

# La inserción del sistema natural en la administración territorial de la Zona Costera: El balneario de Algarrobo<sup>1</sup>

BELISARIO ANDRADE J.  
ALEJANDRO SALAZAR B.  
Instituto de Geografía  
Pontificia Universidad Católica de Chile

## RESUMEN

*Se exponen en esta comunicación resultados sobre un análisis comparativo entre las consideraciones ambientales incluidas en la normativa vigente sobre regulación de uso del suelo y la determinación de unidades ambientalmente sensibles, en el balneario de Algarrobo, costa de Chile Central.*

*Los resultados obtenidos muestran que a pesar de existir un mejoramiento en la inclusión de criterios ambientales a nivel de las regulaciones generales de uso del suelo, se observa una carencia en la incorporación de criterios geomorfológicos suficientemente detallados. para dar cuenta del carácter diferenciado del espacio costero, a la escala de administración local.*

## ABSTRACT

*This report deals with the results of a comparative analysis between the environmental considerations included in the prevailing regulations on the use of the soil, and the determination of environmentally sensitive units. in the resort of Algarrobo. on the coast Central Chile.*

*The conclusions show that in spite of an existing improvement in the inclusion of environmental criterio at the level of the general regulations of soil use, a lack is observed in the incorporation of geomorphological criteria sufficiently detailed, to explain the differ entiated character of the coastal space, at the on a local administration scale.*

## INTRODUCCION

Existe un acuerdo, en la comunidad científica nacional e internacional, en definir a la zona costera como una entidad espacial con características propias, vinculadas a la interacción de procesos situados en la interfase entre la geosfera, atmósfera e hidrosfera, la que se ve sometida a una creciente intervención antrópica.

Las características antes señaladas conducen al establecimiento de condiciones aparentemente contradictorias en la zona costera; por una parte, aparece como un espacio frágil y vulnerable desde el punto de vista medioambiental, y por otra, ella aparece como un medio atrayente para el asentamiento humano, en el cual confluye una variada gama de usos derivados del accionar de la sociedad en este territorio.

De esta manera, la convergencia simultánea de actividades económicas variadas en este espacio (urbanas, industriales, turísticas, agrícolas, pesqueras y transportes, entre otras), contribuyen a la

generación de conflictos derivados de la competencia que se plantea entre ellas, como también a una degradación de los sistemas naturales en distintos niveles.

Lo anterior ha generado la necesidad de compatibilizar las particularidades del sistema natural, captando los fenómenos de inadaptación y recomposición del paisaje litoral. En este marco, los planificadores territoriales han ensayado la elaboración de herramientas normativas tendientes a la búsqueda de un equilibrio armónico entre las restricciones propias que plantea la zona costera y el desarrollo de las diferentes actividades productivas.

En este contexto, la presente comunicación expone resultados de una memoria de titulación (Salazar, 1995), inserta dentro de un proyecto de investigación, en la cual se analiza en qué medida el proceso de desarrollo urbano del balneario de Algarrobo ha considerado el carácter diferenciado del espacio litoral, en los instrumentos de planificación territorial y sus ordenanzas complementarias.

<sup>1</sup> Esta comunicación expone los resultados obtenidos en el proyecto de investigación FONDECYT N° 1930605. "Los Procesos Ambientales en el Sistema Urbano Costero de la Región de Valparaíso: Implicancias para un Desarrollo Sustentable".

## EL AREA DE ESTUDIO

La zona de estudio comprende las áreas urbanas de la comuna de Algarrobo y sus zonas de expansión. Ellas están constituidas por dos núcleos principales, Algarrobo y Mirasol. En ellos se observa una tendencia a expandir la planta urbana y aumentar su infraestructura hacia áreas con características morfodinámicas sensibles, debido a un incremento de la actividad turística, el que se refleja mediante proyectos turísticos de corto y mediano plazo, tales como el de "Costa Dorada", ubicado al norte de Algarrobo, el de Punta del Fraile y el proyecto Bahía de Rosas, en el sector sur de Algarrobo Norte.

Esta entidad poblada, posee variadas funciones urbanas asociadas a las características de su infraestructura y a los grados de especialización en las actividades de comercio y servicios. Lo anterior la convierte en una cabecera de un subsistema urbano, con un evidente peso en la articulación del espacio provincial y regional.

