

Cuadernos I. Geográfica	18-19	pp. 57-74	Logroño	1992-93
-------------------------	-------	-----------	---------	---------

CLASIFICACION HIDRODINAMICA DE CHILE

F. J. FERRANDO*

RESUMEN. Se ha diseñado un sistema que integre componentes y factores tanto cualitativos como cuantitativos, a fin de permitir una adecuada división hidrodinámica del territorio a nivel de cuencas. Dicho sistema considera, en la parte cualitativa, el destino final de las aguas (exorreísmo, endorreísmo, arreísmo), la temporalidad del escurrimiento (perenne, estacional, ocasional), el origen de las aguas asociado a las grandes divisiones geomorfológicas del territorio, así como una aproximación al tipo de régimen predominante.

Desde el punto de vista cuantitativo, y producto de la carencia de información para la gran mayoría de las cuencas hidrológicas del país, se ha debido recurrir a cifras y parámetros morfométricos, de fácil obtención mediante el análisis cartográfico y de fotos aéreas e imágenes de satélite, los cuales dan indicaciones respecto del tipo de respuesta o comportamiento que el sistema hídrico de cada cuenca puede manifestar en relación a la mecánica o dinámica de las fuentes de alimentación.

ABSTRACT. A system integrating qualitative and quantitative factors has been outlined in order to establish a hydrodynamic division of the territory. Such a system considers -from a qualitative point of view- the final destination of the discharge (exorreism, endorreism, arreism), the seasonality of the discharge (occasional, seasonal, perennial) and the type of prevailing regime.

From a quantitative point of view the author used morphometric values and parameters, obtained from mapping analysis, aerial photographs and remote sensing.

Palabras clave: Hidrología, Morfometría, Cuencas, Régimen fluvial, Chile.

Key words: Hydrology, Morphometry, Basins, Fluvial regime, Chile.

1. Introducción

Se puede señalar que, desde el punto de vista de la dotación de recursos hídricos, es posible diferenciar en el territorio nacional una zona donde la demanda supera la oferta, una zona en que la oferta y la demanda se encuentran cercanas al equilibrio, y una tercera donde la oferta supera la demanda, en un perfil norte-sur.

* Departamento de Geografía. Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Universidad de Chile.

Sin embargo, los instrumentos legales existentes han ignorado esta diferenciación natural del territorio en relación a este y otros recursos (Clima, Vegetación, Suelos, etc.).

En cada una de estas regiones naturales se han desarrollado formas de adaptación y maximización del uso de los recursos escasos desde antes de la llegada de los conquistadores. Este acceso y derecho al uso del agua ancestral se enfrenta con una legislación plana, representada principalmente por el Código de Aguas, la cual se aplica de igual forma a realidades muy diferentes.

Los problemas consecuentes de este hecho han llevado a plantear una investigación destinada a lograr una diferenciación del país en áreas homogéneas naturales, en relación a la calidad y cantidad de los recursos del medio, partiendo de aspectos climáticos, geológico-geomorfológicos, vegetacionales, hidrológicos, agroclimáticos, etc., para incorporar finalmente situaciones diferenciales derivadas de las actividades del hombre, aspectos de infraestructura y demográficos.

Hidrológicamente se ha planteado una sectorización del país que considere, a diferencia de las actuales regionalizaciones hidrológicas, parámetros tanto cualitativos como cuantitativos, orientados éstos a dar una idea del comportamiento de las diferentes cuencas.

En este intento, ha quedado en evidencia la deficitaria información existente respecto de registros de datos hidrológicos en la mayoría de las cuencas fluviales del país, señalándose con ello la carencia de estaciones de registro o su localización no adecuada a estos fines.

Dicho problema, y a fin de conseguir lo propuesto, ha sido subsanado parcialmente mediante el empleo de índices morfométricos, indicadores de características dinámicas de los sistemas de drenaje.

2. Objetivos

General: Diferenciación del país a nivel de cuencas o sistemas de cuencas, en base a aspectos y parámetros tanto cualitativos como cuantitativos que permitan inferir el comportamiento, tipo de respuesta y/o dinámica hidrológica, a fin de servir de base para la adecuación de la legislación sobre aguas existente a las condiciones diferenciales del territorio.

Específicos:

- Diseñar un sistema de clasificación hidrológica a nivel nacional, de carácter dinámico.
- Seleccionar y aplicar parámetros morfométricos indicadores del carácter hidrodinámico de las distintas cuencas fluviales del país.
- Dividir el país en unidades hidrológicas espaciales, homogéneas en cuanto a sus características y comportamiento.
- Representar cartográficamente los resultados, asignando un código descriptivo específico a cada unidad hidro-espacial delimitada.

3. Antecedentes

Las notaciones y códigos empleados por CORFO en el Mapa Hidrográfico de Chile (1970), publicados por el Departamento de Recursos Hidráulicos de dicha corporación, distinguen siete categorías o divisiones que corresponden a

1. Costeras
2. Pre-Andinas
3. Andinas
4. Trasandinas
5. Aporte al extranjero
6. Cerradas
7. Islas

Esta nomenclatura, que arroja un total de 144 cuencas y sistemas de cuencas, hace referencia exclusivamente al origen y parcialmente al destino de las aguas.

En su conjunto, no considera una serie de situaciones, englobándolas con un alto grado de generalización, por lo que no ofrece una descripción ni zonificación clara del país, acorde a las características hidrológicas de éste.

