentaje superior respecto a las demás regiones en todos los años de la serie partiendo de un 12,4% para el 2002 llegando al 2010 a un 13,3%.

**DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA MANO DE OBRA OCUPADA
EN SECTORES DE ACTIVIDAD PARA LA ZONA III (SUR),
QUE COMPRENDE A SAN MARTIN DE LOS ANDES**

PERÍODO	ACTIVIDADES PRIMARIAS	ACTIVIDADES SECUNDARIAS	ACTIVIDADES TERCIARIAS
Noviembre 2002	2,8	23,1	73,5
Noviembre 2003	2,0	20,1	76,5
Noviembre 2004	3,5	20,5	75,4
Noviembre 2005	3,2	22,1	73,2
Noviembre 2006	2,6	23,1	73,5
Septiembre 2007	3,0	20,5	75,6
Octubre 2008	3,8	21,1	74,3
Septiembre 2009	2,7	19,6	76,7
3er. Trimestre 2010	3,1	21,3	74,6

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos de la Encuesta Provincial de Hogares - Dirección provincial de estadística y censos, Provincia del Neuquén.

La región III (Sur) presenta un 78,4% de población ocupada en servicios en el año 2002 y un 75% en el 2010.

Es preciso señalar que dentro de las actividades comprendidas en el sector terciario, la que corresponde a hoteles y restaurantes tiene porcentaje más altos en la región III (Sur) que en las demás incluso aumentan a lo largo de las series de un 8,8% de

población ocupadas en hoteles y restaurantes en el año 2002 a un 9,8% en al año 2010, lo que resulta obvio para economías centradas en el turismo como las de San Martín de los Andes, Junín de los Andes, Villa Traful y Villa la Angostura.

Cuando a la población económicamente activa se la discrimina entre sectores de actividad primario, secundario y terciario diferenciando además si la actividad se lleva a cabo en el ámbito estatal o privado, los datos correspondientes a la Zona Sur de la Encuesta Provincial de Hogares, señalan un total de 64,9% de la población ocupada, se desempeña en el ámbito privado y en el “terciario estatal”, un 33,5% para el año 2002 (inicio de la serie) un 70,4% y 26,9% para año final (2010). Esta distribución dentro de la provincia es sólo comparable con la región V (Este) con valores para el 2010 del 73,9% y 24,0% y con la región Pehuenches (VI) 83,5% Y 15,7% respectivamente.

Cabe indicar que la Zona III (Sur) es la que presenta el mayor porcentaje de población ocupada por cuenta propia y el menor porcentaje de empleado (trabajo en relación de dependencia) lo que indica un mayor grado de autonomía relativa en sus actividades productivas.

En el área de las urbanizaciones, no existe ningún tipo de actividad económica, solo las vinculadas a la construcción de las propias obras de vivienda o de infraestructura.

En las proximidades de Villa Vega Maipú, que es el centro comercial más próximo, se emplazan de manera creciente, galpones, comercios y corralón de materiales. Existen pequeños comercios de alimentaciones y bebidas, panadería, ferretería, talleres de reparación de vehículos y de muebles artesanales, que en general son comercios familiares, en el predio de la vivienda, y atendido por sus dueños.

Está en construcción una clínica privada que no existe en la localidad, y que responde a la demanda creciente de la población.

Se destinaron –en el área de Chacra 32- terrenos para instalación mixta de talleres y otros emprendimientos; por el momento se terminó la construcción de la planta separadora de Residuos Sólidos Urbanos, y el galpón para mantenimiento y guarda de los vehículos del transporte públicos de pasajeros. El posible desarrollo de un área de producción y servicios deberá ser parte del análisis prospectivo, cuando se diseñen los escenarios a futuro.

En las proximidades, pero en barrios cerrados, está el Chapelco Golf Club y el barrio cerrado El Desafío. En general, las personas que tienen empleo en esos barrios provienen del centro de San Martín y son transportados al efecto por medios propios o de la empresa.

2.3.9 Situación de la Población Económicamente Activa

Ocupación y Empleo Nivel de ingresos

En cuanto a las posibilidades de empleo, en las áreas urbanas en expansión, se encuentran ligadas a actividades asociadas directa o indirectamente al turismo: hotelería, gastronomía, comercio, transporte, agencias de viaje, y en forma significativa a la construcción. El turismo es sin duda el motor dinamizador de la economía local, y como consecuencia del empleo, aunque es necesario destacar el rol del empleo público, tal como se mencionaba en párrafos anteriores, que sigue teniendo fuerte presencia.

