

# Propuesta Metodológica para la elaboración de un Plan de Ordenamiento Territorial Sustentable.<sup>1</sup>

## Methodological Proposal to Develop a Plan of Sustainable Territorial Management.

*Claudia Rodríguez Seeger<sup>2</sup> - Sonia Reyes Pücke<sup>3</sup>*

Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales, Pontificia Universidad Católica de Chile

### Resumen

El concepto “desarrollo sustentable” se ha consolidado en la academia, organismos internacionales e instituciones públicas que tienen como una preocupación central el bienestar colectivo o la calidad de vida de la población. También está presente en el discurso de partidos políticos, organizaciones no gubernamentales, movimientos sociales y otros actores de la sociedad civil, que buscan nuevas respuestas a distintos problemas que aquejan a la sociedad y que dicen relación con su estrategia de desarrollo. De esta forma, se trata de un concepto universalmente aceptado y legitimado, aunque su significado no siempre sea unívoco y no conlleva en todos los casos al mismo tipo de acciones. Su fortaleza, sin embargo, radica en su concepción ampliamente compartida como uno de los meta - objetivos de la sociedad.

No obstante, tal vez una de las mayores debilidades del concepto sea su (todavía) baja aplicabilidad a la realidad. Como dice Reboratti (2000:202), “desarrollo sostenible es...una meta a alcanzar, una posibilidad que aparece en el futuro y que tal vez nunca alcanzaremos...”, pero según reconoce el mismo autor, requiere de al menos un esfuerzo de planificación, que –según entendemos nosotros- ha de contar con herramientas específicas, que permitan encauzar en forma efectiva el desarrollo de un territorio hacia su sustentabilidad.

En este contexto, resulta fundamental desarrollar una metodología de ordenamiento territorial que pueda conducir efectivamente a un desarrollo sustentable. Por cierto, es necesario que dicha metodología sea de fácil aplicación, de manera que se constituya en un apoyo eficiente y eficaz para las instituciones responsables de la planificación y administración del territorio.

En virtud de lo anterior, el presente trabajo tiene como objetivo general exponer una metodología para la elaboración de un Plan de Ordenamiento Territorial, basada en el concepto de “sustentabilidad”, que sea efectiva y simple en su aplicación. Los componentes centrales de esta propuesta metodológica son: (a) la integración de distintas herramientas de análisis para el diagnóstico evaluativo de un territorio, (b) la ponderación de todas las dimensiones de la sustentabilidad, (c) la proposición de instrumentos para el diseño de modelos espaciales que permitan encauzar el desarrollo de un territorio hacia su sustentabilidad, considerando el uso racional de los recursos naturales, la reducción de los riesgos de desastres y el mejoramiento de la calidad de vida de las generaciones presentes y futuras.

La metodología propuesta ha sido aplicada a un caso de estudio de escala local, la comuna de San José de Maipo en Santiago de Chile, a través de un ejercicio docente desarrollado por los alumnos de la promoción 2007 en el Taller de Gestión Ambiental, del Magíster en Asentamientos Humanos y Medio Ambiente de la Pontificia Universidad Católica de Chile.

El proceso metodológico propuesto considera básicamente dos subprocesos: el diagnóstico evaluativo del sistema territorial y el diseño de un modelo territorial, cuyo resultado es la elaboración de un Plan de Ordenamiento Territorial Sustentable para la comuna de San José de Maipo.

**Palabras claves:** Ordenamiento Territorial / Desarrollo Sustentable / Modelos espaciales.

<sup>1</sup> Trabajo presentado en el Simposio Nº 4 - “Encuentro de Posgrados Argentino – Chilenos” dictado en el “IV Seminario Internacional de Ordenamiento Territorial”, Encuentro internacional interdisciplinario. Organizado por el Instituto CIFOT, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Cuyo. Noviembre de 2007. Mendoza. Argentina.

Fecha de aprobación: 11/07/2008 – Fecha de publicación: 31/07/2008.

<sup>2</sup> Doctora en Recursos Naturales. Profesora Adjunta del Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales. Pontificia Universidad Católica de Chile.

<sup>3</sup> Magíster en Medio Ambiente. Profesora del Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales. Pontificia Universidad Católica de Chile.

## Propuesta Metodológica para la elaboración de un Plan de Ordenamiento Territorial Sustentable.<sup>4</sup>

### Methodological Proposal to Develop a Plan of Sustainable Territorial Management.

*Claudia Rodríguez Seeger<sup>5</sup> - Sonia Reyes Pücke<sup>6</sup>*

Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales, Pontificia Universidad Católica de Chile

#### Abstract

The "development sustentable" concept has been consolidated in the academy, international organizations and public institutions that take as a central worry the collective well-being or the quality of life of the population. Also it is present in the speech of political parties, not governmental organizations, social movements and other actors of the civil society, who look for new answers to different problems that afflict the society and that have relation with his strategy of development. Of this form, it is universally accepted and legitimized concept, though his meaning not always is univocal and does not carry in all the cases to the same type of actions. It strength, nevertheless, takes root in the conception widely shared as one of them in goal - objectives of the society.

Nevertheless, one of the major weaknesses of the concept is that still have low applicability to the reality. As Reboratti says (2000:202), "sustainable development is ... a goal to reaching, a possibility that appears in the future and that maybe we will never reach ...", but as the same author recognizes, needs of at least an effort of planning, which - as we understand - has to rely on specific tools, that they should allow to channel in effective form the development of a territory towards it sustentability.

In this context, it turns out to be fundamental to develop a methodology of territorial classification that could lead exactly to a sustentable development. Certainly, it is necessary that the above mentioned methodology have an easy application, an efficient and effective support for the institutions responsible for planning and administrate the territory.

In that way, the present work has as general objective expose a methodology for the elaboration of a Territorial Planning Classification, based on the concept of "sustentability", that is an effective and simple application. The central components of this methodological offer are: (a) the integration of different tools of analysis for the diagnosis of a territory, (b) the ponderation of all the dimensions of the sustentability, (c) the proposition of instruments for the design of spatial models who allow to channel the development of a territory towards it sustentability, considering the rational use of the natural resources, the reduction of disasters risks and the improvement of the quality of life of the present and future generations.

The proposed methodology has been applied to a case of study on a large scale locally, the commune of San Jose del Maipo in Santiago of Chile, across an educational exercise by the pupils of the promotion 2007 in the Workshop of Environmental Management, of the Magíster in Human Accessions and Environment of the Pontificia Universidad Católica de Chile.

The methodological proposed process considers basically two subprocesses: the diagnosis evaluation of the territorial system and the design of a territorial model, whose result is the elaboration of a Territorial Classification of a Sustentable Plan for the commune of San Jose del Maipo.

**Palabras claves:** Territorial Management / Sustentable Development / Spatial Models.

<sup>4</sup> Trabajo presentado en el Simposio N° 4 - "Encuentro de Posgrados Argentino - Chilenos" dictado en el "IV Seminario Internacional de Ordenamiento Territorial", Encuentro internacional interdisciplinario. Organizado por el Instituto CIFOT, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Cuyo. Noviembre de 2007. Mendoza. Argentina.

Fecha de aprobación: 21/07/2008 – Fecha de publicación: 31/07/2008.

<sup>5</sup> Doctora en Recursos Naturales. Profesora Adjunta del Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales. Pontificia Universidad Católica de Chile.

<sup>6</sup> Magister en Medio Ambiente. Profesora del Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales. Pontificia Universidad Católica de Chile.

## Propuesta Metodológica para la elaboración de un Plan de Ordenamiento Territorial Sustentable

### 1 Introducción

El concepto “desarrollo sustentable” se ha consolidado en la academia, organismos internacionales e instituciones públicas que tienen como una preocupación central el bienestar colectivo o la calidad de vida de la población. También está presente en el discurso de partidos políticos, organizaciones no gubernamentales, movimientos sociales y otros actores de la sociedad civil, que buscan nuevas respuestas a distintos problemas que aquejan a la sociedad y que dicen relación con su estrategia de desarrollo. De esta forma, se trata de un concepto universalmente aceptado y legitimado, aunque su significado no siempre sea unívoco y no conlleve en todos los casos al mismo tipo de acciones. Su fortaleza, sin embargo, radica en su concepción ampliamente compartida como uno de los meta-objetivos de la sociedad.

No obstante, tal vez una de las mayores debilidades del concepto sea su (todavía) baja aplicabilidad a la realidad. Como dice Reboratti (2000:202), “desarrollo sostenible es... una meta a alcanzar, una posibilidad que aparece en el futuro y que tal vez nunca alcanzaremos...”, pero según reconoce el mismo autor, requiere de al menos un esfuerzo de planificación, que –según entendemos nosotros- ha de contar con herramientas específicas, que permitan encauzar en forma efectiva el desarrollo de un territorio hacia su sustentabilidad.

En este contexto, resulta fundamental desarrollar una metodología de ordenamiento territorial que pueda conducir efectivamente a un desarrollo sustentable. Por cierto, es necesario que dicha metodología sea de fácil aplicación, de manera que se constituya en un apoyo eficiente y eficaz para las instituciones responsables de la planificación y administración del territorio.

En virtud de lo anterior, el presente trabajo tiene como objetivo general exponer una metodología para la elaboración de un Plan de Ordenamiento Territorial, basada en el concepto de “sustentabilidad”, que sea efectiva y simple en su aplicación. Los componentes centrales de esta propuesta metodológica son: (a) la integración de distintas herramientas de análisis para el diagnóstico evaluativo de un territorio, (b) la ponderación de todas las dimensiones de la sustentabilidad, (c) la proposición de instrumentos para el diseño de modelos espaciales que permitan encauzar el desarrollo de un territorio hacia su sustentabilidad, considerando el uso racional de los recursos naturales, la reducción de los riesgos de desastres y el mejoramiento de la calidad de

vida de las generaciones presentes y futuras.

La metodología propuesta ha sido aplicada a un caso de estudio de escala local, la comuna de San José de Maipo en Santiago de Chile, a través de un ejercicio docente desarrollado por los alumnos de la promoción 2007 en el Taller de Gestión Ambiental, del Magíster en Asentamientos Humanos y Medio Ambiente de la Pontificia Universidad Católica de Chile.

El proceso metodológico propuesto considera básicamente dos subprocesos: el diagnóstico evaluativo del sistema territorial y el diseño de un modelo territorial, cuyo resultado es la elaboración de un Plan de Ordenamiento Territorial Sustentable para la comuna de San José de Maipo.

## **2 Marco Conceptual**

La metodología propuesta se sustenta básicamente en el marco de referencia que entregan dos conceptos: El “desarrollo sustentable” y el “ordenamiento territorial”.

### **2.1 El desarrollo sustentable**

El concepto de “desarrollo sustentable” surge a fines de la década de los ochenta en la centuria pasada, constituyendo el Informe Brundtland de 1987 el principal hito para su definición, la cual, hasta el día de hoy, goza de gran consenso. Este informe señala que existe desarrollo sustentable cuando se satisfacen las necesidades de las generaciones presentes, sin comprometer la posibilidad de que las generaciones futuras puedan satisfacer sus propias necesidades. En 1992, esta definición fue ampliada en la Declaración de Río y mayormente elaborada a través del Programa o Agenda 21, que acompaña a dicha Declaración. Si bien, posteriormente, el concepto ha estado expuesto a muchas interpretaciones, existe consenso en la relevancia de su dimensión temporal, según lo ya expresado más arriba (importancia de las generaciones presentes y futuras), y su dimensión espacial (aplicación desde la escala local a la mundial). Asimismo, se comparte ampliamente la utilización del concepto en las tres dimensiones fundamentales del desarrollo: ambiental, social y económica (Burgess 2003).

Pronto se constató la importancia de aplicar este concepto al ámbito urbano, en el marco de la creciente urbanización registrada a nivel mundial. En efecto, “quedó en evidencia que el proceso de urbanización contribuía significativamente a los cambios de las condiciones ambientales y que las ciudades eran los lugares de algunas de las principales modificaciones que se estaban verificando en los ciclos biogeoquímicos. El

problema concernía también a las consecuencias que estos cambios podían desencadenar en las ciudades (...), como la reducción de las áreas no edificadas, de los hábitats naturales, de los recursos hídricos, el aumento de la congestión y de la contaminación y el agravamiento del problema de los desechos.

A esto se han agregado nuevos problemas a escala mundial, en particular, el impacto que la urbanización puede tener en el calentamiento de la Tierra, en la contaminación transfronteriza, la reducción de la capa de Ozono y el consumo de los recursos” (Burgess 2003: 196-197). Se inicia así, en la década de los noventa, una creciente preocupación por parte de distintas organizaciones internacionales por abordar los problemas urbanos desde la perspectiva del desarrollo sustentable. Destacan así los programas de la OMS, de UN-Hábitat, de la OCDE, de PNUMA, del Banco Mundial y de la Unión Europea, entre otros.