Por otra parte, la nomenclatura utilizada en el Balance Hídrico de Chile, publicado por la Dirección General de Aguas (D.G.A.) (1987), constituye un ordenamiento de cuencas y subcuencas por divisiones administrativas, basándose en gran medida en la localización de las estaciones fluviométricas, para la distinción de subcuencas.

Una ampliación de la capacidad del sistema y aclaración de ciertos conceptos del Código D.G.A., es propuesto en el Primer Informe de Avance de Proyecto "Identificación y Caracterización de un Sistema de Unidades Físico-Ambientales a Nivel Nacional", en convenio entre el Departamento de Geografía de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Chile y el Ministerio de Obras Públicas (Mayo-1991), pero subsisten los sistemas básicos, en los cuales no se consideran criterios funcionales, y dado que las cuencas hidrográficas son sistemas naturales dinámicos y complejos, cuya mecánica está asociada a múltiples factores y elementos del medio físico, aparece como fundamental tomar estos aspectos en consideración, para una más acertada clasificación hidrológica del país. De la combinación y características de cada uno de ellos dependerá el comportamiento de cada cuenca hídrica presente.

Tanto el Balance Hídrico de Chile (D.G.A.-1987), como la proposición del Primer Informe de Avance referido, no toman en consideración lo propuesto por H. Niemeyer y P. Cereceda en el volumen VIII-Hidrografía, de la Colección de Geografía de Chile, publicado por el Instituto Geográfico Militar en 1984.

Los autores señalados incorporan los conceptos de exorreísmo, endorreísmo y arreísmo, haciendo referencia además al papel de factores como el clima, el relieve, la vegetación y la litología. Otro criterio incorporado es la temporalidad del escurrimiento, diferenciándose regímenes permanentes, estacionales y ocasionales o esporádicos. Asocian además, las cuencas hidrográficas a

las macrounidades de relieve en que se localizan, cuando el total de su superficie se desarrolla al interior de ellas.

Otros aspectos considerados en la caracterización, aunque de modo referencial, se refieren a la torrencialidad, no desarrollándose cálculos al respecto, así como al régimen.

Como elementos cuantitativos, estos autores consideran la superficie del área drenada, la longitud del drenaje principal, la pendiente en %, no indicando si se trata de la pendiente media de la cuenca o la del drenaje principal, y algunas cifras de caudal, evidenciándose la carencia de datos existente.

En fin, se utilizan conceptos de "regulación lacustre" y "base de equilibrio" (nivel de base), los cuales configuran elementos de diferenciación local.

Con todo, no se presenta en este trabajo una metodología clara ni se configura una clasificación propiamente tal, quedando además vacíos importantes, semejantes a los de los códigos de CORFO y D.G.A.. Paralelamente, hay cuencas que no aparecen descritas en el estudio.

Finalmente, llama la atención que H. Niemeyer y P. Cereceda (1975-1982) hayan descrito 270 hoyas hidrográficas, CORFO (1970) 144, y el Informe de Avance del convenio MOP-U. de Chile (1991) 180. Ello está reflejando diferentes criterios de agrupación de cuencas, diferentes objetivos y diferente escala de trabajo.

4. Metodología

Dada la realidad evidenciada en el análisis de antecedentes, así como los objetivos planteados, orientados a determinar espacios hidrodinámicos homogéneos a nivel de cuencas para todo el país, se requiere de la formulación de un sistema de clasificación cualitativo-cuantitativo, ad-hoc con la diferenciación territorial de Chile.

Los criterios de clasificación, desde un punto de vista cualitativo se asocian, en primer lugar, a los climas tanto zonales como azonales. Un segundo criterio corresponde al destino de las aguas, diferenciándose sistemas exorreicos, endorreicos y arreicos. En tercer lugar se considera la temporalidad del escurrimiento, distinguiéndose cuencas con caudal perenne, estacional y ocasional. Como cuarto criterio propuesto se presenta el origen de las aguas, siendo éste Altiplánico, Andino, Pre-Andino, Depresión central, costero (Cordillera de La Costa), o Pampeano-Patagónico. Finalmente, se considera una diferenciación según el régimen de alimentación predominante.

Esta información aparece como relevante para la caracterización, en una primera aproximación, de la dinámica de las redes de drenaje.

En relación a los parámetros cuantitativos, se listó una serie de relaciones y tipos de datos a considerar, los que son de trascendencia para la tipificación de la dinámica de los cursos de agua. Una vez cumplida esta etapa, se procedió a la recopilación de información básica para satisfacer la demanda de los parámetros seleccionados, enfrentándose una discontinuidad y carencia de registros a nivel de un gran porcentaje de cuencas del país.

Ello redujo en gran medida el universo seleccionado, por lo cual se debió configurar la fase cuantitativa de la clasificación con la incorporación de parámetros morfométricos.

Uno de éstos es la clasificación por rangos de tamaño de las cuencas, ya que éste tiene estrecha relación con el volumen de agua interceptado y el volumen anual de producción de sedimentos, resultando una proporción inversa en metros cúbicos de detritos por kilómetro cuadrado de superficie (GOTTSCALK, 1964).

Otra relación importante, relacionada con el tipo de respuesta que una cuenca presenta frente a la dinámica de las fuentes de alimentación hídrica, es decir, su variación estacional e interanual, se refiere a la forma de ésta, hecho que es reflejado claramente por el Índice de Compacidad de Gravelius, según el cual mientras más cercano a la unidad es el resultado, más violento es el comportamiento, característica que se atenúa en la medida que el valor se aleja de uno, incrementándose.