La información con que se cuenta es proveniente de la Encuesta Provincial de Hogares, “que es un relevamiento que busca conocer y caracterizar a la población desde su inserción socioeconómica. Esta encuesta permite obtener diferentes características poblacionales: demográficas básicas, habitacionales, educacionales, de ingreso, migratorias y ocupacionales. En otras palabras, su objetivo es relevar la situación de las personas y de los hogares según su lugar en la estructura social – específicamente su inserción en el mercado laboral- en centros urbanos del interior de la Provincia del Neuquén”.³²

Se dispone de datos de la Encuesta Provincial de Hogares que lleva a cabo la Dirección Provincial de Estadística y Censos de la Provincia del Neuquén desde diciembre de 1992. Si bien se aplica esta técnica de recolección de datos, desde el año 2004 se adoptaron cambios al seguir la misma metodología que en el INDEC, ejecuta la Encuesta Permanente de Hogares para 31 aglomerados urbanos, se estima que aquella cuenta con datos más próximos al objeto de este estudio.

A partir de 2010 se adoptó la modalidad de una sola onda en el mes de septiembre, pero se implementó una medición continua, lo cual implica que el relevamiento capta la situación socio-ocupacional a lo largo del tercer trimestre del año, y no solo en un mes como era anteriormente.³³

Las aclaraciones metodológicas precedentes son importantes a ser tenidas en cuenta, ya que la ocupación de la región que se analiza está directamente relacionada con la estacionalidad de las temporadas turísticas y con los factores climáticos en lo que se refiere a la construcción.

El otro aspecto a considerar como relevante de esta información se refiere al momento del año en el que se aplica. Los que se presentan en este informe son datos de temporada baja y en consecuencia no incluyen informaciones sobre aspectos de la

³² DIRECCION PROVINCIAL DE ESTADÍSTICAS, CENSOS Y DOCUMENTACION.
GOBIERNO DE LA PROVINCIA DEL NEUQUEN.

³³ idem

población económicamente activa en plena temporada, ya sea invernal o estival. Hacerlo implicaría referenciar los datos a universos variados, sobre la base por ejemplo de situaciones climáticas diversas.

Se agrega a todas las situaciones planteadas el hecho que a partir del año 2010 se aplica la encuesta provincial en los meses de julio, agosto y septiembre (coincidentes con la temporada invernal), esto introduce algunas diferencias vinculadas a la estacionalidad de la actividad respecto a los valores que se presentan para años anteriores.

En el siguiente cuadro se exhiben datos sobre la Zona III indicada correspondientes todos al segundo semestre de todos los años de la serie. Los datos referidos a las tasas más usuales reseñados al nivel de actividad de empleo, de desocupación y de subocupación.

**TASAS DE ACTIVIDAD, EMPLEO, DESOCUPACIÓN Y SUBOCUPACION
DE LA ZONA III (SUR), DE LA PCIA. DEL NEUQUEN AÑOS 2002 – 2011**

Mes – año	Tasas			
	Actividad	Empleo	Desocupación	Subocupación
Noviembre 2002	43,8	38,3	12,6	11,4
Noviembre 2003	45,5	42,5	6,5	9,8
Noviembre 2004	46,1	43,3	6,0	8,3
Noviembre 2005	46,7	43,7	6,6	8,3
Noviembre 2006	46,0	43,0	6,6	6,0
Septiembre 2007	46,6	44,1	5,4	5,7
Octubre 2008	49,0	45,6	6,8	5,4

Septiembre 2009	47,9	43,9	8,3	7,7
3er, trimestre 2010	47,1	44,5	5,5	4,6
3er, trimestre 2011	46,6	42,5	8,8	6,6

Fuente: elaboración propia a partir de datos de la encuesta provincial de hogares. Dirección Provincial de Estadística y Censos – Provincia del Neuquén

Cabe señalar que, tal como se anticipara, las cifras son sensibles a las épocas del año en que se recoge la información, lo que dificulta la posibilidad de realizar comparaciones categóricas. Así mismo las cifras referidas a la actividad y empleo son las más altas de la Provincia, con índices superiores a las demás regiones.

De igual manera se puede afirmar que las tasas de desocupación y subocupación son en general las más bajas en relación a otras zonas; salvo en algunos momentos, (por ejemplo 2003, 2006, 2008) se encuentra la más baja en la Zona VI que incluye a Rincón de los Sauces, fuertemente vinculada a la actividad petrolera. Si bien en la tasa de desocupación no se incluye a la población beneficiada por planes nacionales y/o provinciales, se advierte que el alto porcentaje que representaba en los primeros años de la serie de dicho grupo de población, tiende a disminuir en el final de la misma.