Más recientemente, a comienzos del nuevo milenio, la Helmholtz Gemeinschaft (Alemania) elabora lo que ella denomina el “concepto integrativo de desarrollo sostenible”, que está basado en tres elementos constitutivos básicos para un desarrollo sustentable, los cuales están asociados a tres objetivos que resultan fundamentales desde esta perspectiva (Kopfmüller et al., 2005:3-6):

- El aseguramiento de la existencia humana: Las generaciones actuales no deben destruir los requisitos para su propia vida ni para las generaciones venideras. Así, se deben conservar las condiciones medioambientales necesarias para la conservación de la salud humana y la satisfacción de sus necesidades materiales básicas (alimentación, ropa, vivienda, instalaciones sanitarias, etc.).
- La conservación del potencial productivo social: Incluye la conservación de los requisitos materiales para la fuerza productiva social. Cada generación dispone de un cierto potencial que se compone de capital natural, capital material, capital humano, capital intelectual y capital social. Este potencial debe ser traspasado a las futuras generaciones, en lo posible sin ser reducido.
- La mantención de las posibilidades de desarrollo y de acción de la sociedad: Se refiere a la mantención de los requisitos inmateriales de un desarrollo sustentable, los cuales son esenciales para el aseguramiento duradero de una existencia humana digna. Así, las posibilidades individuales de desarrollo tanto hoy como en el futuro deben estar aseguradas. Ello incluye garantizar igualdad de oportunidades, participación en procesos de decisión social, conservación de la herencia cultural, protección de la naturaleza (por función económica e importancia cultural) y mantención de los “recursos sociales”

(tolerancia, solidaridad, justicia y derecho, no-violencia).

Las exigencias mínimas o reglas básicas para el cumplimiento de estos objetivos deben ser realizables a la misma vez, si bien es posible que se adapten a una ponderación, que en cualquier caso no debe transgredir la condición o ámbito central de las mismas. “En el caso de la regla sobre la utilización de recursos renovables se transgrediría su centro, si un recurso (o una especie en sentido de la diversidad biológica) fuese agotado o respectivamente se extinguiere” (Kopfmüller et al., 2005:7).

Este concepto “integrativo de desarrollo sostenible” ya se ha aplicado en algunos análisis de sustentabilidad para Alemania, destacando los estudios realizados para Leipzig-Halle. En el año 2005, la Helmholtz Gemeinschaft inició un programa de investigación orientado al desarrollo urbano sustentable en megaciudades y grandes aglomeraciones urbanas, constituyendo su principal foco de interés la región latinoamericana, con una primera aproximación al caso de Santiago. El presente trabajo forma parte de esta iniciativa.

## 2.2 El Ordenamiento Territorial

El concepto de “ordenamiento territorial” implica intrínsecamente la voluntad de conducir los elementos constitutivos de un territorio o espacio habitable a un orden determinado. Lo anterior necesariamente requiere de una visión futura preconcebida del territorio, del conocimiento del funcionamiento de éste y de la disposición de herramientas e instrumentos que sean capaces de orientar su desarrollo hacia el objetivo deseado. Alcanzar ciertos objetivos bajo el empleo de medios eficaces y con el conocimiento suficiente de la dinámica de lo que se desea modificar, no es otra cosa que la premisa que subyace en los orígenes de la planificación hace ya más de un siglo. Sin embargo, los logros limitados de ésta, por una parte, y el surgimiento del mercado como ente regulador de un amplio espectro de las actividades humanas, por otra, han terminado por debilitar los instrumentos de planificación y algunas de las premisas en las cuales se sustentan.

Sin embargo, Reboratti (2000) resulta enfático al señalar que “el deplorable estado socioambiental del mundo se debe justamente a la actividad ‘espontánea’ de individuos o grupos económicos que no son controlados por la sociedad” (p. 204), agregando que “los problemas ambientales exigen una planificación nacional y regional, y esta planificación (a la que se le puede dar cualquier nombre si su nominación original parece demasiado urticante) no puede de ninguna manera ser reemplazada por el llamado “libre juego de los mercados” (p.216).

En este mismo contexto, Ruiz (2002) señala que “mientras que la planificación y el

planeamiento del desarrollo eran no sólo puestos en tela de juicio, sino eliminados del discurso y de la práctica de la política económica en algunos países de la región, a nivel empresarial se diseñaban teorías de desarrollo sobre planeamiento y planificación estratégica. Una de las paradojas es que en medio de todas las reformas de mercado, a quienes les iba bien era a las empresas que sabían cómo planificar y cómo hacer planeamiento estratégico. Ello constituía la demostración más clara de que no había contradicción entre las fuerzas de mercado por un lado y la racionalidad en la acción por otro” (Ruiz 2002:46). Así, casi curiosamente, la planificación estratégica nace en el sector privado para luego traspasar las fronteras hacia “lo público”.

En el marco de una planificación estratégica resulta fundamental tener una visión de futuro de largo plazo, pero a la vez tener la capacidad para reaccionar frente a las oportunidades y amenazas que surgen de un contexto externo en permanente cambio. En la actualidad el ordenamiento territorial recoge los nuevos fundamentos que surgen de la planificación estratégica y, en concordancia con lo señalado por Montes (2001), este instrumento asume el desafío de coordinar dos tipos de componentes aparentemente contradictorios: los *componentes estructurales o estratégicos*, encaminados a alcanzar un proyecto territorial o imagen objetivo de largo plazo y que constituyen el marco de referencia general para las actividades e intervenciones sobre el territorio; y los *componentes flexibles u operativos*, que permiten enfrentar la coyuntura de corto plazo, las oportunidades y amenazas que nos se pudieron prever, y otorgan operatividad al Plan en las circunstancias actuales, permitiendo la adaptación del Plan en un marco de referencia preestablecido.

En este contexto, cabe destacar textualmente las palabras de Montes (2001:19-20): “Un plan de cumplimiento rígido y estructurado corre el peligro de ser letra muerta y de ser superado por la realidad. Por el contrario, un plan de libre actuación corre el peligro de ser excesivamente programático, de dar paso a la arbitrariedad y de ser total o parcialmente inoperante en la práctica” (Montes, 2001:19-20).

A partir de lo anteriormente expuesto, emerge la importancia de desarrollar metodologías e instrumentos de ordenamiento territorial con un enfoque estratégico, cuya imagen objetivo de largo plazo sea la sustentabilidad. Es, pues, precisamente a esto a lo que se refiere Vargas (2002) cuando señala que: “El ordenamiento territorial no es otra cosa que identificar las potencialidades, limitaciones y riesgos de un territorio específico y, sobre esta base, distribuir los asentamientos y las actividades, para que en él se pueda garantizar la vida y el desarrollo en condiciones de sostenibilidad... (Es) la regulación de la utilización, ocupación y transformación del espacio, en función del bienestar colectivo actual y futuro, la prevención de desastres y el aprovechamiento sostenible de los

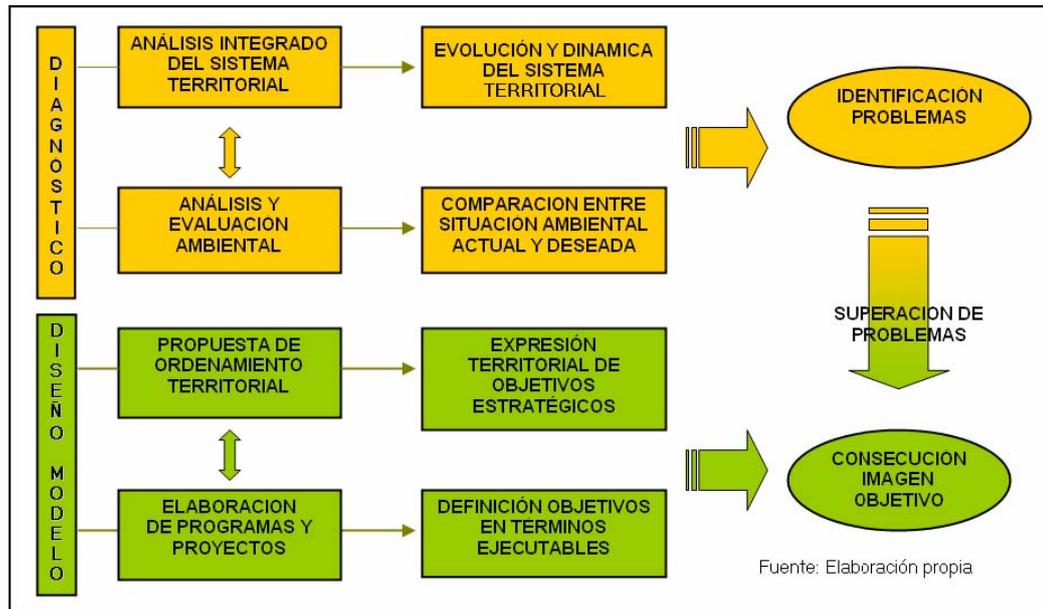
recursos disponibles. Calidad de vida, prevención de desastres y sostenibilidad son precisamente sus objetivos” (Vargas, 2002:32).

### **Metodología para un ordenamiento territorial sustentable**

Para conducir los elementos constitutivos de un territorio o espacio habitable a un orden determinado, es necesario tener conocimiento del funcionamiento de éste, así como de la situación actual que requiere ser modificada. Ello implica realizar un análisis y diagnóstico integrado del sistema territorial, que en el marco de un desarrollo sustentable, evalúe especialmente la situación ambiental del territorio. En efecto, si bien un desarrollo sustentable implica considerar tanto las variables económicas, sociales como ambientales, estas últimas normalmente son menos relevadas, por lo que su evaluación merece especial atención en el marco de un ordenamiento territorial sustentable.

El análisis integrado del sistema territorial permitirá conocer y comprender la evolución y dinámica del mismo, en tanto, el análisis y la evaluación ambiental posibilitarán la comparación entre la situación ambiental actual y la deseada, a través de los indicadores y estándares correspondientes. Por cierto, el diagnóstico integrado, basado en ambos análisis, debe permitir identificar los problemas más relevantes del territorio en cuestión, cuya superación será determinante para alcanzar la imagen objetivo deseada. La consecución de esta última se logra a través del diseño de un modelo territorial, el cual incluye la propuesta de ordenamiento territorial propiamente tal, así como la elaboración de programas y proyectos asociados a dicha propuesta. Mientras la primera se constituye en la expresión territorial de los objetivos estratégicos del plan, la segunda se concentra en la definición de objetivos operativos, es decir, en la ejecución de acciones.

Figura 1: Proceso para un Ordenamiento Territorial Sustentable



### 3.1 Análisis Integrado del Sistema Territorial

Un sistema territorial corresponde a un espacio geográfico que puede estar delimitado bajo distintos criterios (político-administrativos, ecológico-ambientales u otros) y que constituye el soporte de todas las actividades y funciones de sus habitantes.

Interrelaciona distintos componentes o subsistemas, que normalmente son separados con fines analíticos, pero que sólo pueden ser comprendidos cabalmente cuando se incluye un análisis integral de los mismos. La presente metodología se basa en la categorización de los componentes propuesta por Gómez-Orea en 1994 y 2002, y que incluye los siguientes subsistemas:

- Subsistema físico-natural
- Subsistema población y actividades
- Subsistema asentamientos humanos e infraestructura
- Marco legal e institucional

**Subsistema físico-natural:** El análisis de este componente se centra en la evaluación de la potencialidad del territorio, en términos de sus recursos naturales, su calidad de soporte y receptor de desechos para las actividades humanas; la estimación de la fragilidad o vulnerabilidad del territorio para dichas actividades vs. su capacidad de resiliencia; las amenazas que actúan sobre el territorio y la evaluación de los riesgos asociados a ellas, como sus implicancias para las actividades humanas.

**Subsistema población y actividades (socio-económico):** Su análisis considera las

características básicas de la población y la estimación del potencial productivo de la misma. Localiza las actividades e identifica los usos conflictivos del territorio. Asimismo, incluye el análisis de la base, estructura y especialización de la economía, su competitividad y sustentabilidad, y estima la demanda de bienes y servicios de la población, tanto actual como potencial. En otro ámbito, analiza la estructura social y el sistema de valores de la sociedad en cuestión, lo cual resulta fundamental para viabilizar la imagen-objetivo del plan de ordenamiento territorial.

**Subsistema asentamientos humanos e infraestructura (construido):** En el análisis territorial resulta fundamental conocer la estructura y funcionamiento del sistema de asentamientos humanos, su distribución espacial y tipología, su jerarquía y relaciones de dependencia, así como el nivel de servicios y accesibilidad en relación con el desarrollo deseado. Por otra parte, la infraestructura es esencial en el desarrollo de un territorio, ya que conforma los sistemas de apoyo para la producción y transporte; el tratamiento de residuos y la infraestructura de servicios. Así, muchas veces el éxito de un plan dependerá del desarrollo de su infraestructura.