Importante sería efectuar los cálculos de densidad y frecuencia del drenaje a nivel de cuencas, a fin de poder calcular el Índice de Torrencialidad, el cual estaría refrendando los resultados del Índice de Compacidad, pero ello requiere de un largo y arduo trabajo que aún no ha sido realizado en el país.

De igual modo, se realizaron cálculos de la pendiente media del drenaje principal a nivel de cuencas, las cuales fueron ordenadas en rangos, basados en análisis y justificaciones morfodinámicas (ARAYA-BÖRGEL, 1972, YOUNG, 1975, FERRANDO et al, 1990). En relación con los datos de caudales y diversas relaciones indicativas que de la comparación de ellos resulta, como el coeficiente de concentración del escurrimiento por ejemplo, éstos no existen para una gran cantidad de cuencas del país, por lo que se tuvo que desechar su utilización como parte de la clasificación.

Finalmente, se incorpora el tipo de régimen de los ríos, basándose en las fuentes de alimentación principales que presenta cada una de las cuencas, elemento que está en estrecha relación con la variación de los caudales durante el año hidrológico y la distribución de los períodos de crecidas, altas y bajas aguas medias, y estiajes.

Definida de este modo la componente cuantitativa, se procedió a recopilar y elaborar la información en tablas, por zona climática, confeccionándose paralelamente la base cartográfica en la cual se deberían expresar visualmente los resultados obtenidos.

Esta fase requirió de una revisión y corrección de los límites de las cuencas hidrográficas, ya que en los estudios anteriores sólo se contó con las cartas 1:250.000 preliminares, y actualmente se cuenta con una carta regular a igual escala. Este proceso condujo a su vez a la obtención de nuevas superficies para las hoyas hidrográficas.

5. Clasificación hidrodinámica

De acuerdo a lo expuesto, la clasificación que se propone considera la integración, en un código único, de dos componentes principales: Uno cuantitativo y otro cualitativo.

Componente cualitativo:

Se reúnen en este componente los antecedentes relativos al origen y destino de las aguas, tipo de escurrimiento, presencia de lagos y salares, y régimen de alimentación, ordenados en sistemas definidos espacialmente por las características climáticas generales.

Por lo tanto, esta componente se estructura de la siguiente manera:

— Sistema:

- Zona Climática (Ej.: Árida).
- Destino de las aguas (Ej.: Endorreica).
- Tipo de Escurrimiento (Ej.: Estacional).
- Origen de las aguas (Ej.: Andino).
- Régimen de Alimentación (Ej.: Pluvionival).

La identificación considera una letra mayúscula según la zona climática (Ej.: A para la Zona Árida), seguida de un número de dos dígitos que señala la combinatoria de los tres elementos siguientes (Destino de las Aguas, Tipo de escurrimiento y Origen de las aguas). Por ejemplo, si se trata de una cuenca en la zona árida, exorreica, de escurrimiento perenne y origen altiplánico, se la identifica como A01

A continuación, se incorpora una letra minúscula que representa el régimen de alimentación predominante, distinguiéndose los siguientes:

Código	Régimen de Alimentación
r	Pluvial
s	Pluvio-Nival
t	Pluvio-Nivo Glacial
u	Nivo-Pluvial
v	Nivo-Glacial
w	Pluvial Ponderado
x	Pluvio-Nival Ponderado
y	Complejo (Pluvio-Nivo-Glacial Ponderado)
z	Pluvial con aporte de Neblinas Costeras (Precipitaciones ocultas)

En los regímenes mixtos se considera que la procedencia establece dominancia, en una primera aproximación. Incluso, la asignación del régimen a un gran número de cuencas corresponde a una aproximación cualitativa.

Componente cuantitativo

Como ya se ha expresado, en este caso se han considerado solamente tres parámetros, los que se refieren al rango de tamaño o superficie de la cuenca, al índice de forma representado por la compactidad, y a la pendiente media del drenaje principal, cuyos resultados también han sido separados por rango.

CLASIFICACION HIDRODINAMICA DE CHILE

Finalmente, se ha agregado un subíndice numérico que indica si se trata de una sola cuenca (1) o de un sistema de cuencas (2).

El rango de tamaño se identifica mediante un número romano según la siguiente tabla:

Código	Superficie (Km ²)
I	< de 1.000
II	1.001 a 5.000
III	5.001 a 15.000
IV	15.001 a 25.000
V	25.001 a 35.000
VI	> de 35.000

El Índice de Compacidad se representa por letras minúsculas de la “a” a la “f”, y representan los siguientes valores:

Código	Índice de Compacidad
a	1,00 a 1,30
b	1,31 a 1,60
c	1,61 a 1,90
d	1,91 a 2,20
e	2,21 a 2,50
f	> de 2,50

La pendiente del drenaje principal se incorpora mediante una letra mayúscula correspondiente al comienzo del concepto asignado. Los rangos, en grados sexagesimales, conceptos y códigos son los siguientes:

Rango (°)	Concepto	Código
0-2	Plano a Leve	L
2-5	Suave	S
5-10	Moderada	M
10-20	Fuerte	F
20-30	Muy Fuerte	MF
30-45	Escarpada	E
> de 45	Acantilada	AC

