

## EVALUACIÓN DE LA DINÁMICA DE LOS SISTEMAS TERRITORIALES DE LAS CUENCAS DE LOS RÍOS BAKER Y PASCUA, REGIÓN DE AYSÉN

Hugo Romero<sup>1</sup> y Fernando Órdenes<sup>2</sup>

1 Dr. En Geografía y Ordenación del Territorio; 2 Licenciado en Geografía  
Laboratorio de Medio Ambiente y Territorio, Departamento de Geografía, Universidad de Chile  
Portugal 84, casilla 3387 Santiago. (56) 2-9783032

[hromero@uchile.cl](mailto:hromero@uchile.cl)

Proyecto Fondecyt 1071096

### Resumen

Se presentan las variaciones espaciales de las áreas ocupadas por diferentes clases de temperaturas superficiales, productividad vegetal y usos y coberturas de los suelos, observadas en las cuencas de los ríos Baker y Pascua, entre 1984 y 2005.

Palabras claves: cambios ambientales, Cuenca Rio Baker, Cuenca Río Pascua

### Abstract

Spatial variations of areas covered by different superficial temperature classes, vegetation productivity and land use and covers changes, observed between years 1984 and 2005 in the watersheds of Baker and Pascua Rivers are presented.

Key words: environmental changes, Baker river watershed, Pascua River watershed

### Introducción

La proposición de construir una serie de represas hidroeléctricas en las cuencas de los ríos Baker y Pascua requeriría de conocimientos públicos específicos respecto a los cambios experimentados en el tiempo y en el espacio por sus componentes y relaciones ambientales expresados territorialmente. Los cambios experimentados las últimas décadas por los climas locales, los usos y coberturas de suelos, la productividad vegetal, las tasas de impermeabilización y los coeficientes de escorrentía, en ausencia de los proyectos, son algunos de los tópicos que requerirían ser conocidos en forma previa a cualquier evaluación del impacto ambiental de las represas hidroeléctricas y sus instalaciones e infraestructuras asociadas.

Este trabajo presenta los análisis que se han realizado para las cuencas de los ríos Baker y Pascua, empleando sistemáticamente imágenes obtenidas por satélites los años 1984 y 2005, complementadas con “verdades de terreno” obtenidas en el verano de 2008. Resultados previos (Romero et al., 2008), permiten señalar que se han apreciado significativos cambios climáticos de macro y micro escala las décadas recientes, los que se expresan en aumento de las islas y ondas de calor, la reducción de las islas frías y la interrupción o modificación de corredores de ventilación. Las áreas vegetadas y la productividad vegetal han sido impactadas no sólo por los cambios climáticos sino que además por las nuevas accesibilidades derivadas de la construcción y mejoramiento de los caminos. Los cambios en la humedad del suelo y en las características de las praderas han significado alteraciones en los usos de la tierra y en los circuitos de transhumancia ganadera entre los valles y las montañas. Los parches y corredores vegetales se han reducido,

simplificado y fragmentado. En consecuencia, existen áreas que requieren ser completamente protegidas de intervenciones humanas, otras que exigen fuertes inversiones en restauración y algunas que pueden ser sometidas a mayores tensiones relativas sin superar sus límites de resiliencia.

En este resumen se presentan a modo de ejemplo, las variaciones en los campos termales, la productividad vegetal y los usos y coberturas de suelos.

## Metodología

Las estructuras espaciales de los componentes territoriales, analizados en forma individual y en forma integrada a través de las cuencas se han estudiado en un Sistema de Información Geográfica que emplea como insumos datos e informaciones, diversos informes publicados, fotografías aéreas e imágenes satelitales LANDSAT, Modelos Digitales de Terreno y otras fuentes.