**Marco legal e institucional:** Tal como lo señala Gómez-Orea (2002), “el marco legal e institucional puede entenderse como el subsistema que establece y controla las reglas del juego que intervienen en el sistema territorial” (Gómez-Orea 2002:324). Su análisis implica conocer el marco legal, institucional y administrativo que interviene sobre el territorio en cuestión, en sus niveles nacional, regional, provincial y local, así como la legislación sectorial que lo afecta (leyes de aguas, de bosques, código de minería, por ejemplo), acuerdos internacionales, tratados de libre comercio que obligan acciones por parte del Estado, incluyendo tanto aquellos instrumentos de carácter normativo como indicativo.

Una vez realizado el diagnóstico de cada componente, el sistema territorial debe ser analizado integradamente. Para ello, este trabajo propone tres matrices de integración:

- i) Matriz de Acogida del Territorio
- ii) Matriz Situación Actual vs. Planes vigentes
- iii) Matriz de Potencialidades, Limitaciones y Problemas.

#### i) Matriz de Acogida del Territorio

La matriz de acogida del territorio (ver Gómez Orea, 1994, 2002), cruza la capacidad del subsistema físico-natural con el subsistema población y actividades. La capacidad del subsistema físico-natural debe considerar la tasa de renovación de los recursos naturales, la capacidad de asimilación de desechos del sistema y, en general, su resiliencia. Esta matriz permite la definición de unidades o zonas de uso, las que pueden ser expresadas cartográficamente. (Figura 2).

Unidad Cuenca	Sub-cuenca	Actividad Residencial	Actividad Agropecuaria	Actividad Industrial	Generación energía	Servicios (salud, educación y comercio)	Turismo y servicios ambientales
Cuenca Olivares	Superior	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Compatible con limitaciones
	Inferior	N/A	N/A	N/A	Alta con medidas preventivas	N/A	Compatible con limitaciones
	Superior	N/A	Baja con limitaciones	N/A	N/A	N/A	Compatible con limitaciones
Cuenca El Colorado	Alto	N/A	Baja con limitaciones	N/A	N/A	N/A	Compatible con limitaciones
	Medio	Compatible con limitaciones	Baja con limitaciones	N/A	Alta con medidas preventivas	Baja con limitaciones	Compatible con limitaciones
	Bajo	Compatible con limitaciones	Baja con limitaciones	N/A	Alta con medidas preventivas	Baja con limitaciones	Compatible con limitaciones
	Superior	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Cuenca El Yeso	Laguna Negra	Incompatible	Baja con limitaciones	Alta con medidas preventivas	N/A	N/A	Compatible con limitaciones
	Bajo	N/A	Baja con limitaciones	N/A	N/A	N/A	Compatible con limitaciones
	Superior	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Alta con medidas preventivas
Cuenca El Volcán	Alto	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Alta con medidas preventivas
	Bajo	Compatible con limitaciones	Compatible con limitaciones	Alta con medidas preventivas	N/A	Baja con limitaciones	Alta con medidas preventivas
	Superior	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Cuenca Maipo	Alto	Compatible con limitaciones	Baja con limitaciones	Compatible con limitaciones	Compatible con limitaciones	Baja con limitaciones	Alta con medidas preventivas
	San José de Maipo	Alta con medidas preventivas	Baja con limitaciones	Baja con limitaciones	N/A	Alta con medidas preventivas	Alta con medidas preventivas
	Macul	Alta con medidas preventivas	Alta con medidas preventivas	Alta con medidas preventivas	N/A	Media o compatible con limitaciones	Alta con medidas preventivas

Fuente: Wilson Álvarez, Mercedes Camargo, M. Teresa Cortés, Karina Martínez, Cristián Pérez, Hernán Robinson y Álvaro Román. Taller 2007 Magister en Asentamientos Humanos y Medio Ambiente. Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales, PUC. Grupos de Trabajo Subsistemas Físico-Natural y Población y Actividades.

## ii) Matriz Situación Actual vs. Planes vigentes

A través de esta matriz se identifican los planes de ordenamiento vigentes para el territorio en cuestión y se analiza el grado de cumplimiento de los mismos en comparación con la situación actual. Para ello se deben identificar los usos actuales versus la zonificación del plan, comparar la red vial y equipamientos propuestos con los actuales, la densidad de edificación sugerida y la real, el límite urbano proyectado y la extensión urbana actual, entre otros. El grado de cumplimiento de los planes de ordenamiento territorial se puede expresar en términos cualitativos o porcentuales, como se ejemplifica a continuación.

**Figura 3: Matriz Situación Actual vs. Ordenamiento Propuesto en Planes Vigentes (ejemplo de aplicación; no contiene todas las zonas definidas por el Plan Regulador Metropolitano)**

Instrumentos de Ordenamiento Territorial vigentes	Usos de suelo previstos			Red Vial	Áreas Verdes	Límite Urbano
	Protección ecológica	Protección de suelos agrícolas	Suelo urbano			
Plan Regulador Metropolitano de Santiago	92% hay ocupación de estas zonas por actividades mineras	80% hay ocupación de estas zonas por minería e infraestructura	Está ocupado el 90% del suelo urbano previsto en el Plan	100% de la vialidad proyectada existe.	60% existente	69% Hay edificaciones fuera del límite urbano
Plan Regulador Comunal San José de Maipo	No hay Plan regulador vigente en la Comuna. Los permisos de edificación se entregan según lo establecido por el Plan regulador Metropolitano de Santiago					
Plan Seccional	No hay ningún Plan seccional vigente en la comuna					

Fuente: elaboración propia

## iii) Matriz de Potencialidades, Limitaciones y Problemas

La síntesis integrada del diagnóstico del sistema territorial se realiza a través de una matriz de Potencialidades, Limitaciones y Problemas (PLP), donde las potencialidades son las fortalezas u oportunidades, las limitaciones son las debilidades y amenazas, y los problemas son las situaciones que derivan de lo anterior (ver Silva 2003). Por cierto, cada subsistema también puede ser analizado a través de una matriz PLP. En el anexo 1 se presenta una matriz PLP para el conjunto de subsistemas analizados para la comuna de San José de Maipo.

Los problemas se refieren a los obstáculos que presenta el territorio para alcanzar el desarrollo deseado, considerando sus debilidades intrínsecas y también las amenazas del medio externo. En este sentido, los problemas se relacionan directamente con los objetivos de desarrollo, ya que los objetivos deben orientarse a la solución de los

problemas. En un proceso de planificación, los problemas deben ser identificados con la participación de la comunidad afectada, sobre la base del diagnóstico realizado. Éste constituye en sí una oportunidad de participación.

### 3.2 Análisis y Evaluación Ambiental

La inexistencia de evaluaciones ambientales integrales es una realidad no sólo en Chile, sino en la mayoría de los países de América Latina, lo cual implica no sólo el desconocimiento del estado real de los componentes ambientales, sino también de las consecuencias que han tenido las actividades y la ocupación antrópica sobre estos componentes. Desde un enfoque de sustentabilidad es indispensable conocer y evaluar las interacciones entre la sociedad y la naturaleza, para modificar aquéllas que ocasionan un daño, afectando ya sea a las actuales generaciones como a las venideras. En este sentido, interesa documentar muy bien las consecuencias de las decisiones de planificación tomadas en el pasado sobre el medioambiente, de modo de corregir los impactos negativos y evitar decisiones equivocadas en el futuro.

Este análisis es indispensable, puesto que la planificación de los usos del suelo impacta directamente sobre los restantes componentes ambientales: aire, aguas superficiales y subterráneas, biodiversidad y medio construido, a la vez que estos componentes determinan las posibilidades de ocupación de los suelos, al actuar como limitantes para la localización de ciertas actividades – por ejemplo en zonas de inestabilidad de laderas – o para la intensidad del uso, como ocurre en zonas sometidas a condiciones de sequía o a riesgos de inundación. Entonces, la propuesta de ordenamiento se construye considerando toda la fracción ocupada por las actividades humanas, que se extiende desde el subsuelo hasta unos kilómetros sobre la superficie, correspondientes a la capa de aire directamente influida por las acciones antrópicas, es decir, aquélla que recibe emisiones atmosféricas.

Se propone una evaluación basada en un sistema de indicadores, porque ello permite la actualización posterior del diagnóstico, facilitando así el seguimiento de los potenciales impactos de la planificación. Los sistemas de indicadores ambientales se denominan en inglés *frameworks* (Segnestam, 1999; Winograd, *et al.*, 1999; Lindall *et al.*, 2000; Pintér *et al.*, 2005), en español marcos ordenadores (Quiroga, 2001) y sistemas (J. Escobar, 2007).

En esta metodología, la evaluación analiza la interacción entre la ocupación del territorio (urbana, suburbana y rural) y el medioambiente, a través de la aplicación de la Matriz Presión – Estado – Impacto – Respuesta (PEIR o PSIR por su sigla en inglés). El objetivo

central de esta evaluación es conocer cómo la ocupación del territorio ha afectado al medio ambiente producto de las acciones que presionan a los recursos naturales, los ecosistemas locales, los componentes construidos (infraestructuras, viviendas), lo cual puede ocasionar un deterioro que termina dañando a la propia comunidad humana. En el sistema PEIR las presiones son aquellos procesos o actividades que modifican la calidad y cantidad (Estado) de los recursos naturales y construidos, por ejemplo en el caso de zonas patrimoniales o infraestructuras indispensables para las actividades económicas, que se destruyen por causa de la sobreutilización o modificaciones radicales en la dinámica de los sistemas naturales. El deterioro de estos últimos ocasiona daños a la población, la economía y los ecosistemas (Impactos). La sociedad responde ante estos cambios mediante políticas, programas, proyectos de inversión, regulaciones, etc., de diferente escala territorial (Respuestas). Esta desagregación tiene como objetivo generar acciones que estén dirigidas a modificar las presiones -que están en el origen de los problemas ambientales -, monitorear el estado del medio ambiente para evitar situaciones irremediables y corregir los impactos resultantes. También permite evaluar la efectividad de las políticas y acciones ya implementadas en el territorio a planificar. La matriz PEIR es un instrumento analítico útil para orientar el análisis de las interacciones sociedad-medioambiente, que busca establecer un enlace lógico entre sus componentes para dirigir la evaluación del estado del medio ambiente a partir de los factores que ejercen presión sobre los recursos naturales, y que deben considerarse como las causas del estado actual, para que las respuestas de cada localidad sirvan para confrontar sus propios problemas ambientales. La matriz, por lo tanto, es un modelo para organizar el trabajo de evaluación del estado del medio ambiente local (PNUMA, 2004).

Figura 4: Matriz PEIR, definición de conceptos para la evaluación

	Aire	Agua	Suelo	Biodiversidad	Medio Construido
<b>Presión</b>	Corresponden a procesos sociales y económicos subyacentes que originan los problemas ambientales. Se deben incorporar las presiones sobre cada componente ambiental, con sus respectivos indicadores; aquellos que afectan a más de un componente son "indicadores transversales"				
<b>Estado</b>	Corresponden a la condición actual de cada uno de los componentes ambientales, con sus respectivos indicadores. En general se refiere a características mensurables.				
<b>Impacto</b>	Se refiere a los efectos que provoca el estado del medioambiente sobre la salud de las personas, los ecosistemas, la economía local y los propios asentamientos humanos. Los indicadores deben señalar la magnitud de esos impactos				
<b>Respuesta</b>	Son todas las acciones colectivas tendientes a resolver los problemas ambientales: políticas, planes, proyectos de inversión, investigación científica, regulaciones, impuestos específicos, difusión entre otros. Los indicadores deben referirse a la efectividad y eficacia de las respuestas consignadas.				

Fuente: adaptado de "Methodology for the preparation of GEO Cities Reports" UNEP y Consorcio Parceria 21, 2004

La Matriz PEIR indica en sus filas, aquellos aspectos que le otorgan su nombre: Presión, Estado, Impacto y Respuestas; en tanto, las columnas señalan los componentes del medioambiente: Aire, Agua, Suelos y Biodiversidad. En el año 2002, el proyecto GEO Ciudades, impulsado por PNUMA, incorporó en la matriz la columna Medio Construido, para incorporar un componente importante para la evaluación ambiental en las ciudades y diferenciarlo de aquellos sistemas aplicados en zonas rurales o alejadas de los asentamientos humanos.

Las presiones incluyen las fuerzas económicas y sociales subyacentes, tales como el crecimiento de la población, el consumo o la pobreza. Desde el punto de vista político, la presión constituye el punto de partida para enfrentar los problemas ambientales y es extremadamente relevante para la toma de decisiones, ya que una determinada estrategia de crecimiento económico puede resultar en un grave deterioro ambiental. La ponderación de estos hechos es una variable fundamental en un esquema de desarrollo basado en la sustentabilidad. La información sobre las presiones suele estar más disponible, puesto que proviene de bases de datos socioeconómicas, como los censos de población o empleo (UNEP, 2004).