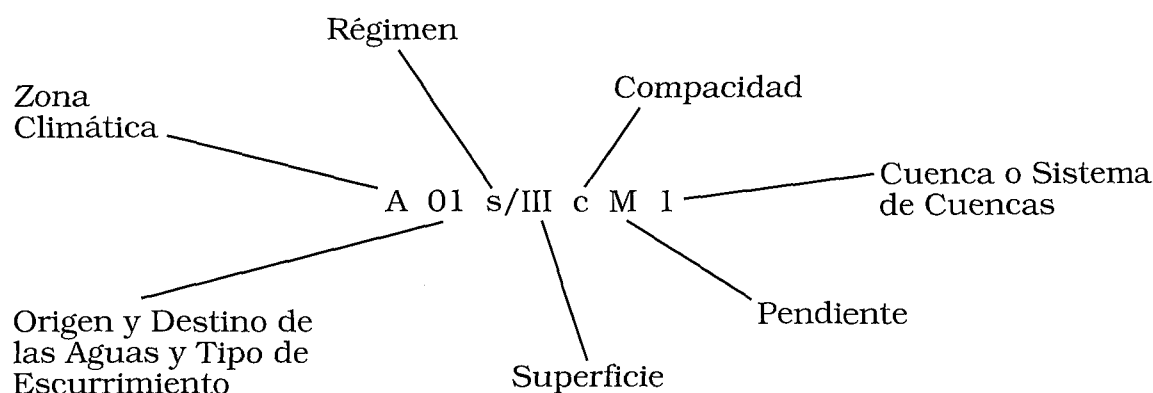
En general, los cálculos a nivel de cuencas no superan los 20 grados de pendiente media del drenaje principal, por lo que en el sistema clasificatorio, en la práctica, sólo se utilizan las letras L, S, M y F.

Es evidente la necesidad de incorporar otros indicadores, a riesgo de convertirlo en un sistema engorroso, como la pendiente media de la cuenca diferenciada por zona de alimentación, transferencia y sedimentación, o bien mediante el cálculo de ella por otros medios más representativos en relación a los resultados arrojados por la fórmula del rectángulo equivalente.

Otro índice de gran importancia es el referido a la torrencialidad, pero ello requiere de una serie de largos pasos previos, como es el trazado completo de todas las redes de drenaje y el cálculo de los índices de densidad y frecuencia. Incluso, la jerarquía de los drenajes, un elemento de juicio importante como indicador del grado de desarrollo de la red de drenaje y, por lo tanto, del número de colectores, factor de gran trascendencia en la productividad y magnitud de las crecidas, depende para su cálculo del paso anterior.

6. Desarrollo de la clasificación

De acuerdo a los componentes cualitativos y cuantitativos, la estructura de la clasificación propuesta es la siguiente:



Detalle del código de zona climática

Las Zonas Climáticas que se consideran en esta clasificación son las siguientes:

Código	Zona Climática
A	Arida
AL	Altiplánica
S	Semi-Arida
T	Templada
TH	Templado-Húmeda
F	Frio-Húmeda Austral
P	Patagónico-Estepárica

Detalle del código de origen y destino de las aguas y tipo de escurrimiento

En este caso se considera en primer lugar el destino de las aguas, es decir, si se trata de cuencas:

CLASIFICACION HIDRODINAMICA DE CHILE

- Exorreicas Nacionales (Aporte al O. Pacífico)
- Exorreicas Internacionales (Aporte al Extranjero)
- Endorreicas Nacionales
- Endorreicas Internacionales
- Arreicas

A cada una de ellas se la subdivide según la temporalidad del escurrimiento en:

- Perennes
- Estacionales, u
- Ocasionales

Finalmente se incorpora el origen de las aguas, en función de las grandes unidades de relieve, señalándose como un subelemento la presencia de lagos o lagunas y salares específicamente en el caso de las cuencas endorreicas nacionales e internacionales, ya que dichos reservorios constituyen el nivel de base local y punto de acopio de todas las aguas drenadas por las respectivas cuencas, a través de numerosos colectores de escaso desarrollo y bajo nivel jerárquico.

En el caso de las cuencas arreicas, este elemento no indica origen, sino su localización.

El origen de las aguas en función de las unidades de relieve puede ser:

- Altiplánico
- Andino
- Preandino
- Depresión Central
- Costero (Cord. de La Costa), o
- Pampeano-Patagónico

En el caso de la presencia de lagos o lagunas en los cursos medios o superiores, éstos se indican bajo el concepto de "ponderado" en los regímenes fluviales.

Dadas las posibilidades de combinatoria, considerando el contexto hidrológico nacional, los dígitos van del 01 a 82 según las siguientes tablas:

Cuencas exorreicas con aporte al Océano Pacífico:

Esgurrimiento Perenne:	Origen Altiplánico	01
	Origen Andino	02
	Origen Pre-Andino	03
	Origen Depresión Central	04
	Origen Costero	05
	Origen Pampeano-Patagónico	06
Esgurrimiento Estacional:	Origen Altiplánico	07
	Origen Andino	08
	Origen Pre-Andino	09
	Origen Depresión Central	10
	Origen Costero	11
Esgurrimiento Ocasional:	Origen Altiplánico	12

Origen Andino	13
Origen Pre-Andino	14
Origen Depresión Central	15
Origen Costero	16

Exorreicas con aporte al extranjero:

Esgurrimiento Perenne:	Origen Altiplánico	17
	Origen Andino	18
	Origen Pre-Andino	19
	Origen Pampeano-Patagónico	20
Esgurrimiento Estacional:	Origen Altiplánico	21
	Origen Andino	22
	Origen Pre-Andino	23
Esgurrimiento Ocasional:	Origen Altiplánico	24
	Origen Andino	25
	Origen Pre-Andino	26

Endorreicas nacionales:

Esgurrimiento Perenne:	Origen Altiplánico	27
	Origen Altiplánico c/aporte a Salar	28
	Origen Altiplánico c/aporte a Lago	29
	Origen Andino	30
	Origen Andino c/aporte a Salar	31
	Origen Andino c/aporte a Lago	32
	Origen Pre-Andino	33
	Origen Pre-Andino c/aporte a Salar	34
	Origen Depresión Central	35
	Origen Costero	36
Esgurrimiento Estacional:	Origen Altiplánico	37
	Origen Altiplánico c/aporte a Salar	38
	Origen Altiplánico c/aporte a Lago	39
	Origen Andino	40
	Origen Andino c/aporte a Salar	41
	Origen Andino c/aporte a Lago	42
	Origen Pre-Andino	43
	Origen Pre-Andino c/aporte a Salar	44
	Origen Depresión Central	45
	Origen Depresión Central c/ ap. a Salar	46
	Origen Costero	47

CLASIFICACION HIDRODINAMICA DE CHILE

Esgurrimiento Ocasional:	Origen Altiplánico	48
	Origen Altiplánico c/ap. a Salar	49
	Origen Altiplánico c/ap. a Lago	50
	Origen Andino	51
	Origen Andino c/ap. a Salar	52
	Origen Andino c/ap. a Lago	53
	Origen Pre-Andino	54
	Origen Pre-Andino c/ap. a Salar	55
	Origen Depresión Central	56
	Origen Depresión Central c/ap. a Salar	57
	Origen Costero	58
	Origen Costero c/ap. a Salar	59

Endorreicas internacionales:

Esgurrimiento Perenne:	Origen Altiplánico	60
	Origen Altiplánico c/ap. a Salar	61
	Origen Altiplánico c/ap. a Lago	62
	Origen Andino	63
	Origen Andino c/ap. a Salar	64
	Origen Andino c/ap. a Lago	65
Esgurrimiento Estacional:	Origen Altiplánico	66
	Origen Altiplánico c/ap. a Salar	67
	Origen Altiplánico c/ap. a Lago	68
	Origen Andino	69
	Origen Andino c/ap. a Salar	70
	Origen Andino c/ap. a Lago	71
Esgurrimiento Ocasional:	Origen Altiplánico	72
	Origen Altiplánico c/ap. a Salar	73
	Origen Altiplánico c/ap. a Lago	74
	Origen Andino	75
	Origen Andino c/ap. a Salar	76
	Origen Andino c/ap. a Lago	77

Cuencas Arreicas:

Sin esgurrimiento:	Sector Altiplánico	78
	Sector Andino	79
	Sector Pre-Andino	80
	Sector Depresión Central	81
	Sector Costero	82

Aplicación del código hidrodinámico

Para la aplicación de este Código, se ha subdividido el país en los siguientes sistemas, atendiendo principalmente a sus características geográfico-físicas y climáticas generales:

- Sistema Arido
- Sistema Altiplánico
- Sistema Semi-Arido
- Sistema Templado
- Sistema Templado-Húmedo
- Sistema Austral-Húmedo
- Sistema Patagónico-Estepárico

Con el objeto de poder incorporar las hoyas hidrográficas de estos sistemas al código propuesto, se requiere en primer lugar calcular el índice de compacidad, para lo cual se obtuvo los datos de superficie y perímetro, y la pendiente del drenaje principal, mediante la medición total de ellos considerando la sinuosidad de su trazado, y el cálculo de la diferencia de altura entre el exutorio o nivel de base y el punto más alto de la divisoria en sus nacientes.

Los resultados obtenidos de la aplicación de Código Hidrodinámico propuesto a las Cuencas Hidrográficas de cada uno de los Sistemas indicados se presentan seguidamente:

7. Resultado de la aplicación del "código hidrodinámico" propuesto a las cuencas hidrográficas de Chile, por sistemas

1. Cuencas hidrográficas del Sistema Arido:

Nombre de la Cuenca	Clasificación
1. Quebrada de La Concordia	A14r/IdS1
2. Río Lluta	A02t/IIcL1
3. Quebrada de Azapa	A03r/IIbS1
4. Quebrada de Vitor	A09r/IIbL1
5. Quebrada de Camarones	A03s/IIbS1
6. Qbdas. cost. entre Q. Camarones y Q. Camiña	A16z/IIcS2
7. Quebrada de Camiña	A14s/IIcS1
8. Pampa del Tamarugal:	
- Quebrada de Soja	A55r/IdL1
- Quebrada de Aroma	A52r/IIbL1
- Quebrada Guasquiña	A55r/IdS1
- Quebrada Seca	A55r/IfL1
- Quebrada de Tarapacá	A52r/IIcL1
- Quebrada de Juan Morales	A55r/IIbS1
- Quebrada de Chacarilla o Salado	A55r/IIbL1
- Quebrada Los Tambos	A55r/IdS1