El área posee un clima templado-cálido con lluvias invernales, estación seca prolongada y gran nubosidad (Fuenzalida, 1971). Las precipitaciones se caracterizan por una marcada torrencialidad, lo que asociado a otros factores naturales, como el estado de conservación de la cubierta vegetal y del sustrato rocoso, tiene un fuerte impacto sobre el desencadenamiento de procesos erosivos y en definitiva sobre la conservación del suelo en estos sectores litorales.

Litológicamente el sector muestra un predominio de rocas cristalinas de edad Paleozoica Superior, denominado Batolito de la Costa, el que instruye a las rocas metamórficas de la Formación Quintay. Este conjunto rocoso presenta un manto de maicillo o grus, producto de una profunda alteración.

El sector en estudio puede considerarse como una costa de rasas (Del Canto; Paskoff, 1983). En ella ocurre una variada gama de geoformas, tanto actuales como heredadas.

El marco natural, en sus aspectos litológicos, climáticos y geomorfológicos, otorga al sector estudiado una alta sensibilidad ambiental, la cual se manifiesta con un alto riesgo de morfoconservación, el que se ve acentuado por el incremento de la presión antrópica sobre el medio.

## METODOLOGIA

El método empleado para evaluar la inserción del carácter diferenciado del espacio litoral en las normativas de regulación del uso del suelo, relacionadas con el desarrollo urbano del balneario de Algarrobo, consistió en la determinación de unidades ambientalmente sensibles, considerando

las variables geomorfológica, vegetal y red de drenaje, dando una mayor relevancia a la primera.

A partir de la caracterización y análisis de la variable geomorfológica se definieron unidades, a las cuales se les asignó una sensibilidad de morfoconservación relativa, la que fue clasificada en las categorías de Baja (1), Media (2) y Alta (3).

La información cartográfica fue integrada, para dar como resultado un mapa de unidades geomorfológicas con diferentes sensibilidades. El mapa fue generado a una escala adecuada a los requerimientos de trabajo (1:30.000), por medio del apoyo de un Sistema de Información Geográfica (SIG), ARCIINFü 4.2D Plus.

Posteriormente, se analizó la capacidad de respuesta de los instrumentos de planificación urbana vigentes, por medio de la revisión y análisis del plan regulador comunal en su normativa complementaria, en lo que tiene relación con la importancia otorgada y el modo de incorporar las características naturales por dichos instrumentos.

Finalmente, se contrastó cartográficamente el marco normativo, regulador del desarrollo urbano, con las unidades sensibles antes definidas. Con lo anterior se determinó el nivel de respuesta de los instrumentos de planificación urbana, en un sistema natural diferenciado, evaluando la coherencia de los instrumentos de planificación con el medio natural en que se insertan.

## RESULTADOS

La determinación de unidades geomorfológicamente sensibles fue realizada mediante el análisis de la carta fisiográfica generada por Andrade y Castro (1990), el estudio de detalle de la costa de la comuna de Del Canto (1981), como también del estudio sobre áreas sensibles en la Comuna de El Quisco, de Fernández (1994), estos trabajos previos fueron complementados con el análisis de fotomosaicos, fotografías aéreas, trabajo en terreno e información bibliográfica anexa.

Las unidades definidas corresponden a las categorías de playas arenosas y acantilados, rasas, duna actual, duna semiestabilizada, duna reciente, laderas y lechos de quebradas y esteros y, finalmente, zonas húmedas.

A estas unidades se les asignó una sensibilidad de carácter relativo; a partir de sus características geomorfológicas particulares y al grado de incidencia de procesos geomorfológicos erosivos, frente a la actividad antrópica. La asignación de la sensibilidad a cada unidad se expresa en el cuadro N° 1.

La unidad de playa recibe un grado de sensibilidad Alta (3), pues están sujetas a variaciones estacionales que hacen cambiar sus perfiles trans-

Cuadro 1

## Sensibilidad geomorfológica

| UNIDAD<br>GEOMORFOLOGICA                     | SENSIBILIDAD |           |          |
|--|--------------|-----------|----------|
|  | Baja (1)     | Media (2) | Alta (3) |
| A) Playa arenosa y<br>acantilados            |              |           | X        |
| B) Rasas                                     |              | X         |          |
| e) Duna actual                               |              |           | X        |
| D) Duna semiestab.                           |              | X         |          |
| E) Duna reciente<br>c/cubierta               |              | X         |          |
| F) Laderas y fondo<br>de esteros y quebradas |              |           | X        |
| G) Zona húmeda                               |              | X         |          |

versales de verano a invierno y en donde existe un equilibrio dinámico muy frágil. Debido a esto, cualquier interferencia que afecte el balance sedimentario de las playas puede traer consigo consecuencias irreparables para su fisonomía y a su calidad como recurso turístico (Castro y Andrade, 1989). Los acantilados, dada su alta pendiente y frecuente ocurrencia de grus, también han sido incorporados en esta categoría, ya que las acciones antrópicas desencadenan procesos erosivos debido a la inestabilidad del material.