## Resultados

La figura 1 presenta la distribución de los campos térmicos de superficie o de emisión, cuyos valores corresponden a los diferentes cuerpos y objetos que componen el terreno. Se han seleccionado estas imágenes por cuanto los campos térmicos permiten estimar los flujos e interacciones que se desarrollan al interior de las cuencas. Por ejemplo, los flujos de aire descendentes a lo largo de los cauces y sistemas de laderas de las montañas que conforman las cuencas, se dirigen permanentemente desde las superficies más frías a las más cálidas, dando cuenta de las interacciones entre las tierras altas y bajas. En el caso de la cuenca del Baker se observa cómo los ríos tributarios, tales como el Nef, Colonia y Los Ñirres vinculan los campos de hielo y masas glaciares con los cauces y a éstos, con el curso principal y lagos. De igual manera se aprecia la forma en que los cuerpos de agua, como el Lago Cochrane aportan calor a las superficies emergidas que lo rodean, o como el Valle de Chacabuco genera condiciones topoclimáticas más cálidas sobre las tierras bajas que rodean el cauce principal.

Estas relaciones topológicas son aún más notables en el río Pascua, debido a que su curso esta fuertemente interconectado con las masas glaciares y con lagos y ríos tributarios que se asocian directamente con las primeras. Desde el punto de vista topoclimático, las cuencas de Aysén constituyen sistemas semicerrados, comandados por flujos que circulan en su interior y cuya perturbación debería tener efectos sobre la totalidad de los territorios. A ello se debería sumar la incidencia de los cambios climáticos de macro y meso escala, destacando la disminución de precipitaciones y el aumento de las temperaturas que permiten interpretar la reducción en el volumen y superficie de las masas de hielo englaciadas y el importante retroceso de la casi totalidad de los glaciares en la región. La figura 2 presenta los cambios de las temperaturas superficiales que se aprecian entre 1984 y 2005 en ambas cuencas analizadas. En el caso del río Pascua, la extraordinaria estabilidad térmica que registra se expresa en que el aumento de aproximadamente 10.000 Hás. de superficies que conforman islas frías, haya sido balanceado con el de aproximadamente 12.000 Hás de islas de calor. Mientras las áreas con temperaturas medias no experimentan variaciones, las áreas cálidas y frías lo han hecho de manera insignificante. En el caso de la cuenca del Baker se

advirtieron reducciones pequeñas de las áreas ocupadas por islas frías y medias y aumentos igualmente reducidos de las áreas cubiertas por temperaturas frías y cálidas. En ambos casos prácticamente no se presentan islas de calor

En el caso de las variaciones de productividad vegetal (figura 3), existe un comportamiento diferente entre las dos cuencas, siendo mayor la estabilidad de la Cuenca del Pascua. La cuenca del Baker presenta un fuerte aumento de las áreas cubiertas con productividad vegetal baja, en perjuicio de las áreas de productividad media y alta, que disminuyen sus superficies. Las mayores concentraciones de áreas con disminución se encuentran en los bordes de los campos de hielo y en las cimas de las montañas orientales de la región. En el Río Pascua, por el contrario, el año 2005 desaparecen las escasas superficies con baja productividad registradas en 1984, se mantienen las áreas bajar y medias y aumentan considerablemente las áreas de alta productividad, que seguramente consisten en superficies con bosques de renovales.

La figura 4 muestra los cambios en usos y coberturas de las tierras. En la cuenca del río Baker, los mayores aumentos de superficies fueron registrados por los bosques y matorrales y paradójicamente, por los suelos desnudos, demostrando una heterogeneidad contradictoria que se representa espacialmente. En efecto, los bosques aumentaron especialmente en las laderas de los tributarios del río Chacabuco y los matorrales lo hicieron en el interfluvio entre los ríos Nef y Colonia en el área occidental del curso superior del valle del Baker.

La mayor estabilidad y mejoramiento de la calidad ambiental de los sistemas territoriales del Valle del Pascua queda de manifiesto en el incremento de las superficies cubiertas por bosques, matorrales y vegetación achaparrada y por el descenso en las áreas de suelos desnudos.