El estado se refiere a la condición del medio ambiente como resultado de la presión; por ejemplo, el nivel de contaminación atmosférica, erosión del suelo o deforestación. En general, considera los aspectos mensurables de los componentes ambientales. Para construir la Matriz PEIR con indicadores se deben incluir aquéllos que son relevantes para el territorio a planificar: por ejemplo, en una zona cordillerana son más importantes aquéllos referidos a procesos erosivos o que afectan la estabilidad de las laderas, en cambio en una zona desértica importan indicadores que miden la cobertura vegetal y las reservas de agua subterránea (GEO Copiapó, 2008).

El impacto es el efecto producido por el estado del medio ambiente sobre la calidad de vida y salud humana, los recursos naturales, el ambiente construido y la economía local. Por ejemplo, el aumento en la erosión del suelo puede tener algunos de los siguientes impactos: disminución en la producción agrícola; incremento en el empleo de fertilizantes y contaminación asociada; disminución de ingresos de los agricultores.

Por su parte, las respuestas corresponden a todas las acciones colectivas o individuales que atenúan o evitan impactos ambientales negativos, corrigen el daño causado al medio ambiente, conservan los recursos naturales o contribuyen a mejorar la calidad de vida de la población local (UNEP, 2007). Las respuestas pueden incluir acciones tan diversas como el diseño de políticas, planes y programas, elaboración de regulaciones, subsidios a la investigación científica, cambios administrativos (por ejemplo, creación de una unidad encargada del medioambiente), producción y publicación de información relacionada con el medio ambiente.

El sistema PEIR ha sido ampliamente aplicado, con algunas modificaciones, en las evaluaciones ambientales a nivel global como en el proyecto Global Environment Outlook (UNEP, 1997); para estudiar los efectos provocados por la dinámica poblacional a nivel

regional (Hilderink, 2000), para estudiar los efectos sobre las regiones costeras producto del cambio climático (Gill et al., 2001), para estudiar los efectos al disminuir la eutrofización en el Mar Báltico (Turner et al., 1999).

En el presente trabajo proponemos que en el caso de analizar asentamientos urbanos, se subdivida la columna Medio Construido en diferentes sub-componentes, de manera de efectuar una evaluación que analice con mayor detalle un componente central del medioambiente urbano, como son las infraestructuras, viviendas, servicios, edificios patrimoniales y áreas verdes.

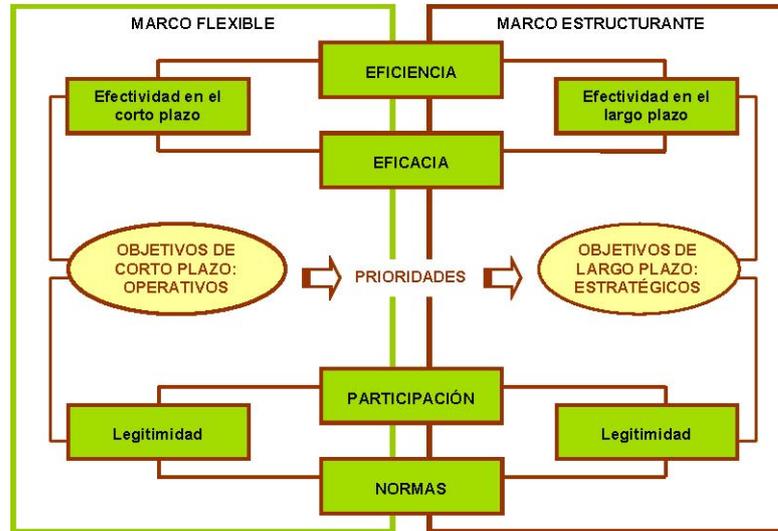
### **3.3 Propuesta de Ordenamiento Territorial**

Una Propuesta de Ordenamiento Territorial o la planificación del territorio propiamente tal, “consiste, básicamente, en diseñar, en función del diagnóstico elaborado, un modelo territorial o imagen objetivo que se desea conseguir a largo plazo y en definir las medidas necesarias para avanzar en la dirección de hacerlo realidad” (Gómez Orea, 2002:405). La Propuesta de Ordenamiento Territorial se plasma en un Plan de Ordenamiento Territorial (POT), el cual instrumentaliza la propuesta al proyectar en el espacio los objetivos estratégicos de aquélla.

#### **3.3.1 Flexibilidad versus objetivos de largo plazo**

Los objetivos estratégicos o de largo plazo entregan el marco para el desarrollo del plan, sin embargo, éste debe tener un margen de flexibilidad para enfrentar amenazas y aprovechar oportunidades en el transcurso de tiempo que media entre el diseño del POT y el logro de los objetivos (Ver Figura 5).

Figura 4: Relaciones entre el marco estructurante y flexibilidad del Plan de Ordenamiento Territorial



Fuente: Elaboración propia

La flexibilidad del Plan debe permitir el diseño de respuestas a situaciones no previstas, pero que deben ser atendidas para hacer realidad los objetivos del plan, como por ejemplo, un Acuerdo comercial con otro país que obliga a incrementar sostenidamente la producción agrícola, en un plazo menor al inicialmente planteado, lo cual implica la construcción de obras de regadío programadas para etapas posteriores del Plan.

La flexibilidad viene a resolver la principal crítica a la planificación de los años sesenta y setenta, que es la inamovilidad y desactualización de los planes producto de los cambios de la situación nacional o regional. La flexibilidad integra dos atributos destacados por planificación estratégica: "la eficiencia, como elemento de operatividad y la participación, como elemento de legitimación de la flexibilidad" (Montes 2001:18). Por cierto, junto con la eficiencia debemos preocuparnos de la eficacia o pertinencia de nuestro plan, es decir, no sólo es importante la relación de medios empleados o *inputs* y los resultados logrados u *outputs* (eficiencia), sino que también la relación entre los resultados obtenidos y el efecto deseado del plan (eficacia).

Es precisamente la eficacia, la que nos dará luces sobre el cumplimiento de nuestros objetivos estratégicos. Entonces, en un POT estratégico, el concepto clave es la efectividad, como síntesis de la eficiencia y la eficacia del plan. Asimismo, si bien la flexibilidad se legitima a través de la participación, no es menos cierto que debe haber una legitimidad legal en las propuestas y que constituyen parte del marco estructurante del plan. Si hubiese razones fundadas para introducir modificaciones en el marco normativo de sustento del plan, ellas deberán ser introducidas según el procedimiento establecido para ello.

En virtud de lo anterior, los objetivos operativos que orientan la acción de corto plazo y que constituyen los elementos flexibles del plan, deben buscar la efectividad y la legitimidad, y responder a criterios de priorización. Según lo señalado por la Universidad de Chile (2002), tendrán primera prioridad los objetivos que requieren ser abordados con urgencia o que se consideran esenciales para el logro del POT, en cambio, tendrán segunda prioridad aquéllos que se estiman deseables, pero que no requieren ser abordados con la misma urgencia o no son considerados esenciales.

Este mismo criterio se aplica a la priorización de proyectos, la cual debe favorecer la eficiencia en el corto plazo y la eficacia en un plazo mayor. En todo caso. “las prioridades deben presidir la ejecución del plan todo el tiempo y deben imponer la obligación de respetarlas y cumplirlas. El éxito del plan ya no depende del cumplimiento exhaustivo de todos los objetivos territoriales, sino que depende de la capacidad para llevar a cabo ciertos objetivos prioritarios y privilegiados (Montes, 2001:45)”. Por cierto, a través del seguimiento, control y evaluación permanentes del POT, las prioridades podrán ser revisadas en razón de las nuevas oportunidades y amenazas del entorno y demás contingencias que se puedan manifestar durante el desarrollo del plan.

Cabe señalar, que si bien el proceso de ordenamiento territorial como un todo sigue una secuencia lógica, es esencialmente iterativo, por lo que su aplicación es un “continuo ir y venir sobre los elementos que conforman la realidad, orientado al mejor conocimiento de sus relaciones, de los problemas, oportunidades y las formas de resolverlos y prevenirlos” (Gómez Orea, 1994:44).

### 3.3.2 Los objetivos del plan

Como ya lo mencionáramos antes, se debe distinguir entre el marco flexible y el marco estructurante del plan, siendo el primero más susceptible de correcciones que el segundo. Este último está definido por los objetivos estratégicos, que están orientados a un “fin”, que corresponde a lo que algunos denominan el “concepto rector”, “idea fuerza”, la “visión”, la “imagen objetivo” o el “proyecto territorial”, que a su vez puede obedecer a un modelo de desarrollo o paradigma, sustentado sobre principios universales (tales como la equidad, sustentabilidad u otro de esta naturaleza). Son de carácter general, de largo plazo, y muchas veces se expresan de forma abstracta (“Ciudad de Clase Mundial”, “Región Ecológica”, “Ciudad Sustentable”). La imagen objetivo del plan debe gozar de amplio consenso, por lo que su formulación debe estar sustentada en la participación informada de los distintos actores de la sociedad.

Bajo el concepto rector del “desarrollo económico local”, Silva (2003:30) propone los

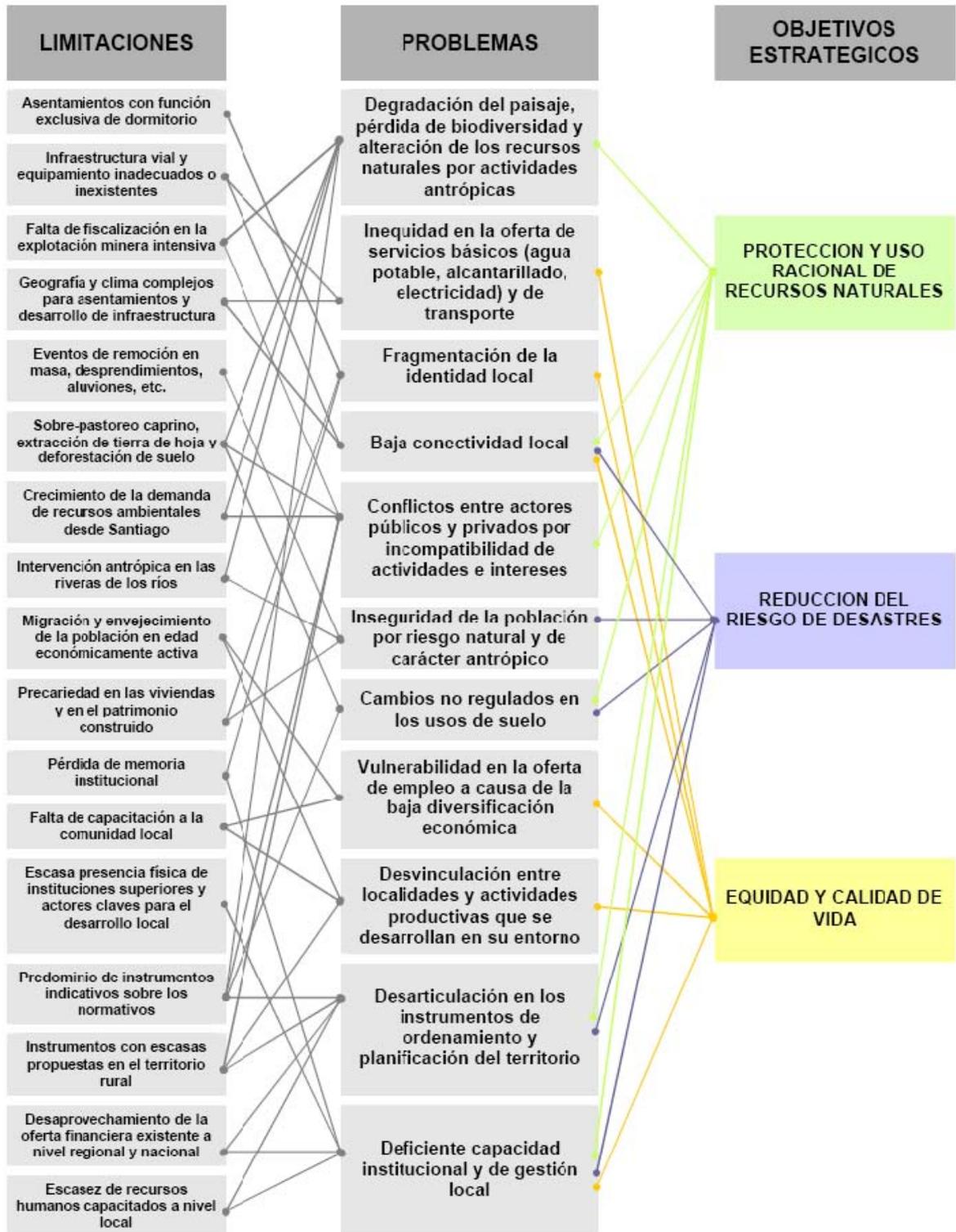
siguientes objetivos estratégicos:

- Creación de puestos de trabajo para la población de la zona
- Reducción del desempleo
- Elevar la calidad de vida de la población
- Diversificar la economía y mejorar el nivel de infraestructuras

En tanto, en el marco del modelo del “desarrollo sostenible”, Vargas (2002:33) señala los siguientes objetivos estratégicos para el ordenamiento territorial:

- Calidad de vida y equidad
- Reducción del riesgo de desastres
- Protección y uso racional de los recursos
- Garantías de bienestar para las generaciones futuras (sostenibilidad).