Las rasas o planicies litorales en forma general reciben una sensibilidad Media (2); éstas poseen una pendiente intermedia que va desde terrenos planos hasta ondulados a quebrados, en donde los terrenos quebrados corresponden a los inicios de los barrancos de erosión fluvial.

Estas condiciones, asociadas a precipitaciones concentradas en invierno, típicas de esta zona, favorecen el desarrollo de procesos de descabezamiento de suelos y erosión difusa (levigación), como también erosión por regueras e inclusive por cárcavas, dependiendo principalmente del estado de conservación de la cubierta vegetal. Estos fenómenos en las Planicies Litorales tienen una mayor incidencia en los márgenes delimitados por acantilados muertos.

Las dunas actuales o vivas presentan una sensibilidad Alta (1); son formas que tienen una dinámica frágil y fácil de modificar, con una vegetación sensible al pisoteo, bajo la acción deflatoria del viento. En consecuencia, cualquier acción antrópica sobre éstas, afecta directamente su dinámica y, más aún, interfiere en las relaciones de equilibrio dinámico existentes entre playas y dunas (Castro y Andrade, 1989).

Las dunas semiestabilizadas presentan una sensibilidad Media, al igual que la duna reciente, debido a que sus estados de evolución permiten que se puedan dar dos fenómenos diferentes, dependiendo del modo en que se actúe sobre éstas.

El primero, ambientalmente negativo por la pérdida de la cubierta vegetal y por una inadecuada urbanización, puede producir removilizaciones de arenas (reactivación dunaria); el otro, positivo, es una estabilización natural o artificial, a través de una urbanización acorde a las características de este espacio.

Las áreas de laderas de quebradas y esteros han sido definidas como unidades de sensibilidad Alta (3), debido a la existencia de fuertes pendientes en los flancos de los barrancos de erosión fluvial, generados por la incisión de la red de drenaje, convirtiéndose en áreas potenciales para la activación de procesos erosivos, tales como descabezamiento de suelos, regueras, sistemas de cárcavas y procesos denudacionales (Castro y Andrade, 1989).

La sensibilidad Media otorgada a las zonas húmedas se debe a la particular sensibilidad de las lagunas litorales frente a las acciones antrópicas, las que afectan especialmente su valor ecológico y paisajístico.

La determinación de estas unidades geomorfológicas y la asignación de una sensibilidad relativa, caracterizada en mayor o menor medida por la tendencia de cada una de ellas a generar procesos morfodinámicos, es esencial para entender la diferenciación ambiental del espacio costero, logrando así un análisis más detallado del proceso de expansión urbana y su regulación actual.

### Contrastación entre las unidades sensibles y la normativa vigente

El examen del plan regulador de Algarrobo vigente (D.S. N° 181 de 1984) y sus seccionales correspondientes, permite constatar que en él se han incorporado las siguientes consideraciones ambientales:

- En la memoria explicativa se enuncia la existencia de quebradas que inciden el territorio, planteando su importancia como accidentes topográficos que determinan el proceso de desarrollo urbano y algunos aspectos relativos sobre la limitación del abastecimiento estival de agua.
- La proposición sobre la estructura y zonificación del área urbana plantea zonas urbanas de restricción, indicándose limitantes de índole natural, las que se refieren particularmente al borde costero como una zona especialmente amplia y naturalmente abierta y en donde se preservan todos sus valores ecológicos y características naturales de entorno geográfico propio a playas, rompientes, escarpes y roqueños, como también una restricción ecológica sobre las quebradas con flora autóctona y cursos naturales de agua, áreas de restricción del

bosque natural y definición de un santuario de la naturaleza.

- c) En relación al texto de la Ordenanza del Seccional "Costa Dorada" (MINVU, 1994), incorpora algunas características y fenómenos del sistema natural, relativas a la protección de quebradas naturales mediante la conservación e incremento de la vegetación.

La contrastación cartográfica entre la carta de unidades sensibles y el plano regulador Carta 1, permitió constatar la coherencia de los límites de las unidades de quebrada de alta sensibilidad (F) con los de la zonificación de áreas de protección de la ordenanza; sin embargo, estos últimos son más reducidos que los primeros. A pesar de esta concordancia, los criterios utilizados para definir esta zona en el plan regulador no incorporan de manera clara criterios geomorfológicos para la conservación de su estabilidad.