Otra referencia que indica la tendencia apuntada, está dada por la información, también proporcionada por la misma fuente, sobre el porcentaje de ocupados con planes de empleo. Al respecto, si al inicio de la serie en la zona sur, el porcentaje era el menor de todas las regiones, al final se mantiene con un porcentaje que solo llega al 2,6%.

De la misma forma, tal disminución implicaría una menor dependencia del Estado para la Zona III o Sur, tal tendencia se confirma por el menor porcentaje que representan las personas ligadas a actividades estatales respecto a actividades productivas en el ámbito privado.

Área de Expansión Cordón del Chapelco

Por el momento se carece de información cuantitativa; solo es posible describir el tipo de ocupación a partir de la observación directa y de la información de vecinos.

- ↪ Alto porcentaje de empleo público y en fuerzas de seguridad;
- ↪ Trabajadores por cuenta propia, contratistas de la construcción.

- ↪ Mano de obra de la construcción, albañiles y otros oficios.
- ↪ Servicios domésticos y en hotelería o establecimientos comerciales y turísticos.

El transporte desde Chacra 30 en Cordón del Chapelco tiene una frecuencia cada 15 minutos. El transporte urbano tiene actualmente más frecuencias, pero el costo del boleto es significativo para los sectores de menores recursos. (\$3,50 / \$3,90).

El boleto escolar está a 0,50 ctvs. y el boleto de nivel medio \$1.

Área de Expansión Lago Lolog

El movimiento que se registra actualmente está dado por el desarrollo de las urbanizaciones y clubes de campo, así como la construcción de residencias y otras actividades vinculadas.

De acuerdo a la información recogida en entrevistas a los sectores desarrolladores e inmobiliarios, se observa actualmente una retracción de la demanda atribuible a múltiples causas: la situación económica global, la sobre oferta de lotes que se pudieron en el mercado estos últimos años, las dificultades propias de la región – como es el caso de las cenizas- , la ausencia total de vuelos, la desaceleración del crecimiento de San Martín (al menos según los datos del último censo), y los altos costos de expensas que se empiezan a sentir en los barrios privados.

La actividad económica del área es residual de lo que fueron grandes establecimientos rurales, ganaderos y forestales. La presión del negocio inmobiliario fue modificando la estructura del área, desaparecieron los pequeños productores, y algunos grandes establecimientos afectaron parte de su superficie para barrios cerrados o urbanizaciones.

De manera incipiente aparecen actividades vinculadas al turismo, ya sea en los mismos barrios cerrados, como en el entorno del Lago Lolog (confitería, cabalgatas, alojamiento). La zona residencial va incorporando lentamente algún tipo de servicios al turismo, sobre todo de verano.

Situación equivalente se registra en cuanto a la situación económica de la población:

- ↪ sectores medios, profesionales, comerciantes, empleados que desarrollan actividades en la ciudad;
- ↪ retirados de actividad económica que eligieron como lugar de residencia;
- ↪ sectores de alto nivel económico que invierten en tierra de manera especulativa;
- ↪ sectores de alto nivel económico que tienen construcción de segunda (o tercera) residencia, de uso en algunas cortas temporadas del año.

En esta área el transporte público tiene 6 frecuencias diarias en vehículos de menor porte por las condiciones del camino que en su mayoría viaja completo. Cabe señalar además que la mayoría de los vecinos del lugar poseen vehículos particulares.

2.3.10 Conclusiones y Recomendaciones

De acuerdo a lo expresado en el enfoque teórico y en ítems anteriores, la formulación de Conclusiones y Recomendaciones se hacen sobre el supuesto básico de que el planeamiento urbano y la formulación de normas afectan de manera directa al estilo de construcción social y de consolidación de redes sociales, de vecindades, de pertenencia, de identidad y de apropiación del territorio.

2.3.10. a Escenarios Prospectivos

Los escenarios prospectivos formulados desde la concepción urbano-ambiental, se traducen en directrices y normas de aplicación. Esos escenarios comprenden los aspectos socioeconómicos, que se enumeran en el siguiente punto.³⁴

Escenario 1 – Tendencial de desaceleración y de cierta caída por exceso de las expansiones territoriales;

Se trata de un escenario en que continuarían las expansiones territoriales en paralelo a una desaceleración del crecimiento que tuvo San Martín de los Andes en la última década y media. En este escenario podrían truncarse algunos emprendimientos, generándose un déficit en determinadas infraestructuras y servicios. También caería la oferta compensatoria de vivienda de interés social, aunque aumenta la demanda. Esta localidad igualmente se mantendría como un destino turístico atractivo, capitalizando su fidelización y diversificación de productos territoriales.)