En los dos ejemplos citados, los objetivos estratégicos propuestos son difícilmente refutables y, por lo tanto, probablemente siempre contarán con un consenso amplio, lo que los constituye en un marco de referencia estructurante sólido en el largo plazo, que no debiera ser modificado fácilmente.



Fuente: Basado en trabajo de Taller 2007 Magíster en Asentamientos Humanos y Medio Ambiente Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales, PUC. Alumnos: Johanna Alarcón, Wilson Álvarez, Mercedes Camargo, María Teresa Cortés Daniela Larrea, Karina Martínez, Verónica Martínez, Wilson Mathieu, José Mercado, Cristián Pérez, Hernán Robinson, Alvaro Román, Marcos Rivera, Juan Pablo Vallejos, Rodrigo Vidal

En forma mucho más concreta se expresan los objetivos operativos, los cuales se relacionan directamente con el territorio de referencia del plan (Ejemplo para San José de Maipo en Figura 6). Estos objetivos, de carácter específico, surgen de la identificación de los problemas detectados en el diagnóstico. “Todo problema debe quedar contemplado al menos en un objetivo y todo objetivo debe atender al menos a un problema, sin que la correspondencia sea biunívoca, sino tal que un mismo objetivo puede orientarse hacia varios problemas y un solo problema estar contemplado en varios objetivos (...) En este sentido un objetivo puede entenderse como la expresión explícita de resolver un problema” (Gómez Orea 1994:141; Gómez Orea 2002).

Según este autor los problemas pueden ser resueltos en términos de sus causas (la Presión en la matriz PEIR), su manifestación (el Estado en dicha matriz), sus efectos (el Impacto en la misma) y los agentes implicados (fundamentales en el diseño de una Respuesta a los problemas). Un problema puede ser abordado así por objetivos que apunten a cada uno de los aspectos señalados del mismo, o bien, a parte de ellos. Gómez Orea (1994, 2002) plantea que los objetivos deben ser revisados en términos de su: “*Complementariedad*: dos objetivos son complementarios cuando avances positivos en la dirección de uno implican aproximación también al otro; *Neutralidad*: cuando la aproximación a un objetivo es independiente de la de otro; *Competencia y/o Disfuncionalidad*: cuando avances en la dirección de un objetivo suponen merma para la consecución de otro; *Incompatibilidad*: dos objetivos son incompatibles entre sí cuando la consecución de uno implica la no consecución del otro. *Compatibilidad*: dos objetivos son compatibles cuando son complementarios, neutros o escasamente disfuncionales” (Gómez Orea, 2002:392).

De esta forma, los objetivos deben ser priorizados y compatibilizados, luego de lo cual se debe diseñar un modelo territorial, que permita la consecución de los objetivos prioritarios identificados para el desarrollo del territorio.

### 3.3.3 El Modelo Territorial

Todo modelo territorial debe considerar los usos del suelo prioritarios (exclusivos, complementarios o compatibles), los que expresará en categorías o zonas de ordenación. En el marco del Ordenamiento Territorial Ecológico se definen “Objetivos Ambientales Zonificados” (ver Gómez Orea, 1994, 2002; UCH, 2002). Esta metodología fue aplicada en la propuesta de Ordenamiento Territorial Sustentable para la Región Metropolitana de Santiago (Proyecto OTAS del Gobierno Regional Metropolitano con apoyo de la Agencia de Cooperación Alemana GTZ). En este marco se distinguieron tres tipos de Objetivos

Ambientales Zonificados (OAZ): “*Objetivos de Protección* (preservación, conservación), los cuales buscan mantener o asegurar cierta calidad o función ambiental; *Objetivos de Reparación* (restauración, rehabilitación, saneamiento, recuperación), los cuales buscan mejorar cierta calidad o función ambiental deteriorada; *Objetivos de Desarrollo* (manejo), los cuales buscan incrementar cierta calidad o función ambiental, la cual sin estar especialmente deteriorada, se considera necesario fomentar” (Universidad de Chile, 2002:59). Estos objetivos están formulados con un enfoque claramente ambiental, que entiende la sustentabilidad como la protección, reparación y manejo del territorio en tanto “recurso ambiental”. En este sentido, el estado de los componentes ambientales (o recursos naturales) define el marco estructurante del Plan. En el caso de estudio de la comuna de San José de Maipo, el plan propuesto consideró cuatro unidades: de preservación, de conservación activa, de desarrollo controlado y de recuperación progresiva, según se aprecia en el anexo 3.

En un Plan de Ordenamiento Territorial Sustentable se deben incorporar los tres componentes o dimensiones integrantes del desarrollo sustentable: ecológica, social y económica (Swart et al. 2004). El componente ecológico implica planificar teniendo como punto de partida la capacidad de acogida del territorio (o la capacidad de carga en su versión más cuantitativa); el componente social involucra la provisión de un sistema de gobernabilidad (governance) que garantice a las personas bienestar personal, familiar y comunitario; en tanto, el componente económico implica la provisión de un nivel de vida material adecuado para todos. Los objetivos del ordenamiento territorial deben dar cuenta de estas dimensiones, ya que orienta el uso del territorio sobre la cual se construyen las relaciones sociales y económicas que sustentan la vida de las comunidades humanas. Un plan es siempre una mirada al futuro; no se planifica para el día de hoy sino a varios años plazo. Pero un territorio puede evolucionar en distintos sentidos a partir de su situación actual, lo que implica la necesidad de plantear diferentes escenarios futuros (MIDEPLAN, 1994) para ensayar en cada uno de ellos la capacidad de adaptación del Plan y evaluar la fortaleza de los objetivos y líneas de acción frente a situaciones muy contrastadas.

Un escenario puede ser descrito como un relato coherente y plausible acerca de la evolución futura de un sistema territorial (región, país o continente), cuyo elemento central es integrar en esta proyección las interacciones entre los sistemas humanos y ambientales, incorporando información cuantitativa y cualitativa (Swart et al. 2004).

En general se recomienda plantear tres escenarios:

- *Escenario de referencia (de tendencias)*: escenario más probable, que generalmente corresponde a una extrapolación de las tendencias históricas y actuales de desarrollo.
- *Escenario contrastado o normativo*: corresponde a la exploración de una situación futura extrema, que responde a una imagen objetivo ideal.
- *Mejor escenario viable*: Mejora la situación de referencia en el sentido del escenario contrastado, sin embargo, responde a una imagen objetivo viable (en términos políticos, económicos, sociales, técnicos, etc.).

Para la construcción del escenario de referencia, se puede utilizar una matriz de apoyo en cuyas filas se consignan los problemas (desafíos o riesgos) que han sido definidos en fases anteriores (pueden ser separados por subsistema o no), y en las columnas el área afectada actualmente y su proyección tendencial a futuro, el impacto actual y proyectado a futuro, y la gravedad clasificada en escalas desde leve a muy alta. En la Figura 8 se muestra una Matriz de Evolución de Problemas que afectan al subsistema natural en San José de Maipo, Chile. Al proyectar los problemas se tiene una aproximación al escenario tendencial. Eventualmente, se podrá construir una matriz similar para el escenario futuro deseado. Es conveniente que ambas situaciones sean cartografiadas.

**Figura 6: Matriz de evolución de problemas para la construcción del escenario de referencia. Aplicación a la Comuna de San José de Maipo, Chile**

PROBLEMAS Desafíos o Riesgos	AREA AFECTADA		IMPACTO		GRAVEDAD	
	ACTUAL	FUTURO	ACTUAL	FUTURO	ACTUAL	FUTURO
Contaminación de aguas superficiales y subterráneas	San José de Maipo, San Alfonso y Volcanes Maipo, San José y Tupungatito	Todas las localidades de la Comuna, volcanes activos y concesiones mineras	Afectación de la calidad del agua Riesgo de enfermedades para la población local	Riesgo de enfermedades graves para toda la población local	Alta	Muy Alta
Riesgo de degradación y pérdida real del recurso agua	Cuencas de los ríos Yeso, Colorado, Olivares y Maipo	Cuencas y subcuencas de la Región Metropolitana (Cuenca Mapocho- Maipo)	No se registra disminución actual de los caudales	Problema de abastecimiento de agua para la población Disminución de caudal en centrales hidroeléctricas	Alta	Muy Alta
Riesgo de pérdida de glaciares por explotación minera	Cuenca alta del Río Maipo	Glaciares de la Cuenca alta de los ríos Maipo, Olivares y Yeso	Riesgo de derrumbe de glaciario	Cesaparición de glaciares	Media	Alta
Contaminación del aire	Zonas de extracción de áridos, zona de industrias mineras; caminos sin pavimentar por tránsito de camiones	Zonas de extracción de áridos, zona de industrias mineras; caminos sin pavimentar por tránsito de camiones	Posible disminución de calidad del aire. No hay estaciones de medición	Férdida de calidad del aire. Impactos en la salud de las personas expuestas	Media	Alta
Regresión del bosque esclerófilo andino	Zona precordillerana (800-1400 m.s.n.m.)	Zona precordillerana (800-1400 m.s.n.m.)	Disminución de superficie ocupada por formaciones Quillay-Litre, Peumo-Quillay, Colliguay-Quillay.	Extinción local de las formaciones Quillay-Litre, Feumo-Quillay, Colliguay-Quillay.	Alta	Muy Alta
Inestabilidad de laderas	La Obra, El Canelo, Guayacán, El Manzano, San José de Maipo Lagunillas, San Alfonso, El Melocotón, El Ingenio, Baños Morales San Gabriel, El Volcán	Otras áreas del Cajón del Maipo además de las actuales.	Población asentada en zonas de riesgo de remoción en masa.	Ecosistemas situados en otras zonas de la comuna potencialmente afectadas por remoción en masa.	Alta	Muy Alta
Degradación del paisaje	A lo largo del camino principal y secundarios, por tendidos eléctricos y gasoductos. Zonas residenciales con actividades extractivas.	Nuevas zonas urbanas, zonas de actividades productivas industriales, algunos lugares del Río Maipo y Colorado.	Población residente en la comuna. Ecosistemas afectados por los procesos de degradación del paisaje	Todos los ecosistemas expuestos a la ocupación urbana, industrial y de producción energética.	Media	Alta
Vulnerabilidad de hábitat de especies endémicas	Cuenca del Río Yeso, cuenca alta del Río Maipo. Zonas de caza ilegal	Cuenca del Río Yeso, cuenca alta del Río Maipo, Cuencas de ríos Colorado y Olivares	Fragmentación de ecosistemas. Disminución del hábitat de especies endémicas	Foblaciones de especies endémicas de flora y fauna	Media	Alta
Erosión y degradación de suelos	Zonas de basurales, práctica de deportes automovilísticos de extracción de áridos, de pastoreo caprino y actividades mineras. Zonas inundables y de erosión fluvial. 2	Otras zonas ocupadas a futuro por alguna de estas actividades. Posibilidad de nuevas zonas afectadas por disposición de residuos sólidos	Población dedicada al pastoreo caprino y extracción de áridos; población asentada en zonas de riesgo de remoción en masa. No hay registro de ecosistemas afectados	Ecosistemas afectados por la degradación del suelo. Mermas en actividades económicas y turísticas vinculadas al recurso suelo.	Alta	Muy Alta
Sustitución de suelos de cultivo para otros usos	San José de Maipo, El Canelo, El Manzano y El Melocotón.	Nuevos asentamientos residenciales o productivos	Disminución de suelos cultivables	Férdida de suelos cultivables. Foblación dedicada a actividades agrícolas.	Alta	Muy Alta

Fuente: Johanna Alarcón, Verónica Inés Martínez, Wilson Mathieu, José Luis Mercado, Hernán Robinson. Taller 2007, Magíster en Asentamientos Humanos y Medio Ambiente, Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales, Pontificia Universidad Católica de Chile.

Una comparación entre el escenario de referencia y el escenario deseado, permitirá identificar elementos coincidentes y divergentes. Se debe conservar aquello que coincide con la imagen objetivo y orientar hacia ella lo que no coincide. Para ello se recurrirá a instrumentos normativos y reguladores, así como a programas de actuaciones o planes de acción (ver Gómez Orea, 1994, 2002).

Aquello que no coincide con el escenario deseado no es otra cosa que los problemas que debemos superar para encaminar el desarrollo del territorio hacia la imagen objetivo propuesta. Dependiendo de la prioridad que se le haya asignado a la superación de los problemas y sus objetivos asociados en función del plan, así como la factibilidad que tenga la implementación de las distintas intervenciones para superar las dificultades detectadas, los programas, proyectos o estudios requeridos pueden ser propuestos para ser desarrollados en plazos distintos (corto, mediano o largo). En el anexo 4 se adjunta la propuesta de intervenciones para los problemas identificados en la comuna de San José de Maipo.