## Conclusiones

Los sistemas territoriales de las cuencas de los ríos Baker y Pascua constituyen unidades integradas en que los flujos de calor representan las interacciones entre las tierras altas y bajas que deben ser evaluadas antes de introducir perturbaciones de gran envergadura. La escala de cuenca debe ser privilegiada como formato de análisis antes que referirse aisladamente a sectores o proyectos específicos.

Por otro lado, ambas cuencas presentan procesos dinámicos en los cuales los cambios que ocurren en un sector son compensados por el conjunto de transformaciones que se observan en el espacio, lo que estaría indicando como balance, una estabilidad o mejoramiento de las áreas de mayor calidad ambiental bajo condiciones sin proyecto.

## Referencias Bibliográficas

Romero, H.; Vásquez, A.; Smith, P. y Mendonça, M. 2008. Análisis Multiescalar de los cambios climáticos y sus impactos ambientales en la Patagonia Chilena. Síntesis de Resultados Recientes. VIII Simposio Brasileiro de Climatología Geográfica, ALTO Caparaó, MG, 24-29 de agosto de 2008.

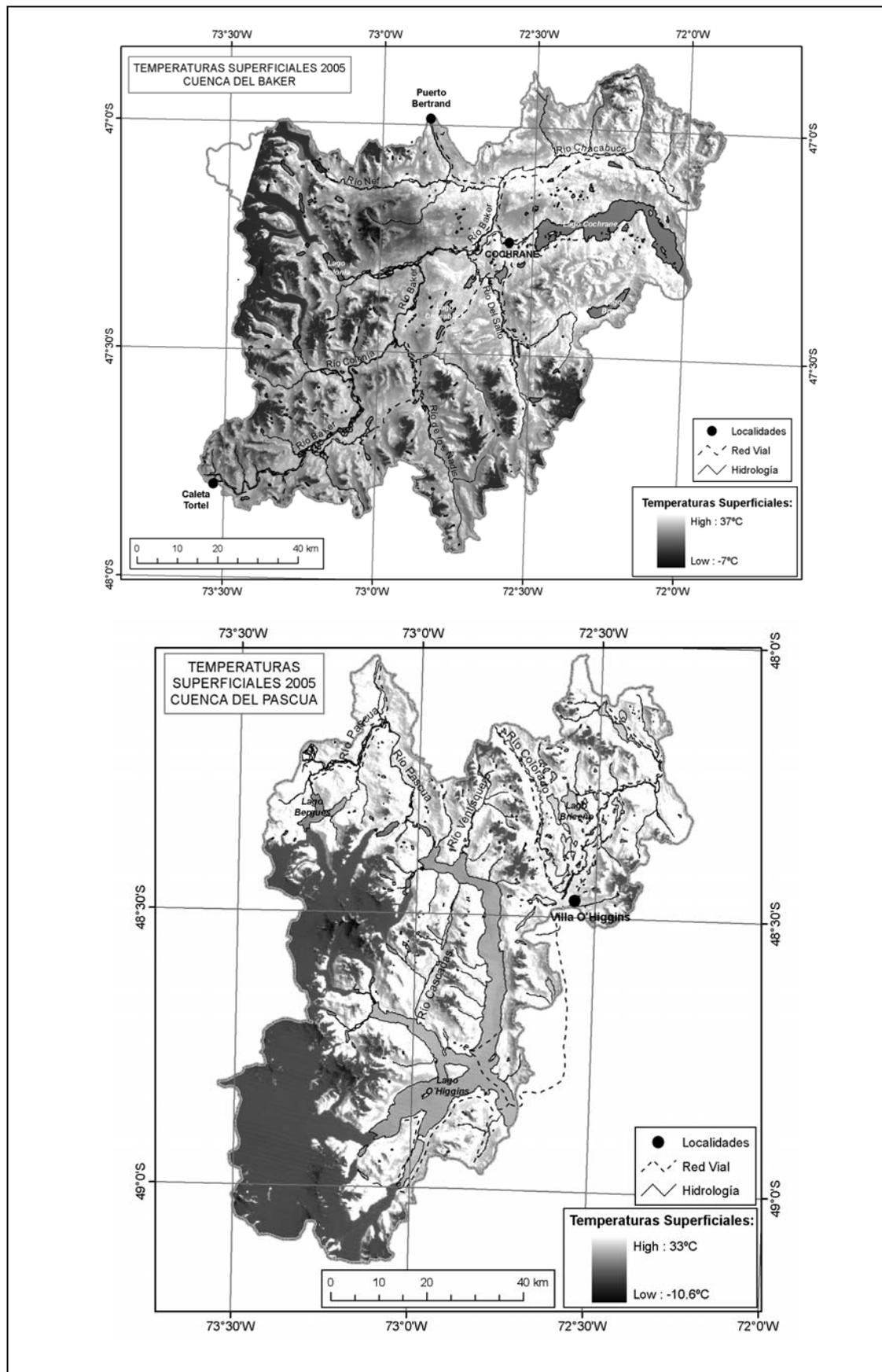


FIGURA 1: Distribución de temperaturas superficiales en las cuencas de Baker y Pascua

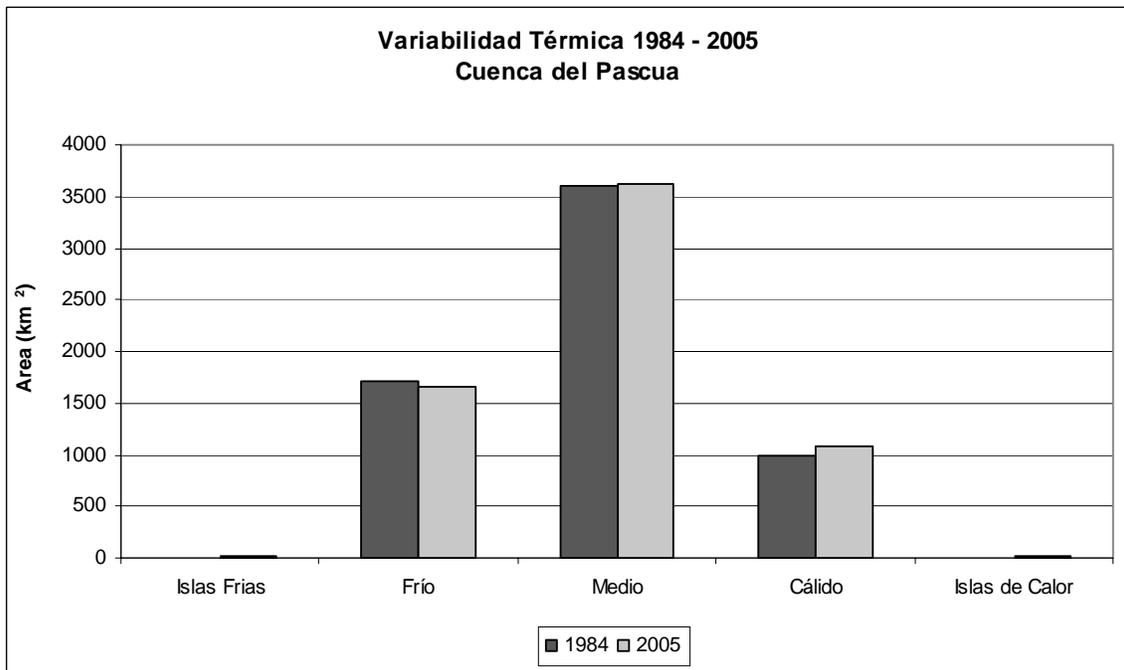
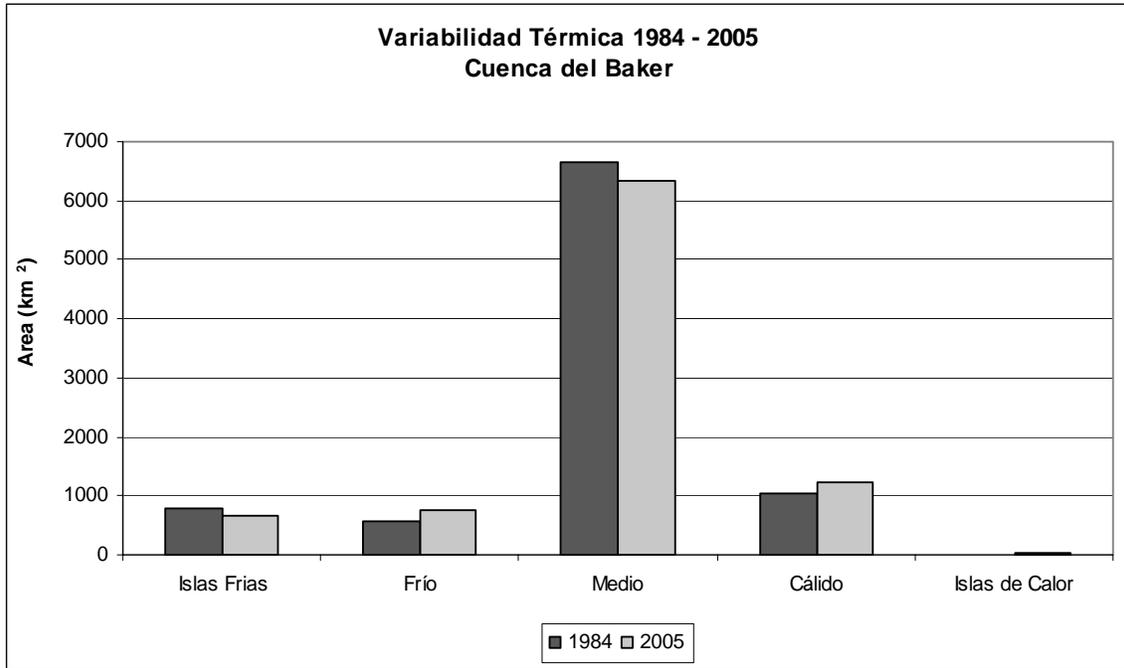