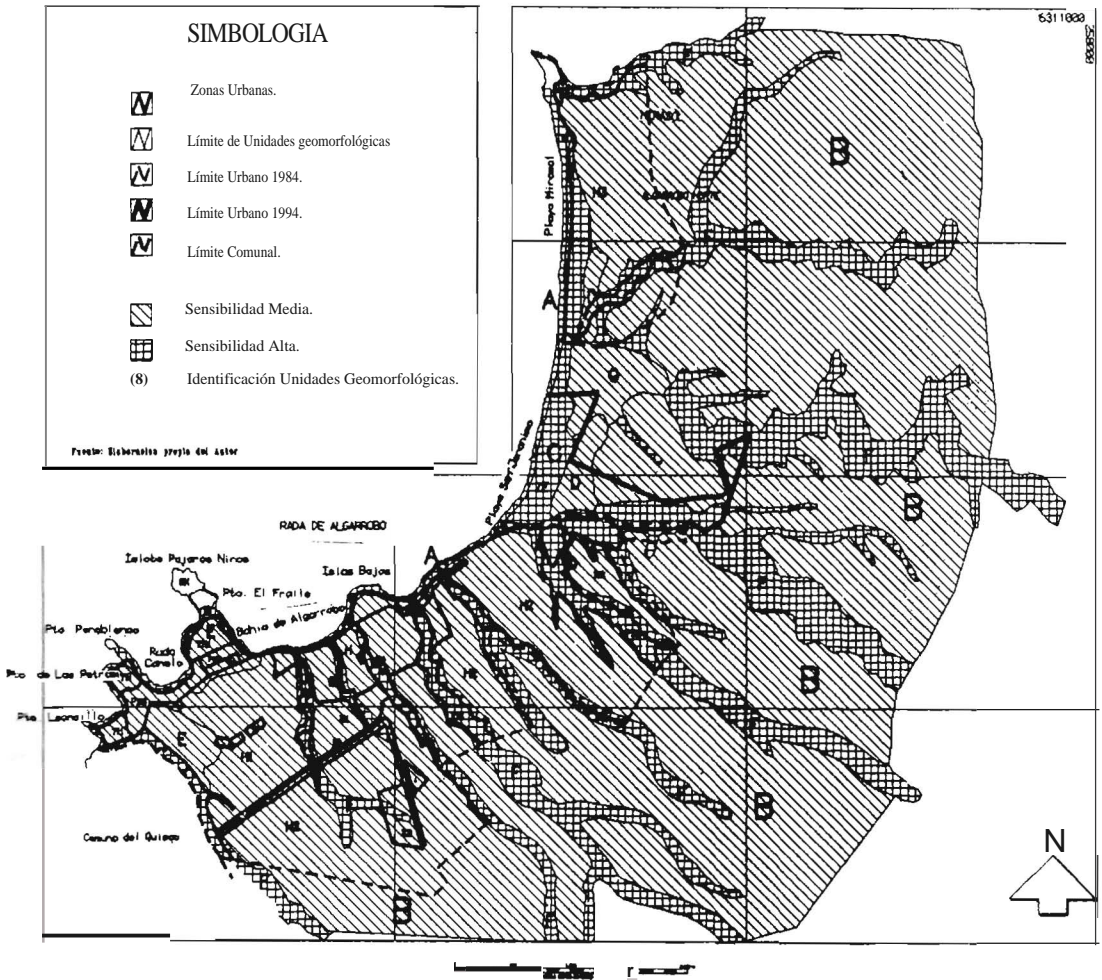
A pesar que en la actualidad se restringe el uso de estas áreas, se aprecia en este ámbito cómo el crecimiento urbano a través de los años ha ido presionando las laderas de las quebradas y sectores aledaños, siendo hoy algunas de las zonas de restricción reducidas prácticamente al canal de estiaje de la quebrada.

Con respecto a la unidad de playa arenosa (A), de alta sensibilidad geomorfológica, se plantea de manera concordante su asignación como zona de uso restringido del borde costero (RC). De igual manera se desarrolla una normativa específica de utilización, pero no acorde a los requerimientos naturales propios de un borde costero con una actividad dinámica permanente, contraponiéndose así los usos permitidos en la normativa urbana, a la alta sensibilidad de esta unidad.