En términos demográficos y socioeconómicos ésta parece ser una descripción acertada del momento actual. Las expectativas de crecimiento de la localidad eran mucho más elevadas que las que realmente se verificaron en el último Censo de

³⁴ Se hace una breve síntesis de las formulaciones realizadas por los Arquitectos Sprechmann y Capandeguy en el capítulo correspondiente.

Población 2010. Ello implica un período de estabilización del crecimiento, con la posibilidad de aumentar la oferta de servicios y equipamiento que en los momentos de expansión se ven desbordadas.

El “amesetamiento” en la expansión cuantitativa, implica un reordenamiento al interior del ejido, y desplazamiento de la población dentro de las áreas habilitadas a tal fin.

La disminución del crecimiento de población por migración de otras áreas, brinda la posibilidad de entrar en un período de mejoramiento de la situación actual, tanto de viviendas populares, loteos sociales, escuelas y otro tipo de atención comunitaria. Considerando que es necesario atender el crecimiento vegetativo y resolver situaciones de arrastre en cuanto a déficit habitacional, hacinamiento.

En este escenario es probable que el área de Las Chacras siga consolidándose y creciendo, y que requiera el apoyo del gobierno para el equipamiento social. Lo que se presentó como respuesta -no siempre bien resuelta- al desborde de la demanda por situaciones de extrema fragilidad, se frena y permite ordenar las respuestas ambientales, urbanísticas como sociales.

En este escenario es posible que se frenen algunos emprendimientos hacia Lolog, que conservaría su perfil de área turística, con un crecimiento paulatino de radicación de población de sectores medios y medio alto. Donde será la evolución del mercado lo que defina o motorice los requerimientos y las soluciones. En este marco, un área problemática a resolver es el Barrio Caleuche, y su proyección territorial como “loteo fantasma” que constituye una incertidumbre en términos de crecimiento.

Si se dotara de servicios básicos como agua potable y energía eléctrica, puede preverse un crecimiento desordenado que finalmente recae en demanda al Estado provincial o municipal.

Escenario 2 – Inercial “positivo” de planeamiento selectivo y reposicionamiento contingente;

*Se plantea como un **escenario recomendable**, ya que supone un accionar público más selectivo que en el anterior en materia de apertura del suelo urbanizable; debería ponerse el eje en las políticas socio-territoriales focalizadas en los sectores populares y mejora en las prestaciones ambientales.*

Este escenario debería ordenar las políticas públicas, a fin de que las áreas de incipiente desarrollo se consoliden, en términos ambientales y de integración social.

(Los siguientes escenarios se plantean como en parte derivados de los anteriores.)

- Las Chacras:

Es necesario un muy fuerte trabajo en lo social, ya que según lo que surge en el diagnóstico, es una población en crecimiento, en la que se observan graves problemáticas que deben ser contenidas por políticas públicas sólidas y que trasciendan los períodos de gobierno, tal como se da en lo ambiental.

- Descentralización municipal, dar mayor protagonismo a la Delegación, con asignación de recursos (humanos y financieros) que contribuyan a la identidad barrial y comunitaria;

- Fortalecer acciones de integración social a través de programas con base en la Delegación Municipal;

- Fortalecer las organizaciones barriales y comunitarias a fin de consolidar el tejido social incipiente;

- Atender las demandas de espacios educativos (escuela primaria, secundaria y salidas laborales), deportivos, productivos, etc.

- Generar trabajo de mejoramiento del hábitat, forestación.

- **Lolog**

En la medida en que no se resuelvan los grandes temas de infraestructura y servicios (sobre todo agua potable y traza vial), el crecimiento de la población será muy limitado e incluso algunos emprendimientos actuales se irán frenando por las dificultades que presentan.

- Desde el momento en que se radica población surgen demandas que rápidamente se trasladan al municipio y entes provinciales que deben dar respuesta una vez que los problemas se han generado.

- Es fundamental controlar de algún modo el crecimiento informal del loteo Caleuche, que se comercializa sin contar con los servicios básicos como agua y energía.

- Aún cuando se resuelvan los problemas de infraestructura y accesibilidad, se seguirán manteniendo como urbanizaciones dispersas, fuertemente vinculadas al casco central.

Consideraciones generales de los restantes escenarios, como variantes de los primeros

La incertidumbre actual, en términos de recursos e inversiones, no presenta como factible escenario que requieran fuertes actuaciones en el corto plazo para modificar la inercia tendencial en cuanto a desplazamiento y localización de población.