FIGURA 2: Variación de las superficies según clases de temperaturas de las cuencas de Baker y Pascua entre los años 1984 y 2005.

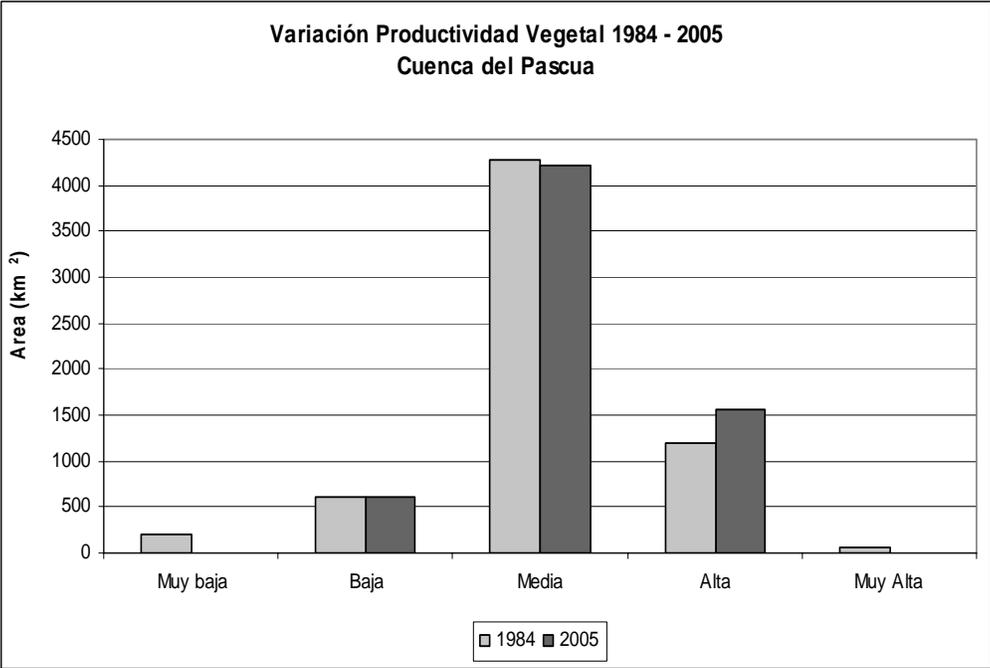
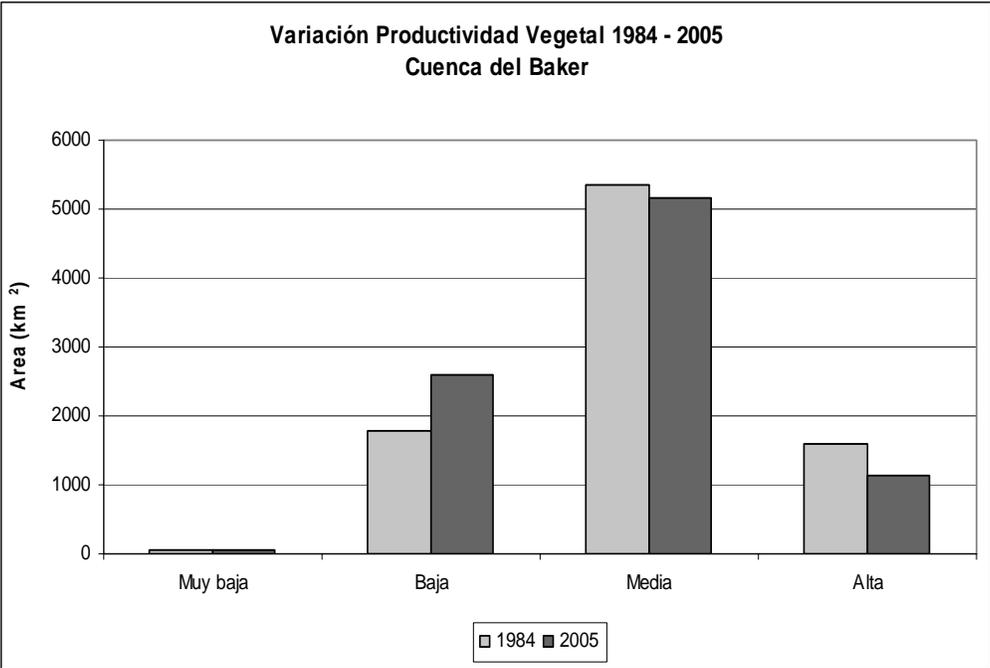


FIGURA 3: Variación de la productividad vegetal (NDVI) de las cuencas de Baker y Pascua entre 1984 y 2005.