CLASIFICACION HIDRODINAMICA DE CHILE

- Quebrada de Chipana	A55r/IfS1
- Quebradas menores indiferenciadas	A54r/IaL2
- Sectores Arreicos	A81/III
9. Costeras Qbda. Camiña a Río Loa	A16z/IIIcM2
10. Río Loa	A02s/VaS1
11. Costeras Río Loa a Qbda. Caracoles	A16z/IIIcS2
12. Quebrada Caracoles	A14r/VcL1
13. Jardín	A55r/IbL1
14. Mariposa	A55r/IbL1
15. Salar de Atacama	A31s/IIIcL1
16. Quebrada La Negra	A16r/IbL1
17. Costeras Qbda. La Negra a Qbda. Taltal	A16r/IIIeL2
18. Quebrada Taltal	A14r/IbL1
19. Quebrada La Cachina	A16r/IbL1
20. Quebrada Pan de Azúcar	A14r/IIIbL1
21. Costeras Qbda. Pan de Azúcar a Río Salado	A16r/IIIbL2
22. Río Salado	A03r/IIIbL1
23. Salar de Punta Negra-Imilac	A41s/IIIfS2
24. Salar de Pajonales	A41s/IIaM1
25. Salar de Aguas Amargas	A49s/IbS2
26. Salar Aguilar	A49r/IaS1
27. Salar de Infieles	A52r/IaS1
28. Salar de Pedernales	A41r/IIaS2
29. Maricunga	A31r/IIaS1

2. Cuencas hidrográficas del Sistema Altiplánico:

Nombre de la Cuenca	Clasificación
1. Cosapilla	AL17s/IIcS1
2. Río Caquena-Casiri	AL17t/IaS2
3. Río Lauca-Lago Chungará	AL61y/IIbM2
4. Salar de Surire	AL38s/IaM1
5. Parajalla	AL66s/IaS1
6. Río Isluga-Río Cariquima	AL61s/IaL2
7. Río Cancosa	AL61s/IaL1
8. Salar del Huasco	AL28r/IIbL1
9. Carcas	AL38s/IaM1
10. Salar de Coposa-Michincha (Alconcha)	AL38s/IIbS2
11. Cosca-Salar de Ollahue	AL61s/IbM2
12. Salar de San Martín o Carcote	AL38s/IbF1
13. Salar de Ascotán	AL61s/IIbM1
14. Cajón	AL68s/IcM1
15. Púrico	AL48s/IdF1
16. Salar de Tara-Laguna Helada	AL61s/IIaS2
17. Salar de Pujsa	AL38s/IbS1
18. Salar de Quisquiró	AL38s/IIaS1

19. Lari	AL21s/IIbS2
20. Aguas Calientes	AL38s/IIaS1
21. Laguna Lejía	AL39s/IaM1
22. Laguna Miscanti-Miñiques	AL29s/IaS2
23. Salar de Tuyajto	AL28s/IbF1
24. El Laco	AL49s/IaS1
25. Incahuasi	AL73s/IcM1
26. Salar de Talar	AL38s/IbM1
27. Salar de Capur	AL38s/IcM1
28. Coransoques	AL37s/IcM1
29. Salar de Pular	AL61s/IaS1
30. Socompa	AL48s/IcM1
31. Laguna de La Azufrera-Salar Aguas Calientes	AL38s/IaM2
32. Atalaya	AL73s/IaM1
33. Salar de Gorbea	AL49r/IaS1
34. Salar de Azufrera	AL49s/IaS1
35. Salar de La Isla	AL73r/IaF1
36. Salar Grande	AL49r/IaS1
37. Sierra Aguas Blancas-Salar de Las Parinas	AL73s/IfS2
38. Salar de Piedra Parada	AL49r/IIaS1
39. Laguna Escondida-Laguna Verde	AL74r/IIaM2
40. Lago verde	AL74s/IIaM1
41. El Muerto	AL37s/IaS1

3. Cuencas hidrográficas del Sistema Semiárido:

Nombre de la Cuenca	Clasificación
1. Cuenca Laguna del negro Francisco	S29s/IIaL2
2. Q. Cost. Río Salado/Río Copiapó	S16z/IIIaL2
3. Cuenca Río Copiapó	S02s/IVbL1
4. Q. Cost. Río Copiapó/Q. Totoral	S16z/IIbL2
5. Quebrada Totoral	S14r/IIIbL1
6. Qbdas. Cost. Qbda. Totoral/Río Huasco	S16z/IIbL2
7. Cuenca Río Huasco	S02s/IIIbL1
8. Qbdas. Cost. Río Huasco/Qbda. Chañaral	S16z/IIcL2
9. Quebrada Chañaral	S09r/IIaL1
10. Quebrada Los Choros	S14r/IIbS1
11. Qbdas. Cost. Qbda. Los Choros/Río Elqui	S16z/IbS2
12. Cuenca Río Elqui	S02s/IIIbL1
13. Qbdas. Cost. Río Elqui/Río Limarí	S16z/IIbL2
14. Cuenca Río Limarí	S02s/IIIaL1
15. Qbdas. Cost. Río Limarí/Río Choapa	S16z/IIbL2
16. Cuenca Río Choapa	S02s/IIIbM1
17. Qbdas. Cost. Río Choapa/Estero Pupío	S16z/IaM2
18. Estero Pupío	S09r/IbL1
19. Qbdas. Cost. Estero Pupío/Río Quilimarí	S16z/IbS2