En relación a la utilización de las unidades de Rasas (B), con una asignación de sensibilidad media, se observa que corresponden a las áreas de mayor ocupación urbana, definidas por las zo-

CARTA N° 1

REGULACION DEL USO DEL SUELO Y EL SISTEMA NATURAL



nas H1, H2 Y H3. Estas sólo son diferenciadas a partir de criterios turísticos o que privilegian las características de urbanización que han tenido, sin considerar los procesos geoambientales que en cada una de ellas se desarrollan, debido a una continua urbanización.

Las unidades de Duna Actual (C), Duna Semiestabilizada (O) y Zona Húmeda (G), en donde la sensibilidad es Alta y Media, la regulación carece de normas afines que regulen la utilización adecuada de ellas, siendo las existentes insuficientes e inclusive inconvenientes, respecto a la sensibilidad geomorfológica definida por este estudio. Por ejemplo, usos permitidos tales como: muros de contención, rompeolas, vivienda (H3) y otros, en sectores de playa y dunas.

En relación a las unidades de Duna Reciente con cubierta (E), y en específico, la que se encuentra en la Punta El Fraile, no se constata regulación o norma especial que incorpore su carácter de unidad con sensibilidad media, incorporándole un mayor grado de ocupación urbana, sin prevenir riesgos geomorfológicos futuros.

## CONCLUSIONES

El análisis de las características del sistema natural refleja que las unidades de mayor sensibilidad, en cuanto a los procesos morfodinámicos frente a la intervención antrópica, corresponden a las unidades de Playa Arenosa y Acantilados (A), Duna Actual (C), Laderas y Fondo de Quebradas y Esteros (F). Y luego con una sensibilidad intermedia las unidades de Rasas (B), Duna Semiestabilizada (D), Duna Reciente con cubierta (E) y la Zona Húmeda (G).

La normativa urbana vigente ha incorporado criterios geomorfológicos, en cuanto a disposiciones generales y zonificación del área de expansión. Esto, en relación a la ocupación de las áreas de laderas y fondo de quebradas y esteros.

No obstante lo anterior, se observa una carencia en cuanto a criterios geomorfológicos y

ambientales detallados en la normativa complementaria específica para la ocupación de playas, dunas activas y semiestabilizadas, cuyas características morfodinámicas diferenciadas hacen necesaria su consideración como espacios ambientalmente frágiles.

Las proyecciones estimadas para el sector estudiado señalan un importante auge del sector inmobiliario turístico, tanto dentro como fuera de los límites urbanos, incrementándose la presión antrópica sobre el medio natural. La incorporación efectiva de las variables ambientales aparece como un desafío insoslayable en la planificación territorial del balneario de Algarrobo.

## BIBLIOGRAFIA

- ANDRADE, B., YCASTRO, C.. 1990: "La carta fisiográfica del litoral entre Tunquén y Santo Domingo". *Revista Geográfica de Chile Terra Australis*, 32: 153-164.
- CASTRO, C., y ANDRADE, B.. 1989: "Estado de morfoconservación del litoral entre Tunquén y Santo Domingo (33° 16' - 33° 38' S)". *Revista de Geografía Norte Grande*, 16: 51-56.
- DEL CANTO, S., 1981: "Estudio Morfológico del litoral entre Mirasol y Rocas de Santo Domingo. Chile Central", Memoria para optar al Título de Geógrafo, Instituto de Geografía, Pontificia Universidad Católica de Chile.
- DEL CANTO, S., Y PASKOFF, R., 1983: "Características y Evolución Geomorfológica Actual de Algunas Playas de Chile Central, entre Valparaíso y San Antonio (V Región)". *Revista de Geografía Norte Grande*, 10: 31-45.
- FERNANDEZ, J., 1994: "Determinación de Unidades Territoriales Sensibles en la Comuna de El Quisco". Seminario de Grado para optar al Título de Geógrafo, Instituto de Geografía, Pontificia Universidad Católica de Chile.
- FUENZALIDA, H., 1971: "Climatología de Chile". Publicación interna de la Sección Meteorológica. Depto. de Geofísica y Geodesia. Universidad de Chile.
- MINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO, 1994: Plan Seccional "Costa Dorada". Comuna de Algarrobo. Región de Valparaíso.
- SALAZAR, A., 1995: El Sistema Natural en la Planificación Territorial de la Ciudad de Algarrobo. Región de Valparaíso". Memoria para optar al Título de Geógrafo, Instituto de Geografía, Pontificia Universidad Católica de Chile.