## 4 Resultados y Conclusiones

La metodología que se propone demostró su capacidad para integrar distintos instrumentos de análisis, evaluación y diagnóstico, así como de métodos propios de la planificación estratégica, para generar un plan de ordenamiento territorial sustentable en un período breve de tiempo y con escasos recursos económicos.

### 4.1 Sobre el diagnóstico

La matriz de acogida permite evaluar cualitativamente la capacidad de carga de la comuna de San José de Maipo, contrastando la capacidad del subsistema físico- natural con el subsistema población y actividades. En efecto, a diferencia de la capacidad de carga que es una expresión muy cuantitativa, la capacidad de acogida permite realizar una evaluación más cualitativa, por ejemplo, asignando rangos de valor a aquellas variables que no pueden ser respaldadas con datos, porque no hay seguimiento estadístico. De esta forma, la capacidad de acogida permite integrar los distintos componentes del subsistema físico-natural y estimarla para las distintas actividades de la población. Por cierto, la capacidad de acogida no puede ser considerada en forma aislada para cada componente de dicho subsistema, pues existen interrelaciones entre ellos que no se pueden desconocer. Así, por ejemplo, para definir los derechos de extracción de agua se requiere tener presentes las demandas de los ecosistemas nativos y no solamente de los usos antrópicos.

La riqueza del análisis de la capacidad de acogida proviene de los antecedentes y resultados de los pasos previos. Así, el análisis del subsistema físico-natural debe entregar la información básica necesaria para conocer la tasa de renovación de los recursos naturales, la capacidad de asimilación de desechos, así como estimar, si es posible, la resiliencia del sistema. La matriz de acogida define “unidades o zonas de uso” que pueden ser expresadas cartográficamente.

La matriz de la situación actual versus ordenamiento propuesto en planes vigentes demostró tener algunas dificultades en su aplicación, las que finalmente pudieron ser resueltas afinando los criterios para medir el grado de aplicación de los instrumentos. Alternativamente, este análisis se puede realizar subdividiendo el territorio en unidades menores, por ejemplo, de carácter físico-natural o bien, según capacidad de acogida. Esto último permitiría una mayor integración de los distintos componentes analizados. La síntesis integrada del diagnóstico del sistema territorial se realizó a través de una matriz de Potencialidades, Limitaciones y Problemas (PLP). Esta matriz resultó muy útil

no sólo para integrar los distintos subsistemas del territorio, sino también para realizar un análisis intra-subsistema. Tanto el análisis por subsistema como el análisis integrado del territorio a través de esta matriz, permitió evaluar la gravedad de los problemas y sus posibilidades de manejo, en términos de sus limitaciones y potencialidades, relevando además los riesgos y desafíos por enfrentar. El análisis del sistema territorial en su conjunto a través de esta matriz, fue precisado posteriormente con los resultados arrojados por la matriz PEIR.

Al abordar el análisis y evaluación ambiental mediante la matriz PEIR, se ponen en evidencia los mutuos condicionamientos entre el sistema natural y las actividades humanas. Las presiones corresponden a aquellos procesos que afectan la calidad, cantidad y/o tasa de renovación de los recursos naturales y también la integridad del medio construido (infraestructura, viviendas y equipamientos). Una adaptación interesante de la matriz PEIR, es la incorporación de una columna referida al medio construido, como componente ambiental. A su vez, esta columna se subdivide en componentes específicos, como viviendas, equipamientos e infraestructura.

Una precisión metodológica es muy necesaria en este punto: los indicadores de la matriz PEIR están destinados a desagregar y entender problemas ambientales, porque el esquema PEIR tiene un enfoque ambiental, en el sentido convencional del término; la integración con otros subsistemas se realiza en otros pasos metodológicos, que explícitamente integran el análisis ambiental con los procesos sociales, económicos y del territorio en cuestión. Teniendo clara esta precisión se evita que los indicadores del Medio Construido sean del tipo cobertura de equipamientos, viviendas e infraestructura, y más bien expongan los problemas ambientales que afectan a estos componentes al igual que a la biodiversidad, aire o suelo, como deterioro de las viviendas y edificios patrimoniales a causa del alto flujo de camiones o la exposición a fuentes contaminantes. Ver matriz PEIR de San José de Maipo en Anexo 1.

Cabe destacar que los indicadores PEIR permiten tanto comparaciones sincrónicas como diacrónicas. En el primer caso nos referimos a comparaciones entre territorios; en el segundo, a la evolución del territorio, tanto con fines diagnósticos (incluyendo la detección de valores críticos), de comparación entre la situación actual y la deseada, como al seguimiento o definición de estándares intermedios.

#### **4.2 Sobre la propuesta**

Como se señaló anteriormente, en el marco del carácter iterativo de todo proceso de planificación, los indicadores de la matriz PEIR permitieron precisar los problemas

relevados en la matriz PLP. A partir de éstos, se definieron los objetivos estratégicos del plan y se priorizaron los objetivos operativos, teniendo como imagen objetivo o concepto rector el desarrollo sustentable. Ver Figura 7: Matriz Integrada de Problemas y Objetivos para San José de Maipo.

En el caso de estudio los objetivos estratégicos fueron: (i) utilización y uso racional de los recursos naturales, (ii) reducción del riesgo de desastres y (iii) mejoramiento de la equidad y la calidad de vida. En la priorización de los objetivos operativos tuvieron especial relevancia los problemas relacionados con los riesgos naturales. Este tema surge de la localización cordillerana de la comuna. Por esta razón, una prioridad es controlar la vulnerabilidad de los asentamientos humanos frente a los procesos geomorfológicos propios del ambiente montañoso. En particular, limitar la urbanización de zonas situadas bajo laderas que muestran una intensa actividad o vestigios de deslizamientos y la construcción de viviendas adyacentes al lecho del río.

Aunque las previsiones respecto del cambio climático señalan que es posible que disminuyan las precipitaciones en la zona mediterránea de Chile, dicho proceso no sería gradual, sino que podría ir acompañado de episodios de intensas precipitaciones, lo que puede ocasionar eventos de inundaciones y deslizamientos como ya han ocurrido en años pasados en esta comuna; a ello se sumarían procesos de deshielo más acelerados en la época estival, con consecuencias similares. En virtud de lo anterior, surge la necesidad de diseñar metodologías que permitan abordar con eficacia los desafíos que surgen de esta situación. Por cierto, la estrategia que se debe desarrollar va más allá de la delimitación de “zonas de riesgo” e incluye acciones que abordan la razón de la ocupación de las mismas: el bajo precio del suelo, que hace factible la construcción de viviendas sociales. En efecto, el monto del subsidio (definido con el mismo valor para toda la zona central de Chile) limita la posibilidad de comprar suelos en mejor localización.

La presente metodología todavía debe abordar mejor aquellos aspectos relacionados con las dinámicas del territorio, no sólo en términos del desencadenamiento de situaciones de riesgo, sino también aquéllos que se relacionan con los flujos entre componentes o los espacios de transición entre zonas. En efecto, uno de los temas destacados sobre los cuales se puede trabajar mediante la metodología propuesta es la consideración de las interacciones entre las distintas actividades y zonas. Sin embargo, los límites de estas últimas no son estáticos y es imperativo integrar en el proceso de definición de la propuesta de ordenamiento territorial la especificidad de los procesos que suceden en los encuentros entre zonas protegidas y zonas agrícolas o urbanas. El concepto de ecotono de la ecología es aplicable a esta situación en que encontramos un gradiente más o

menos brusco entre las zonas que se encuentran con sus componentes y usos predominantes. En la propuesta esto implica la definición de “buffer” o zonas de transición.

En relación con el punto anterior, es necesario incorporar en la propuesta de ordenamiento territorial la continuidad de las áreas silvestres, de modo de permitir la circulación de las especies de fauna y evitar la desaparición de poblaciones producto del confinamiento en áreas protegidas. Lo mismo es válido para ciertos procesos geomorfológicos, que obligan a mantener la continuidad de quebradas, laderas y riberas de ríos.

### 4.3 Aspectos generales

En este trabajo se ha relevado intencionalmente la dimensión ambiental sobre las otras dimensiones de la sustentabilidad; sin embargo, dicho énfasis no siempre será el prioritario en las distintas realidades consideradas. Así, por ejemplo, dentro de la misma Región Metropolitana de Santiago, existen comunas donde sin duda los aspectos socio-económicos son los que más atentan contra la sustentabilidad. En tales casos, bien valdría desarrollar metodologías evaluativas que permitan afinar el diagnóstico en esos términos.

Otros aspectos por desarrollar en el marco de la metodología propuesta son: proponer instrumentos integrados de levantamiento de información en terreno, que permitan recoger a través de un número acotado de herramientas y visitas al lugar en cuestión, el máximo de información posible; mayor énfasis en la complementación de las matrices de integración con cartografía georreferenciada, a través de la utilización de Sistemas de Información Geográfica; desarrollo de estrategias de participación eficaz en las distintas etapas de elaboración del plan, así como en el seguimiento de su implantación; y análisis de factibilidad de los Planes de Ordenamiento Territorial propuestos, bajo las distintas dimensiones de la sustentabilidad (económica, social y ambiental), así como bajo consideración del marco normativo, institucional y político

En síntesis, la metodología propuesta resultó ser eficaz en un contexto de aplicación experimental a un caso de estudio piloto, aunque también quedaron varios elementos metodológicos por desarrollar, los cuales podrían ayudar a una mayor precisión, tanto del diagnóstico como de la propuesta. Por otra parte, cabe destacar que esta metodología fue aplicada a una comuna, sin embargo, no se consideraron a cabalidad sus relaciones con otros espacios territoriales, tanto de la misma jerarquía como de jerarquías superiores (como la región o el país) y sólo parcialmente a espacios de jerarquía menor

(localidades). Ciertamente el análisis de escalas múltiples es fundamental en un ordenamiento territorial que busque la sustentabilidad, considerando que la concepción de ésta es sistémica y trasciende cualquier unidad territorial.

Se dejan los temas planteados en esta discusión como un desafío para futuras aplicaciones, que significarán un aporte para el desarrollo de mejores metodologías y nuevos enfoques para el ordenamiento territorial.

### **Bibliografía:**

- BURGESS Rod (2003): "Ciudad y Sostenibilidad", Balbo, Marcelo; Jordán, Ricardo; Simioni, Daniela: *La ciudad inclusiva*, Santiago de Chile, Naciones Unidas, CEPAL.
- ESCOBAR José (2007): *Aplicación de un Sistema de Indicadores Ambientales Comuna de Pudahuel Santiago de Chile*. Tesis para optar al Grado de Magíster en Asentamientos Humanos y Medio Ambiente, Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales, Pontificia Universidad Católica de Chile.
- GILL J, O'RIORDAN T, WATKINSON A (2001) *Redesigning the Coast: Science Workshop* Organized by Tyndall Centre for Climate Change Research and the Centre of Social and Economic Research on the Global Environment, October 2001. University of West Anglia, Norwich.
- GÓMEZ OREA Domingo (1994): *Ordenación del Territorio: Una aproximación desde el Medio Físico*. Madrid, Instituto Tecnológico Geominero de España, Editorial Agrícola Española.
- GÓMEZ OREA, Domingo (2002): *Ordenación Territorial*. Madrid, Editorial Agrícola Española, Ediciones Mundi-Prensa.
- HILDERINK Henk (2000) *World population in transition: an integrated regional modeling framework* Amsterdam, Netherlands, Thela Thesis.
- KOPFMÜLLER J, JÖRISSEN J, BRANDL V, GRUNWALD A, PAETAU M (2005): *El concepto integrativo de desarrollo sostenido*. Documento de trabajo, Asociación Helmholtz, Alemania.
- LINDALL M., WINOGRAD M., FARROW A., AGUILAR M. (2000): *Forest Sector Indicators: An Approach for Central America*. Washington DC USA. The World Bank.
- MIDEPLAN (1994): *Métodos y Técnicas de Planificación Regional*. Santiago de Chile, Ministerio de Planificación y Cooperación.
- MONTES Pedro (2001): *El ordenamiento territorial como opción de políticas urbanas y regionales en América Latina y El Caribe*. Santiago de Chile, Serie Medio Ambiente y Desarrollo N°45, Naciones Unidas, CEPAL.