La política habitacional actual (tanto nacional como provincial) no prevé este enfoque que para dar algún tipo de resultado, en lo social, ya debería estar en marcha aunque fuera en la etapa de definiciones preliminares, proyectos, financiamiento y licitaciones. Al menos en el corto plazo (4 años periodo de gobierno) y mediano (otro período) no se prevé un cambio sustancial en la política de vivienda social que está vigente en los últimos años.

El escenario 4 plantea límites al crecimiento de población, disminuyendo la migración. Estos fenómenos poblacionales responden a múltiples variables (principalmente económicas), lo cual hace difícil –si no imposible- controlar los movimientos de población y los asentamientos que se producen, muchas veces informales y por ocupación paulatina.

El desarrollo económico de la localidad y su actividad turística, aún con sus crisis estacionales, actúa como atracción a población en busca de oportunidades de empleo y de mejora en la calidad de vida. De nada valen las restricciones que se intentan.

La existencia de tierras “vacantes” favoreció la ocupación paulatina de laderas y cerros circundantes, así como áreas ambientalmente poco favorables. En la actualidad, esa disponibilidad es escasa o más bien inexistente, por lo cual surgen urbanizaciones emprendidas por el Estado en tierras que se adquieren al efecto, como es el caso de Las Chacras.

Para el corto y mediano plazo no existen en la agenda pública grandes obras que pudieran modificar sustancialmente la situación actual (escenario 5).

2.3.10.b Directrices para las áreas de Expansión

Se toma como base para el análisis y las propuestas, las principales **Directrices** de desarrollo urbano territorial en el marco de un diagnóstico integrado de la situación actual de las áreas de expansión periférica; cotejadas con la información obtenida y con las situaciones a resolver desde lo social.

A modo de marco de referencia para las conclusiones y recomendaciones, se enumeran las directrices generales planteadas, sobre las que no se profundizará el análisis, que puede ser consultado en los autores mencionados:

- de precaución,
- de contención y selectividad en la apertura de suelo potencialmente urbanizable;
- de manejo intencionado de los grandes vacíos paisajísticos;
- de promoción de un manejo focal por ámbitos de expansión prioritarios;
- de profundización del logro de agendas interjurisdiccionales concretas dentro y fuera del ejido municipal. (SPRECHMANN Y CAPANDEGUY ³⁵)

Las mismas tendrán incidencia en cuanto al marco general del desarrollo urbano ambiental, y condicionan el futuro de las urbanizaciones según las normativas que se plasman en las directrices particulares.

Hasta el momento, el proceso de urbanización que se observa en las áreas de expansión, fue más fragmentario de lo deseable, tanto en términos de organización del espacio y como de construcción de comunidad. De hecho se fue dando respuesta a la demanda creciente, que movilizó el mercado inmobiliario –sobre todo en Lolog y sus vecindades-, como a la localización por parte del Estado de planes de vivienda y loteos sociales.

Directrices Particulares de Las Chacras Periféricas

Para el análisis prospectivo se toman como base las *directrices particulares* formuladas, que marcan las estrategias de desarrollo de las áreas en estudio, y que deberán ser acompañadas por planes y programas que, desde lo social, contribuyan con los objetivos formulados.

³⁵ Producto 5, Plan Maestro Urbano Ambiental de las zonas de Expansión Periférica, pág. 59 y siguientes.

Directriz 1: Su orientación como Distrito Periférico Urbano

Se trata de seguir afirmando el conjunto como una organización territorial a modo de Distrito Periférico Urbano en sí mismo, potenciando su gran tamaño y ubicación relativa. Ello supondrá afirmarlo como una pieza compleja, a modo de insularidad, con su carácter, residencial popular y medio, coexistiendo con equipamientos periféricos y con una mayor urbanidad.

Esa característica denominada de insularidad, exige un esfuerzo mayor en términos de construcción de vecindad, a fin de que esa o esas urbanizaciones no se transformen en guetos de difícil inserción y generadores de conflictos de distinta naturaleza. Construir socialmente el conjunto de planes de vivienda y de urbanizaciones implica acompañar el proceso de cambio de una comunidad inanimada y aislada, en otra más cohesionada, capaz de moverse tras proyectos colectivos de interés para el conjunto.

- Generar un Programa de Fortalecimiento institucional, que consolide el proceso de descentralización municipal.
- Constituir una Unidad de Gestión entre las diversas instituciones que actúan en el área (salud, educación, seguridad) fortaleciendo el proceso de descentralización y de presencia institucional.
- Fortalecer a través de políticas públicas la formación y fortalecimiento de redes sociales, barriales e institucionales;
- Generar un **centro de atracción, tipo polideportivo**, con actividades comerciales, educativas, deportivas, recreativas.
- Consolidar la trama urbana y la construcción de viviendas populares, integrando asociaciones y cooperativas.