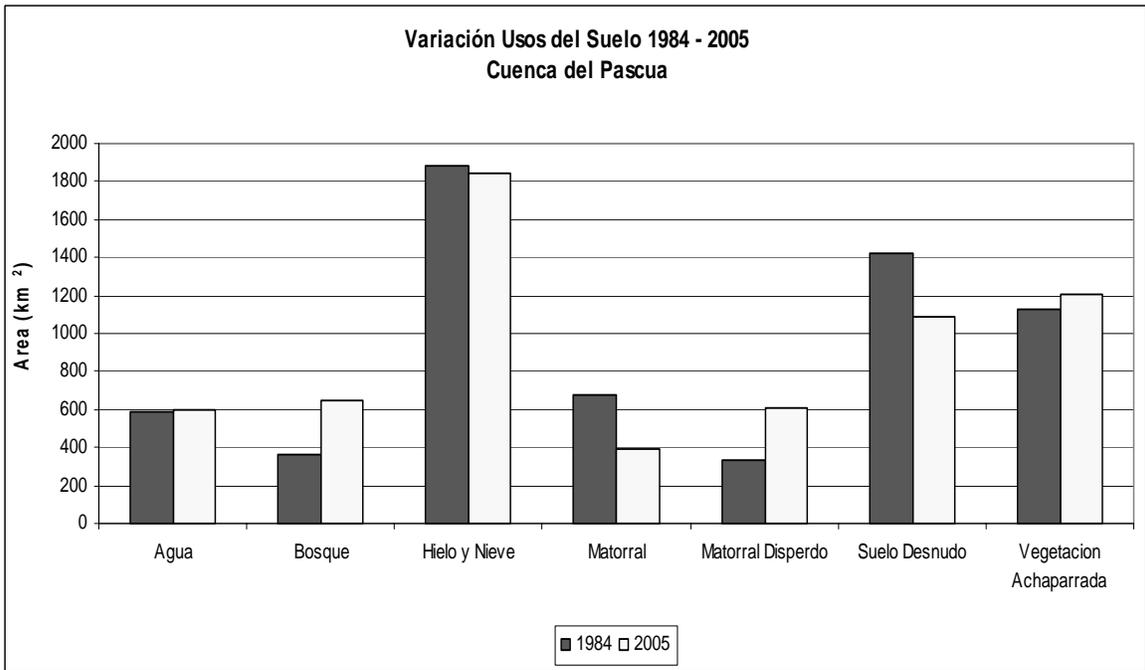
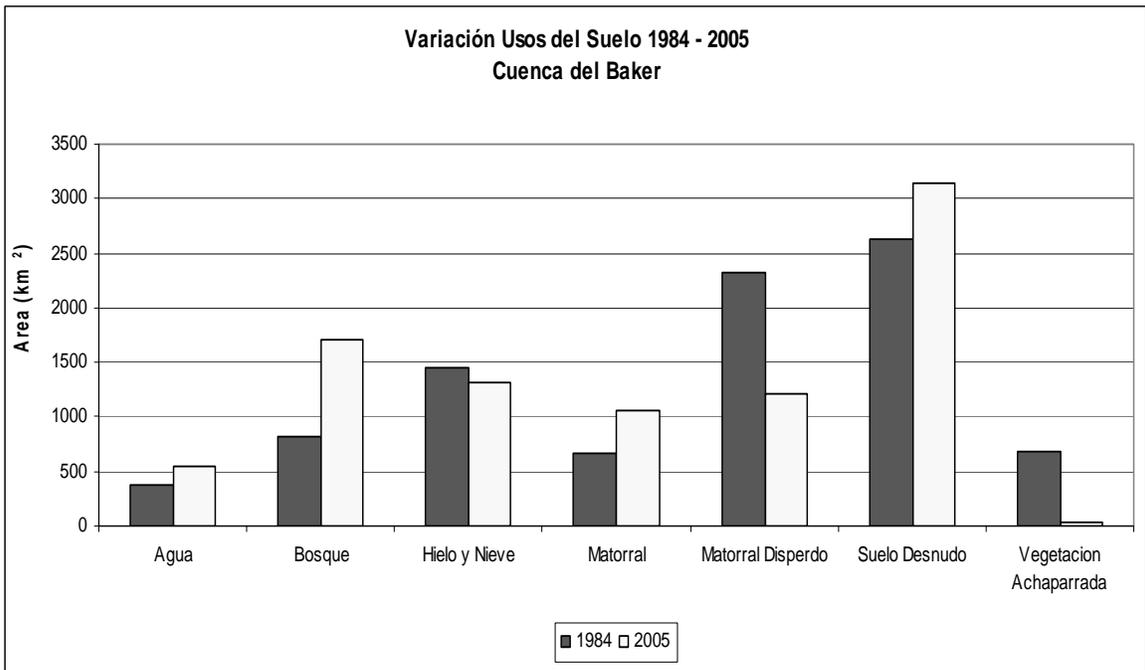


FIGURA 4. Cambios en los usos y coberturas de los suelos de las cuencas de Baker y Pascua entre 1984 y 2005