- PINTÉR L., HARDI P., BARTELMUS P. (2005): *Indicators of Sustainable Development: Proposals for a Way Forward*. Expert Group Meeting on Indicators of Sustainable Development. New York 13-15 December 2005: United Nations Program for Sustainable Development.
- PNUMA (2008): *GEO Copiapó: Estado y Perspectivas del Medio Ambiente en Copiapó, Chile*. Santiago Chile, PNUMA Oficina Regional para América Latina y El Caribe - Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales. En prensa.
- QUIROGA R. (2001) *Indicadores de sostenibilidad ambiental y de desarrollo sostenible: estado del arte y perspectivas*. Santiago de Chile, CEPAL, División de Medio Ambiente y Asentamientos Humanos. Serie Manuales N° 16.
- REBORATTI Carlos (2000): *Ambiente y sociedad: conceptos y relaciones*. Buenos Aires, Editorial Planeta Argentina.
- RUIZ Ariela (2002): *Concertación nacional y planificación estratégica: elementos para un "nuevo consenso" en América Latina*. Santiago de Chile, Serie Gestión Pública N°28, Naciones Unidas, CEPAL.
- SEGNSTAM, Lisa (1999): Environmental performance indicators: A second Edition Note. The World Bank. Washington DC. USA. *Environmental Economics Series*. N° 71.
- SILVA Iván (2003): *Metodología para la elaboración de estrategias de desarrollo local*. Santiago de Chile, Serie Gestión Pública N°42, Naciones Unidas, CEPAL.
- SWART RJ, RASKIN P, ROBINSON J. (2004). The problem of Sustainability science and scenario analysis. En *Global Environmental Change* 14:137-146
- TURNER K, GEORGIU S, WULF F, BARRETT S, SÖDERQVIST T, BATEMAN I, FOLKE C, LANGAAS S, ZYLICS T, MÄLER K, MARKOWSKA A (1999): Managing nutrient fluxes and pollution in the Baltic: an interdisciplinary simulation study. En *Ecological Economics* 30:333-352
- UNIVERSIDAD DE CHILE (2002) *Planificación Ecológica del Territorio: Guía Metodológica*. Santiago de Chile. Editado por Departamento de Investigación y Desarrollo de la Universidad de Chile, Gobierno Regional Metropolitano y Agencia de Cooperación Técnica Alemana (GTZ).
- UNEP (1997): *Global Environment Outlook*. New York, USA. Oxford University Press,
- UNEP (2004): *Methodology for the preparation of GEO Cities Reports: Application Manual Version 2*. Mexico DF. Edited by UNEP Regional Office for Latin America and the Caribbean.
- UNEP (2007): *Global Environment Outlook GEO 4 Environment for Development*. Valletta Malta. United Nations Environment Program. Progress Press.

VARGAS (2002): *Políticas públicas para la reducción de la vulnerabilidad frente a los desastres naturales y socio-naturales*. Santiago de Chile, Serie Medio Ambiente y Desarrollo N° 50, Naciones Unidas, CEPAL.

WINOGRAD M., AGUILAR M., FARROW A., SEGNESTAM L., LINDALL J., DIXON J. (1999) *Conceptual Framework to Develop and Use Water Indicators*. Cali Colombia. CIAT-World Bank- UNEP Project. *Technical Note CIAT*.

**Anexos:**

## ANEXO 1 MATRIZ PRESION-ESTADO-IMPACTO-RESPUESTA (PEIR) SAN JOSE DE MAIPO, CHILE

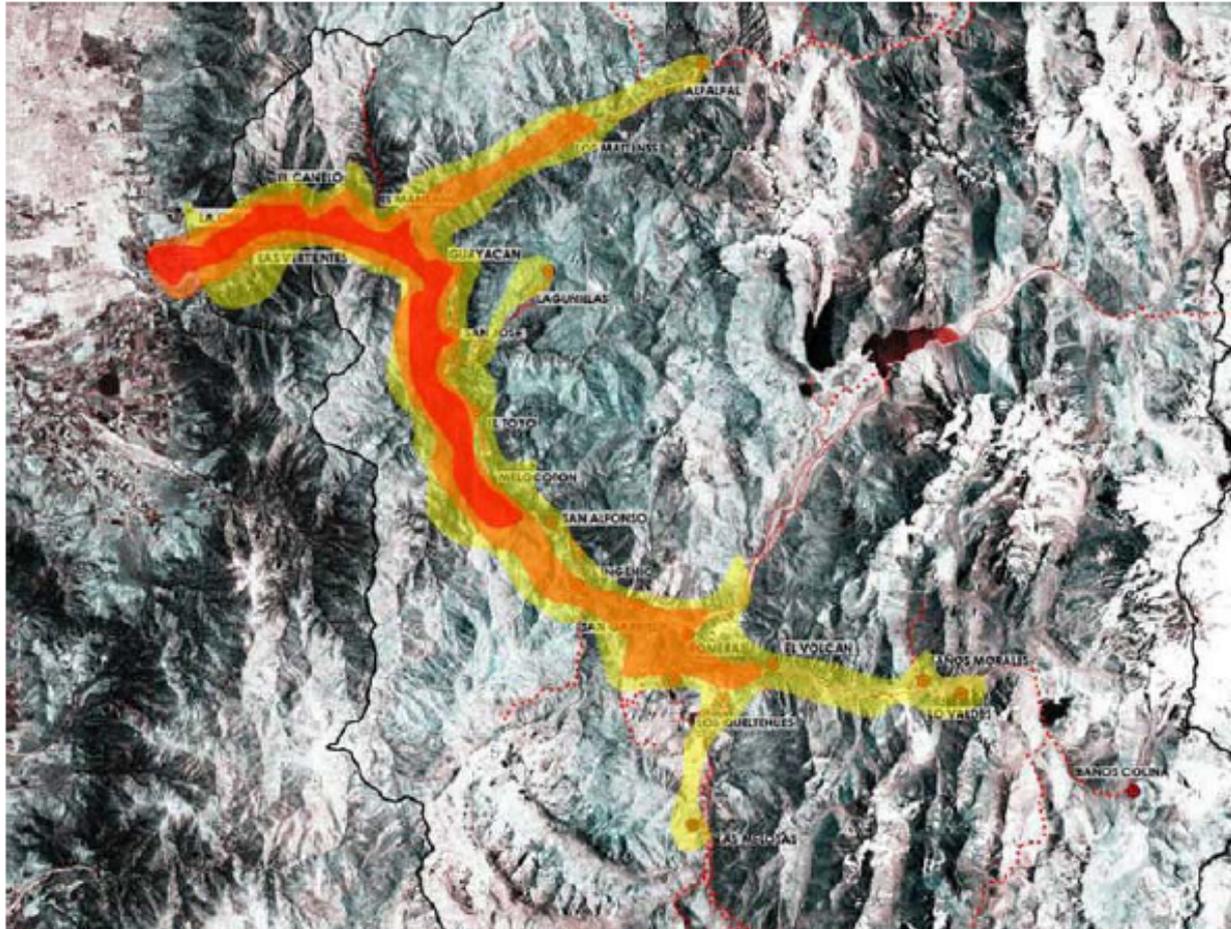
	AIRE	AGUA	BIODIVERSIDAD	SUELO	MEDIO CONSTRUIDO
PRESIÓN	Deslizamientos e inundaciones (N° eventos / localidad)				
	Generación de residuos sólidos per cápita (kg/día/hab)				
	Índice de Carga Vehicular en Vías sin Pavimentar	Volumen de extracción / disponibilidad del recurso minero por tipo			Flujo vehicular por tipo de vía (N° viajes/día/tipo/tramo)
	Índice Integrado de emisiones por tipo de fuente (areal, fija, y móvil)	Proporción de la superficie de suelos potencialmente cultivable, actualmente con dicho uso			Demanda de vivienda y ampliaciones por localidad
	Presión Sonora y Ruidos Molestos por Fuentes (puntuales y móviles) sobre población expuesta /población comunal	Demanda m3 de agua para generación de energía eléctrica (comunal y regional)	Densidad ganadera por tipo/ Proporción de la superficie con pradera natural		Tasa de crecimiento poblacional y tasa de formación de hogares (%)
		Demanda de m3 proveniente de la comuna de San José de Maipo por parte de las viviendas de la R.M.	Variación en el uso del suelo según tipo (ha / tipo / localidad)		
		Vertimiento de aguas servidas (m³/año) por tramos en cursos naturales	Demanda turística / Capacidad de Carga de los principales sitios turísticos		Demanda turística / Capacidad de Carga de los principales sitios turísticos
	Viviendas con déficit de agua potable en San José de Maipo	Incidencia de actividades ilegales de carácter ambiental / tipo de actividad denunciada (caza, quema, tala, contrabando especies)		Población sin servicios básicos (agua potable, alcantarillado, tratamiento de aguas servidas) (%)	
ESTADO	Cobertura de servicios básicos: agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas servidas (% / localidad)				
	Botaderos ilegales dentro del Limite Urbano (N° / localidad)				
	Índices de Calidad del agua (DBO5, Microbiológicos y SST)				
	Uso de bioindicadores (Líquenes, BMWP y QBR)				
	Índice de Fragmentación				
	Índice de Calidad del Aire (Icap)	Variación caudal medio trimestral de las cuencas de San José de Maipo (m3)	Índice de Conectividad. N° de especies animales y vegetales en situación de vulnerabilidad y en peligro de extinción /N° de especies totales identificadas.	Superficie agropecuaria / año	Tipo y estado de la Infraestructura vial (km y % / estado / tipo de vía)
	Índice de Denuncias por Ruido	Variación quinquenal superficie glaciar en los últimos 30 años		Superficie de praderas naturales disponibles para ganadería/año	Tipo y estado de viviendas por Nivel Socio Económico (% / localidad)
		Variación del costo promedio del m3 agua potable cada 4 años.		Operaciones mineras registradas y operando/año	Tipo y estado de edificaciones o inmuebles de valor patrimonial (N° y % / estado / tipo / localidad)
		Derechos de agua otorgados por uso / caudal medio de la cuenca por año		Variación del precio del suelo/año	Población y construcciones en situación de riesgo (% vías / viviendas / edificios patrimoniales en riesgo por inundaciones y desprend.)
				Variación del volumen de sedimentos arrastrados/año	Dotación de infraestructura en educación y salud (N° establecimientos / 100 hab / tipo)
		Área erosionada / año (ha y %)			

Matriz PEIR: continuación

	AIRE	AGUA	BIODIVERSIDAD	SUELO	MEDIO CONSTRUIDO
IMPACTO	Variación de Morbilidad por IRA (Infecciones Respiratorias Agudas)	Variación de la oferta para generación energía eléctrica (m3)	Variación temporal del Índice de Fragmentación	Comportamiento del valor comercial del suelo	Depreciación inmobiliaria de la vivienda y de inmuebles de valor patrimonial (\$/localidad)
	Indicador de Mortalidad IRA	Población afectada por problemas de salud asociada a mala calidad de agua (%)	Variación temporal del Índice de conectividad.		Población damnificada por deslizamientos e inundaciones (N° / tipo de daño / localidad)
	Índice de Variación IPA	Variación de costos por potabilización de agua en las plantas de tratamiento	Evolución histórica de N° de especies identificadas.		Variación de costos de reconstrucción y mantenimiento asociados a deslizamientos e inundaciones (N° y \$ / localidad)
	Índice de Variación de La Biomasa de Liqueños				Variación de gastos en consumo de agua potable, alumbrado, servicio de aseo, mantención de parques respecto del monto total de servicios básicos a la comunidad (%)
	Índice de Pérdida de Capacidad Auditiva				
RESPUESTA	N° y Porcentaje de ejecución de Políticas, Programas, Proyectos e Instrumentos asociados al recurso o componente.				
	N° y Porcentaje de cumplimiento de normativa asociada al recurso o componente.				
	Monto y Porcentaje de Inversión Pública y Privada en gestión y recuperación del recurso o componente				
	Índice de Forestación y Mantención de Áreas Verdes	Porcentaje de agua reciclada o reutilizada (para riego básicamente) en relación a la cantidad de agua servida total en la comuna.	N° Hectáreas Protegidas en el SNASPE / Hectáreas totales de la comuna.	Porcentaje de recuperación de suelos afectados	Botaderos ilegales erradicados (N° / localidad)
		Aumento anual del tratamiento de aguas contaminadas.			Edificios y sitios de valor patrimonial recuperados (N° / localidad)
		Áreas protegidas sobre zonas con recurso hídrico en relación a la superficie protegida total de la comuna.			

Elaborada en el Taller de Gestión Ambiental 2007, del Magíster en Asentamientos Humanos y Medio Ambiente, Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales, PUC, Chile. Alumnos participantes: Johanna Alarcón, Wilson Álvarez, Mercedes Camargo, María Teresa Cortés Daniela Larrea, Verónica Martínez, Wilson Mathieu, José Mercado, Cristián Pérez, Hernán Robinson, Alvaro Román, Marcos Rivera, Juan Pablo Vallejos, Rodrigo Vidal

**ANEXO 2 UNIDADES O ZONAS DE USO PARA SAN JOSÉ DE MAIPO, CHILE**  
**Zonas de uso definidas mediante el cruce de uso del suelo, geomorfología y unidades de paisaje.**



Fuente: Elaboración propia, 2007. Foto izquierda: San Gabriel (Propia, 2007). Centro: El Volcán (Propia, 2007). Derecha: Enclaves (SEREX, 2007).