Directriz 2: de afirmación de sus conectividades interiores.

El vertebrado interior está aún en curso pero su afirmación se entiende relevante para una pieza unitaria.

Las conectividades interiores deben acompañar un proceso de comunicación social e integración barrial, evitando sectores antagónicos.

La vida social del barrio estará fuertemente condicionada por el territorio urbano en el que se desenvuelve. La identidad es lo que hace sentirse parte de una misma comunidad y desarrollar un sentido de pertenencia y de apropiación del espacio. Al apropiarse del sitio, los grupos entrelazan su vida con el espacio social; lo contrario genera conflictos territoriales (por apropiación del territorio) y sociales, de pandillas y grupos.

Es fundamental que el conjunto se encuentre vertebrado, y que no se siga desarrollando por agregación de barriadas y usos que no responden a lineamientos generales.

Directriz 3: de promover algún nuevo equipamiento público de porte con un proyecto arquitectónico de alta calidad.

La localización de este tipo de equipamiento de porte es una tendencia contemporánea en los ámbitos periféricos de diversa escala. Se trata de concretar alguna operación de infiltración urbana emblemática, de alta visibilidad, pero también con un programa de usos cuidado y atractivo.

Hay que tener en cuenta que las condiciones climáticas especialmente duras (clima estepario, fuertes vientos, escasa forestación, muy bajas temperaturas) hacen difícil la integración en espacios abiertos, tipo canchas, plazas, etc. Es fundamental contar con un lugar que funcione como centro que aglutine diversas actividades y sectores del barrio.

En ese sentido hay que pensar en una institucionalidad diferente, con fuerte participación barrial.

- Centro de deportes, con pileta cubierta climatizada,
- Construcción de centro educativo integral,
- Escuela Primaria, secundaria, salida laboral.

Directriz 4: de cuidado de los bordes.

Tanto el borde de los faldeos y escarpas, de alta fragilidad ambiental, como el borde sobre la Ruta de acceso, como corredor paisajístico y de distribución de buen valor.

Los denominados bordes son de suma importancia para lograr el efecto de integración y pertenencia, de apertura, y no de un lugar escondido o a esconder. El mejoramiento del hábitat tiene que ver con la posibilidad de mostrar una urbanización que forma parte de la ciudad y de su gente, y que no es un conjunto de viviendas marginales.

Directrices Particulares Lolog y Sus Vecindades

El ámbito en estudio es muy extenso y variado. Constituye un ámbito territorial muy importante para el Municipio. Actualmente existe una tensión entre el viejo perfil turístico exclusivo de Villa Lolog, su utilización como ámbito de ocio masivo, y su potencial desarrollo como un barrio más complejo de San Martín de los Andes.

Podría constituirse en el largo plazo en un nuevo conglomerado urbano de mayor porte que el actual.

i – Gestionar la actual Villa Lolog como una pieza relativamente autónoma con su perfil predial y de edificaciones, mejorándose su accesibilidad pública.

En términos socio económicos la población estable que se registra es muy poca, ya que funciona como segunda residencia o casas para temporadas turísticas. Las escasas familias que viven en el lugar se desplazan a la localidad, en general por medios propios. El transporte público presta un servicio a los trabajadores en los emprendimientos turísticos del lugar. Actualmente la Villa funciona como área de expansión de San Martín, con fuerte flujo de visitantes durante los meses de verano vinculada a la recreación en el Lago.

La gestión requiere mejorar el acceso público, y algún equipamiento comercial. Fortalecer acciones –iniciadas en distintos gobiernos municipales- para la articulación con la jurisdicción de Junín de los Andes, ya que se comparten recursos de gran importancia como es la recolección y tratamiento de residuos urbanos y la toma y provisión de agua potable.

ii – Habilitar futuros proyectos de Ensanche de Villa Lolog si cumplieren diversas condiciones.

Actúan como limitantes actuales, por un lado el alto precio de la tierra, que escapa a las posibilidades económicas de los sectores medios trabajadores; por otra parte, no se dan las condiciones en cuanto a infraestructura de servicios como para la instalación de población permanente.

En el caso de Villa Quilquihue (jurisdicción de Junín de los Andes), las viviendas que se construyeron debieron enfrentar muchos problemas de este tipo, aunque actuó como mecanismo compensatorio el tipo de financiamiento con que se vendieron los terrenos.