CLASIFICACION HIDRODINAMICA DE CHILE

20. Cuenca Río Quilimarí	S09r/IbL1
21. Qbdas. Cost. Río Quilimarí/Río Petorca	S16r/IaL1
22. Cuenca Río Petorca	S03r/IIbL1
23. Cuenca Río La Ligua	S03r/IIbL1
24. Qbdas. Cost. Río La Ligua/Río Aconcagua	S16r/IbL2

4. Cuencas hidrográficas del Sistema Templado:

Nombre de la Cuenca	Clasificación
1. Cuenca del Río Aconcagua	T02y/IIIcL1
2. Qbdas. Cost. Río Aconcagua/Río Maipo	T11r/IIaL2
3. Cuenca del Río Maipo	T02y/IIIbL1
4. Qbdas. Cost. Río Maipo/Río Rapel	T11r/IIbL2
5. Cuenca del Río Rapel	T02t/IVaL1
6. Qbdas. Cost. Río Rapel/ Límite Región	T11r/IIcL2
7. Qbdas. Cost. Límite Región/Río Mataquito	T11r/IaL2
8. Cuenca Río Mataquito	T02y/IIIcL1
9. Qbdas. Cost. Río Mataquito/Río Maule	T05r/IIcL2
10. Cuenca Río Maule	T02y/IVaL1
11. Qbdas. Cost. Río Maule/Límite Región	T05r/IIcL2
12. Qbdas. Cost. Límite Región/Río Itata	T05r/IbL2
13. Cuenca Río Itata	T02t/IIIbL1
14. Qbdas. Cost. Río Itata / Río Bio-Bio	T05r/IIcL2

5. Cuencas hidrográficas del Sistema Templado Húmedo:

Nombre de las Cuencas	Clasificación
1. Cuenca Río Bio-Bio	TH02y/IVcL1
2. Qbdas. Cost. Río Bio-Bio-Río Carampangue	TH05r/IcL2
3. Cuenca Río Carampangue	TH05r/IIbL1
4. Qbdas. Cost. Río Carampangue-Río Lebu	TH05r/IbL2
5. Cuenca Río Legu	TH05r/IbL1
6. Qbdas. Cost. Río Lebu-Río Paicaví	TH05r/IIbL2
7. Qbdas. Cost. Río Paicaví-Límite Región	TH05r/IbL2
8. Qbdas. Cost. Límite Región-Río Imperial	TH05r/IfL2
9. Cuenca Río Imperial	TH02y/IIIbL1
10. Cuenca Lago Budi	TH05w/IaL2
11. Qbdas. Cost. Lago Budi-Río Toltén	TH05r/IcL2
12. Cuenca Río Toltén	TH02y/IIIbL1
13. Qbdas. Cost. Río Toltén-Límite Región	TH05r/IaL2
14. Qbdas. Cost. Límite Región-Río Valdivia	TH05r/IdL2
15. Cuenca Río Valdivia	TH02y/IIIbL1
16. Qbdas. Cost. Río Valdivia-Río Bueno	TH05r/IbL2

17. Cuenca Río Bueno	TH02y/IVbL1
18. Qbdas. Cost. Río Bueno-Río Maullín	TH05r/IIIdL2
19. Cuenca Río Maullín	TH02y/IIbL1
20. Qbdas. Cost. Río Maullín- Río Chamiza	TH04r/IIeL2
21. Cuenca Río Chamiza	TH02y/IbS1
22. Qbdas. Cost. Río Chamiza-Río Petrohué	TH03r/IcS2
23. Cuenca Río Petrohué	TH02y/IIbS1
24. Qbdas. Cost. Río Petrohué-Río Cochamó	TH03r/IbS2
25. Cuenca Río Cochamó	TH02s/IbS1
26. Qbdas. Cost. Río Cochamó-Río Puelo	TH03s/IaM2
27. Cuenca Río Puelo	TH06y/IIbL1
28. Cuencas Margen Oriental Isla de Chiloé	TH05r/IIIfL2
29. Cuencas Margen Pacífico Isla de Chiloé	TH05r/IIIdL2

6. Cuencas hidrográficas del Sistema Austral Húmedo:

Nombre de la Cuenca	Clasificación
1. Cuenca Río Puelo-Río Yelcho	F05x/IIIdS2
2. Cuenca Río Yelcho	F06x/IIbL1
3. Cuencas Río Yelcho-Río Palena	F05y/IIbL2
4. Cuenca Río Palena	F06y/IIbL1
5. Ccas. Andinas Austr. Río Palena-Río Aisen	F03y/IIcS2
6. Ccas. Andinas Austr. Río Aisen-Río Baker	F02y/IIIdL2
7. Cuenca Río Cisnes	F06s/IIbL1
8. Cuenca Río Aisen	F06s/IIaL1
9. Cuenca Río Baker	F06y/IVbL1
10. Cuenca Río Bravo	F02v/IIcL1
11. Ccas. Islas Archipiélago de Los Chonos	F05r/IIeS2
12. Ccas. Península de Taitao	F05s/IIIdL2
13. Ccas. Canal Baker-Canal Messier-Lim. Región	F02y/IIaS2
14. Ccas. W. Canal Messier/Límite Región	F05x/IIbS2
15. Cuenca Río Pascua	F06y/IIbL1
16. Campo de Hielo Sur en Río Sta. Cruz	F18v/IIIdS2
17. Ccas. Lim. Región-Fiordo Peel-Canal Pitt-Canal Concepción-Canal Messier	F02y/IIbS2
18. Ccas. Límites Región-Canal Ancho-Estrecho La Concepción	F05x/IIIfS2
19. Cuenca Río Serrano	F02y/IIbL1
20. Ccas. Fiordo Peel-Canal Sarmiento-Seno Unión-Golfo J. Montt-Seno Última Esperanza	F02y/IIIfS2
21. Ccas. Estr. La Concepción-Canal Sarmiento-Estrecho de Magallanes	F05x/IIIfS2
22. Ccas. Cost. Río Serrano-Río Hollenberg	F06s/IIIfS2
23. Cuenca Lago Anibal Pinto	F03x/IaS2
24. Ccas. Península M. Gamero-Isla Riesco	F05t/IIeS2