- A1. Área de penetración urbana de patrón de uso continuo del territorio.**
- A2. Área de transición de montaña con patrón de uso discontinuo o fragmentado.**
- A3. Área de enclaves de montaña con patrón de uso aislados.**

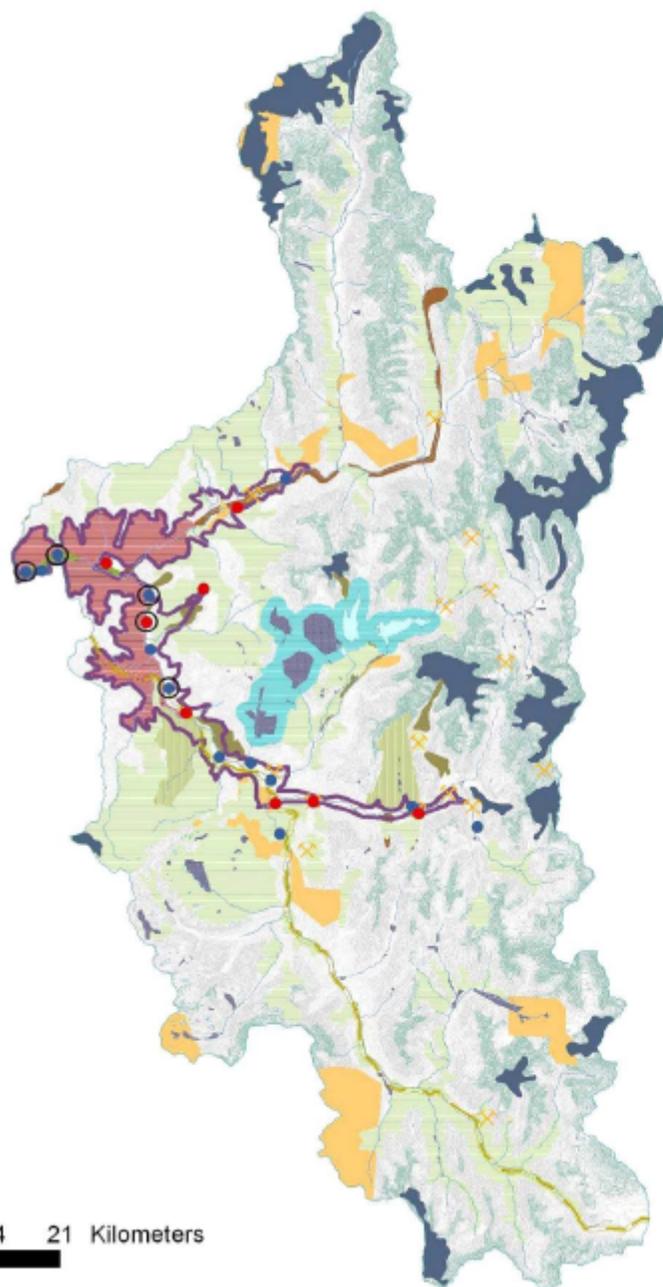
Fuente. Elaborado por Johanna Alarcón, Verónica Martínez, José Luis Mercado y Rodrigo Vidal. Taller 2007. Magister en Asentamientos Humanos y Medio Ambiente. IEUT-PUC

**Anexo 3: Matriz de Potencialidades, Limitaciones y Problemas integrando todos los subsistemas. Aplicación a San José de Maipo**

SUBSISTEMA	POTENCIALIDADES Fortalezas u Oportunidades	LIMITACIONES Debilidades o Amenazas	PROBLEMAS Desafíos o Riesgos
Físico-Natural	Localización cordillerana de alto valor paisajístico y natural.	Acceso limitado por aspectos geomorfológicos (relieve).	Vulnerabilidad ante eventos de origen natural (inundaciones y aluviones) que afectan a los asentamientos humanos
	Recursos minerales en explotación y redes de comercialización existentes; tratados comerciales	Explotación no sustentable de los recursos minerales Incremento de conflictos entre actividades mineras y otras: agricultura, turismo y vivienda	Riesgos: Aumento de las probabilidades de riesgo en zonas vulnerables por explotación minera Desafíos: regular los usos de suelo para disminuir conflictos entre actividades económicas.
	Disponibilidad de aire limpio por la biomasa que existe para captura de CO <sub>2</sub> y las pocas fuentes de contaminación ubicadas en la comuna	Escaso monitoreo de las variables climáticas No interiorización del Cambio climático. Inapropiado monitoreo de calidad del aire	Desafíos: Mitigar y corregir daños ocasionados por eventos climáticos Desafíos: Controlar la presencia de fuentes contaminantes
	Reservorio hídrico para la comuna y la región por calidad y cantidad del recurso	Limitado acceso al agua potable en la comuna Ocupación con infraestructuras dentro de ronda de los ríos existentes en la comuna	Alteración de la calidad de las aguas superficiales por efecto de actividades económicas Limitado acceso al agua por parte de la población
	Posee la mayor superficie de áreas naturales protegidas de la Región Metropolitana	Fragmentación de hábitats Recolección, extracción y comercialización de flora y masa forestal Caza, captura y comercialización de fauna con problemas de conservación Incendios forestales	Desafíos: controlar y monitorear las actividades antrópicas que afectan la biodiversidad Preservación y conservación de especies endémicas de flora y fauna y sus hábitats Detener la fragmentación y pérdida de hábitat
	Asentamientos Humanos e Infraestructura	Nuevos desarrollos inmobiliarios	Asentamientos con función exclusiva de dormitorio Pérdida de suelos de uso agrícola
Sitios de valor patrimonial en desuso		Infraestructura vial y equipamiento inadecuados o inexistentes Decrecimiento poblacional y falta de inversiones	Desafíos: Desarrollar una nueva oferta de turismo especializado (slow cities)
Nueva conectividad vial internacional y mejoramiento de la vialidad local		Geografía y clima complejos para desarrollo de infraestructura, Propiedad privada del suelo.	Carreteras en mal estado, ausencia de planificación vial
Oportunidad de desarrollo de infraestructura local vinculada a las inversiones en infraestructura regional		Deficiencia en la cobertura local de infraestructuras y servicios. Baja capacidad de gestión local.	Conflictos por instalación de nuevas hidroeléctricas y actividades extractivas.
Asentamientos emplazados en sitios naturales de valor paisajístico		Amenazas de remoción en masa, desprendimientos, aluviones, etc. Infraestructura deficiente de los asentamientos.	Riesgo natural para la población asentada en áreas vulnerables.
Desarrollos turísticos particularizados (zonas continuas, zonas de enclave)		Falta de infraestructura adecuada, falta de planificación integrada	Turismo intensivo y degradación de suelos productivos y naturales
Población y Actividades	Crecimiento de actividades terciarias: permite absorber mano de obra local, diversifica la base económica y contribuye a la orientación turística de la comuna	Una amenaza creciente es la disminución del grupo etario 0-14 años en el último periodo intercensal (1992-2002) y el envejecimiento de la población.	Desafíos: capitalizar el crecimiento de la oferta de empleo terciario, la disminución de la pobreza (producto de programas sociales estatales) para mejorar la situación económica local.

SUBSISTEMA	POTENCIALIDADES Fortalezas u Oportunidades	LIMITACIONES Debilidades o Amenazas	PROBLEMAS Desafíos o Riesgos
	Existencia de identidades locales relacionadas con prácticas productivas históricas en las diferentes localidades (pequeña minería, ganadería y agricultura).	La institucionalidad local carece de peso relativo frente a las presiones de grandes empresas consideradas estratégicas para los intereses regionales y nacionales. El municipio carece de capacidades técnico-profesionales y de recursos económicos para enfrentar escenarios complejos de desarrollo.	Riesgos: La debilidad técnica y política del municipio facilita la intervención de empresas mineras e hidroeléctricas que afectan las actividades económicas locales (turismo, ganadería y pequeña minería) Desafíos: mantener las identidades locales y al mismo tiempo generar acciones comunitarias fuertes para mantener la base económica local
	Potencialidad turística basada en el paisaje y recursos naturales sumado a cercanía al Área Metropolitana de Santiago, con 5,5 millones de habitantes (potencial demanda)	Los instrumentos reguladores vigentes no consideran usos de suelo propios de la comuna: extracción de áridos, minería y ganadería trashumante. Hay conflictos entre actividades debido a la falta de planificación.	Riesgos: La extracción de áridos en la comuna incrementa riesgos de inundación Desafío: permitir la extracción de áridos sin dañar los recursos naturales ni otras actividades económicas.
	Crecimiento demográfico de baja magnitud: Genera un escenario sobre el cual se puede planificar. Los asentamientos tienen bajas densidades, no ejercen grandes presiones sobre el ambiente.	El escaso peso relativo de la población local (13.400 habitantes) en el contexto regional (8,2 millones de habitantes) disminuye su representación política en decisiones regionales; i.e. localización de hidroeléctricas	Desafíos: Mejorar la representación política a nivel regional, para compensar el bajo peso poblacional Riesgos: la disminución de población económicamente activa afectaría las proyecciones de crecimiento futuro.
<b>Marco Legal e Institucional: Actores públicos y privados</b>	Presencia importante tanto a nivel empresarial como comunitario. Diversidad de actores y de organizaciones públicas y privadas.	Falta armonía y sinergia en las intervenciones. Débil capacitación de dirigentes de las organizaciones comunitarias tradicionales Escasa sinergia con el gobierno local. Visión y negociación caso a caso y no con visión comunitaria.	Generación de conflictos por presencia de diversidad de intereses. Lograr concordancia de objetivos comunes entre actores privados y entre estos y las autoridades locales.
<b>Herramientas de planificación y Gestión</b>	Amplio stock de información para el conocimiento del territorio y sus dinámicas. Presencia de planes normativos e indicativos con orientación territorial (ejemplo PRMS y Plan Santiago Andino)	No hay una estrategia de desarrollo coherente, a pesar de la existencia de numerosos instrumentos de ordenamiento territorial, planificación y gestión. Mayor cantidad de instrumentos de carácter indicativo, por sobre los de tipo normativos. Instrumentos con enfoques centralistas, desde las visiones sectoriales y regionales. Instrumentos con escasas propuestas en el territorio rural.	Desafíos: Formular un Plan Regulador Comunal participativo y sustentable Implementar un sistema de información dinámico, para evitar pérdida de información y memoria histórica institucional Contar con base única y dinámica de los distintos instrumentos, como herramienta de gobierno local. Consolidar una continuidad en iniciativas de planificación e instrumentos de gestión.
<b>Bienes y Servicios e Instrumentos Financieros</b>	Abundante oferta de bienes, productos y servicios e instrumentos financieros por parte de la institucionalidad regional y sectorial. Actual elaboración del plan regulador comunal.	Oferta basada en la visión de las instituciones oferentes y no de las comunidades y territorios a intervenir. Ausencia y carencia de capital humano en el gobierno local para gestionar oferta.	Consolidar una demanda de productos, bienes y servicios e instrumentos financieros acorde a las necesidades comunales Generar una capacidad técnica y profesional municipal para que permita utilizar eficientemente la oferta.

Modificada a partir de la Matriz PLP Elaborada en el Taller de Gestión Ambiental 2007, del Magister en Asentamientos Humanos y Medio Ambiente, Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales, PUC, Chile. Alumnos participantes: Johanna Alarcón, Wilson Álvarez, Mercedes Camargo, María Teresa Cortés Daniela Larrea, Karina Martínez, Verónica Martínez, Wilson Mathieu, José Mercado, Cristián Pérez, Hernán Robinson, Alvaro Román, Marcos Rivera, Juan Pablo Vallejos, Rodrigo Vidal



PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL SUSTENTABLE

REFERENCIAS

- LÍMITE
- LOCALIDADES
- CURVAS DE NIVEL
- 750 - 1000
- 1001 - 2600
- 2601 - 3600

UNIDAD DE PRESERVACIÓN

- GLACIARES
- BOSQUE NATIVO
- PRESERVACIÓN DE AMBIENTES ALTOANDINOS

UNIDAD DE CONSERVACIÓN ACTIVA

- AGUAS SUPERFICIALES
- HUMEDALES
- ÁREA DE AMORTIGUACIÓN
- PRADERAS NATURALES

UNIDAD DE DESARROLLO CONTROLADO

- CONCESIÓN MINERA
- ✕ EXTRACCIÓN MINERA
- TURISMO CULTURAL
- DESARROLLO ECOSOSTENIBLE
- DESARROLLO AGROPECUARIO
- SISTEMA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS
- ZONA DE SEGURIDAD POR GASODUCTO

UNIDAD DE RECUPERACIÓN PROGRESIVA

- EXTRACCIÓN DE ÁRIDOS
- ALTO RIESGO DE REMOCIÓN EN MASA
- REMOCIÓN EN MASA ESTABILIZADA

TALLER DE GESTIÓN AMBIENTAL, MAHMA, PUC, 2007