Si se concreta el desarrollo en gestión de Villa Lolog, (dotado de accesibilidad y servicios) es posible que funcione como centro de servicios para las urbanizaciones del entorno. Para ello deberá ofrecer equipamiento escolar, sanitario, comercial, como centro autónomo de San Martín. Este proyecto depende de inversores y desarrolladores privados, por lo tanto está directamente afectado por las condiciones generales del mercado inmobiliario.

En este caso es necesario diseñar una institucionalidad especial, ya sea como delegación municipal con alto grado de descentralización o una corporación específica. Resulta complejo generar una villa, y transferir al municipio servicios que suelen tener altos costos de operación y mantenimiento. En este caso es fundamental diseñar una Unidad de Gestión, donde se consideren y se reconozcan los esfuerzos adicionales por su participación.

iii- Promover un equipamiento lacustre de uso público dentro de un más amplio programa interjurisdiccional.

El fácil acceso a la playa es un atractivo para gran cantidad de usuarios, sobre todo de la ciudad de San Martín de los Andes., en casi su totalidad sobre la jurisdicción del municipio vecino. Hasta el momento funciona como un lugar agreste, con pocas ofertas y escasos controles.

La puesta en valor del Lago, requiere un programa conjunto entre las distintas jurisdicciones, ya que como se dijo anteriormente es la fuente de agua para la localidad. Por otra parte, implica dotar de algún tipo de comercios y servicios que naturalmente se requieren en este tipo de actividades; aunque hay que tener en cuenta que tienen una fuerte estacionalidad.

iv– Desalentar las subdivisiones del gran parcelario rural

Esta directriz es razonable, a fin de evitar una mayor dispersión de las construcciones, que generan grandes vacíos poblacionales con construcciones cerradas durante gran parte del año, si bien no generan demandas en términos de equipamiento social.

v – Desactivar y reconvertir la expansión del llamado Loteo Fantasma.

Este es el gran tema que se debe abordar en el corto plazo. Ciertamente, tiene muchas dificultades en términos legales, de quiebras y dispersión de propietarios. En gran parte es impracticable por las condiciones topográficas, pero debería definirse una política que impida el crecimiento descontrolado que se inició hace unos años.

El número de familias radicadas, por el momento entre 40 y 50, se vinculan diariamente con la localidad, sea para abastecimiento, actividades laborales o de escuela, salud y esparcimiento.

- constituir una Unidad de Gestión que aborde el problema en su conjunto, como base para la recuperación y reconversión de suelo urbanizable.

2.3.10. c Conclusiones y Recomendaciones

Las Chacras

Las barriadas englobadas bajo la denominación de Las Chacras se formaron con la adquisición por parte del estado de tierras para la localización de viviendas; se van consolidando por agregación de barrios, de planes de vivienda, y por loteos sociales, sin un plan director que formule una propuesta de conjunto.

En lo social, ello se traduce en grupos de familias, de distinta pertenencia, con grandes dificultades para integrarse en una identidad y un proyecto común. Aun se está a tiempo de abordar, con una metodología innovadora, un programa social que modifique la tendencia actual de desintegración y conflicto.

Más allá de las obras que se requieren, es fundamental poner el eje en la problemática social, comunitaria y de pertenencia; de otro modo, corre serios riesgos de convertirse en un área de fuerte marginalidad social.

Se recomienda la formulación y ejecución de un *Programa de Fortalecimiento Institucional*, con base en la delegación municipal que logre:

- a. consolidar el proceso de descentralización municipal y fortalecimiento local;
- b. formular y aprobar un plan maestro de desarrollo barrial, con amplio consenso social, que gestione, articule y controle las acciones que se desarrollen en el barrio;
- c. programa de mejoramiento del habitat, gestión y obtención de recursos para el financiamiento
- d. Identificación de necesidades comunitarias, proyecto y ejecución del equipamiento social identificado como necesario;

Lolog y vecindades

Desde lo social la situación que se debe abordar en el corto plazo es el Barrio Caleuche y loteo “fantasma”, que si bien en la actualidad es de una problemática limitada, puede constituirse en una situación de difícil manejo si no se instrumentan mecanismos de gestión y control.

- a. Barrio Caleuche y Loteo Fantasma, es el gran problema que se debe resolver en lo inmediato. Reconversión del loteo, recuperación de suelo, programa de saneamiento legal y de titularidad.
- b. Mejorar la accesibilidad hacia y desde el casco urbano a fin de resolver el problema de las familias radicadas en ese eje.
- c. Fortalecer el manejo conjunto de Villa Lolog, entre las jurisdicciones correspondientes y las organizaciones vecinales.