CLASIFICACION HIDRODINAMICA DE CHILE

25. Ccas. Estr. Magallanes-Canal Cockburn- Canal Magdalena	F05x/IIIflL2
26. Ccas. Cost. Río Hollenberg-Punta Dungenes	F06s/IIIflL2
27. Cuenca Río Grande	F20x/IIbL1
28. Cuenca Río Azopardo	F06x/IaL1
29. Ccas. Fiordo Almirantazgo-Estr. Magallanes- Canal Magdalena-Canal Cockburn	F05t/IIIIdL2
30. Cuencas Islas al Sur Canal Beagle	F05t/IIIflL2

7. Cuencas hidrográficas del Sistema Patagónico Estepárico:

Nombre de la Cuenca	Clasificación
1. Cuenca Río Cisnes	P06s/IIIbL1
2. Cuenca Río Aisen	P06s/IIIaL1
3. Cuenca Río Baker	P06y/IVbL1
4. Cuenca Río Bravo	P02v/IIcL1
5. Cuenca Río Pascua	P06y/IIIbL1
6. Cuenca Laguna del Desierto	P18y/IaS2
7. Cuenca Río Serrano	P06y/IIIbL1
8. Ccas. Cost. Río Serrano-Río Hollenberg	P06s/IfS2
9. Cuenca Río Hollenberg	P05x/IIaL1
10. Ccas. Cost. Río Hollenberg-Punta Dungenes	P06s/IIIflL2
11. Cuenca Río Gallegos	P19s/IIbL1
12. Cuenca Laguna Blanca	P33s/IbL2
13. Cuenca Río Chico	P20s/IIbL1
14. Ccas. Cost. Cabo Espíritu Santo-Río Azopardo	P05s/IIIeL2
15. Cuencas Bahía San Esteban	P20s/IIbL2
16. Cuenca Río Grande	P20x/IIbL1

8. Resultados

De acuerdo a los objetivos planteados, se estableció un sistema de clasificación hidrológico que permite caracterizar dinámicamente cada unidad hidroespacial desde un punto de vista dinámico, para lo cual se seleccionó y aplicó un conjunto de indicadores cualitativos y cuantitativos.

En base a este sistema, se procedió a dividir el país en unidades hidrológicas espaciales según la similitud de características estructurales y de comportamiento.

Actualmente se está desarrollando el sistema de representación cartográfico de los resultados, para lo cual se ha incorporado esta labor como trabajo práctico de los alumnos del curso de Hidrología que, dentro del 2º Año de la Carrera de Geografía, imparte el autor de este trabajo.

Referencias bibliográficas

- CORFO (1970): *Mapa Hidrográfico de Chile*. Ed. Departamento de Recursos Hidráulicos, Corporación de Fomento de la Producción. Santiago, Chile.
- FERRANDO A.F.J. et als. (1990): Diagnóstico de la Susceptibilidad a la Erosión de la Subcuenca del Río Molina, Afluente Andino del Río Mapocho. En: *Actas del I Congreso Latinoamericano de Manejo de Cuencas Hidrográficas*. Concepción, Chile.
- FERRANDO A.F.J. (1990): Diagnóstico del Estado Morfodinámico: Importancia en la Implementación de Programas de Manejo de Cuencas Hidrográficas. En: *Actas del XII Congreso de Geografía y III Jornadas de Cartografía Temática*. La Serena, Chile.
- GREGORY, K.J. & WALLING, D.E. (1973): *Drainage Basin: Form and Process, a Geomorphological Approach*. Ed. Edward Arnold. London.
- GOTTSCHALK, L.C. (1964): Reservoir Sedimentation In.: V.T. Chow (Ed), *Handbook of Applied Hydrology*, 17-I-17-34.
- INGLE SMITH, D. & STOPP, P. (1979): *The River Basin: An Introduction to the Study of Hydrology*. Ed.: Cambridge University Press.
- MOP-DGA. (1987): *Balance Hídrico de Chile*. Ed.: Dirección General de Aguas-Ministerio de Obras Públicas. Santiago, Chile.
- MOP-F. A. U./U. DE CHILE. (1991): *Identificación y Caracterización de un Sistema de Unidades Físico-Ambientales a Nivel Nacional*. Primer Informe de Avance. Departamento de Geografía, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad de Chile.
- NIEMEYER, H. & CERECEDA, P. (1984): *Hidrografía*. Vol. VIII, Colección de Geografía de Chile. Ed.: Instituto Geográfico Militar. Santiago, Chile.
- SCHUMM & STANLEY, A. (1977): *The Fluvial System*. Ed.: John Wiley and Sons. New York, Estados Unidos.