2.3.11 Anexo: Actividades Realizadas

a. Actividades de campo, reuniones, consultas

- *Recopilación de información secundaria en organismos provinciales*
 - Dirección Provincial de Estadísticas, Censos y Documentación.
 - COPADE
 - Consejo Provincial de Educación.
 - Distrito Educativo.
 - Zona Sanitaria IV.
 - Coordinador del Operativo Censal 2010 en Departamento Lacar

- *Recopilación de información y trabajos de la escala local y regional*
 - Entrevistas con desarrolladores de urbanizaciones y agentes inmobiliarios.
 - Entrevista con Arquitecto Barcelo, proyecto de urbanización El Nido, Villa Lolog.
 - Entrevistas con Juntas Vecinales del área de estudio.
 - Recorrida a campo del Barrio Caleuche, en compañía del presidente de la Comisión Vecinal;
 - Reunión de trabajo con el presidente de la Junta Vecinal Villa Lolog.
 - Entrevista con el Presidente Cooperativa de Vivienda COVISAL, Sergio Winkelman, que a su vez fue Subsecretario de vivienda de la Municipalidad en el período 2009-2011.
 - Entrevista con la Lic. Verónica Rolón, gerente de la Cooperativa de Agua Potable y Otros Servicios.
 - Entrevista con la Sra Mónica Cáceres, gerente de Empresa de Transporte Urbano, "Expreso Colonia".
 - Informantes calificados, vecinos de las diferentes áreas de expansión.
 - Reunión con el Sr. Hugo Rinaudo, agente municipal, que tuvo actuación en la Delegación de Chacra 30 en el período 2010-2011.
 - Reunión con el Dr. en Psicología Antonio Lapalma, que participó en talleres comunitarios e institucionales durante el año 2011, en el área de expansión Cordones del Chapelco.
 - Reunión con el Lic. en Servicio Social Marisa Amengual, del Servicio de Salud Mental del Hospital Regional.
 - Relevamiento directo en terreno de las urbanizaciones y el conjunto de las áreas de expansión; observación directa y charlas informales.
 - Entrevista a J.M. Terrone, Cámara Inmobiliaria de San Martín de los Andes.
 - Entrevista con el Sr. Dante Knotel, gerente regional del EPEN.
 - Entrevista y lectura de informes del Lic. Horacio Botta, consultor especialista que tuvo a su cargo estudios de impacto ambiental de las áreas de expansión.
 - Entrevista al Sr. Javier Stordiu, Cámara de Comercio y Propietario de una inmobiliaria.
 - Entrevista al Sr. Sergio Lo Pinto, responsable del Distrito IX (San Marín de los Andes) del Consejo Provincial de Educación.
 - Entrevista al Dr. Alejandro Ojeda Director Provincial de Información de Salud.
 - Entrevista a la Sra. María Montesino Jefa del departamento de estadísticas de la Subsecretaría de salud Provincia del Neuquén.

- Entrevista con la Sra. Marcela Valenzuela, Delegada Municipal en Cordones del Chapelco.

b. Actividades de Gabinete, investigación de antecedentes, trabajos consultados, reuniones de trabajo.

- Reunión de trabajo con la coordinadora Ing. Sara Castañeda, análisis del enfoque general y del cronograma de actividades.
- Definiciones metodológicas con equipo de colaboradores de trabajo de campo y relevamiento, Lic. Silvina Beláustegui y Prof. Zulma Giordano.
- Definiciones conceptuales y aspectos metodológicos;
- Discusión del marco de referencia para el análisis de la información.
- Formulación de hipótesis de trabajo.

c. Fuentes de información secundaria. (Web – documentos)

- Censo Nacional de Población y Vivienda. 2001.
- Censo Nacional de Población, Hogares y Vivienda 2010. Total del país. Resultados Provisionales.
- Subsecretaría de Salud. Datos estadísticos.
- Zona Sanitaria IV. Actualización datos efectores de salud para el Área dependiente del Hospital cabecera en San Martín de los Andes.
- Consejo Provincial de Educación. Dirección General de Planeamiento. Departamento de Estadística. Estadísticas Educativas. Año 2009.
- Consejo Provincial de Educación. Unidades Educativas de Nivel primario común. 2010.
- Dirección Provincial de Estadística y Censos. Provincia del Neuquén. Encuesta Provincial de Hogares. Período Noviembre 2002- tercer trimestre 2010.
- Dirección Provincial de Estadística y Censos. Provincia del Neuquén. Información municipal básica.
- Dirección de Estadística. Subsecretaría de Salud. Ministerio de Salud.