



**“Sistema de Información Territorial de Humedales  
Altoandinos”**

**(<http://sitha.ciren.cl>)**

**SUELOS  
II REGIÓN DE ANTOFAGASTA**

**SEPTIEMBRE- 2016**

## Contenido

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>              | <b>3</b>  |
| 1.1 Objetivo.....                         | 3         |
| 1.2 Área de Estudio .....                 | 3         |
| <b>2. SITUACIÓN REGIONAL GENERAL.....</b> | <b>4</b>  |
| <b>3. SUELOS ÁREA DE ESTUDIO.....</b>     | <b>8</b>  |
| <b>4. BIBLIOGRAFIA .....</b>              | <b>10</b> |

## **SUELOS**

### **1. INTRODUCCIÓN**

El presente documento es el resultado del análisis de la variable Suelo de la Región de Antofagasta, recopilado como parte de la actualización anual de los componentes del Sistema de Información de Humedales Altoandinos- SITHA, financiado por transferencia del Ministerio de Agricultura.

Los suelos de esta región se han desarrollado en condiciones esencialmente abióticas, como resultante de las escasas precipitaciones y altas temperaturas medias anuales, ambas características típicas del desierto de Atacama. Estos suelos se caracterizan por ser muy poco desarrollados, esqueléticos y ausentes de materia orgánica (CONAF, 1999).

Se distinguen en esta región tres tipos de suelos áridos: los suelos grises del altiplano o puna denominados molisoles, siendo estos, de escaso valor agrícola, muy delgados y con abundantes sustancias minerales; los suelos rojos del Desierto de Atacama, llamados entisoles, caracterizados por una gran oxidación de los minerales y la formación de costras salinas en superficie; y los suelos pardos-rojizos costeros, aridisoles.

En los oasis, quebradas y fondos del Valle, como los casos de San Pedro de Atacama y el curso del río Loa, la existencia de agua para riego constituye el factor principal que permite el aprovechamiento agrícola de los suelos del desierto (Sánchez et al. 1990).

#### **1.1 Objetivo**

Generar un informe acerca de los suelos del área de estudio de la Región de Antofagasta, a partir del análisis de la revisión bibliográfica.

#### **1.2 Área de Estudio**

El área de estudio corresponde a los sectores de humedales altoandinos ubicados sobre los 2.000 m.s.n.m. de la región de Antofagasta (Figura 1), ocupando una superficie aproximada de 49.500 Km<sup>2</sup>

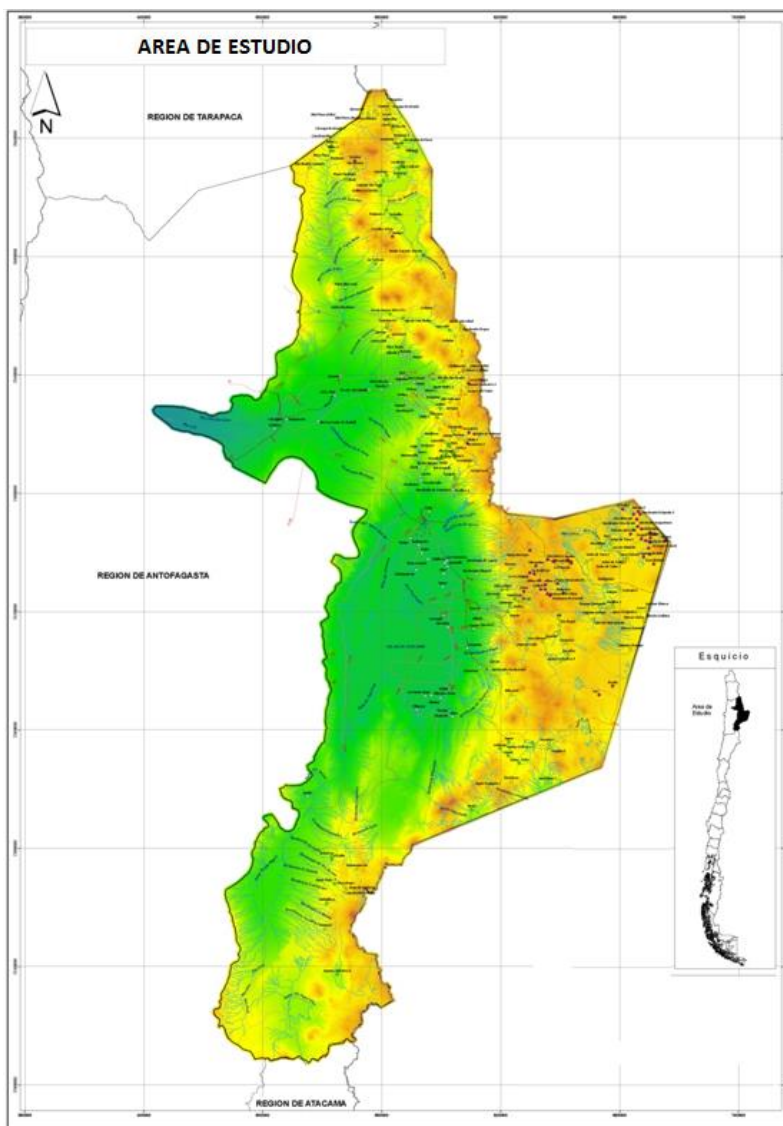


Figura 1. Área de Estudio de la región de Antofagasta

## 2. SITUACIÓN REGIONAL GENERAL

Las características de los regímenes hídricos y de temperatura de los suelos, han dado origen a un débil desarrollo de los organismos del suelo y en general de la vegetación (Luzio, 2010).

De acuerdo a la zona edáfica, la región de Antofagasta pertenece a la Zona A correspondiente a **Suelos de la Zona desértica** (desde los 18°L S hasta 29° LS). En la región se pueden caracterizar los siguientes suelos (CONAF, 1999):

## **Suelos del Desierto**

Dadas las condiciones de sequedad y temperaturas imperantes, los suelos predominantes en el desierto de la región de Antofagasta, así como también en el resto de las regiones desérticas (Tarapacá y Atacama), según el sistema de clasificación de suelos de USA, corresponderían en general a "Aridisoles", suelos de clima seco con o sin horizontes argílicos, y con acumulación de carbonatos o de sales solubles (Strahler, 1990).

Sin embargo, se manifiestan diferencias significativas en el sentido longitudinal, fundamentalmente en respuesta al relieve, presentándose tres sub -regiones que responden al patrón de distribución de temperaturas y precipitaciones, las cuales se caracterizan por la dominación de órdenes o tipos específicos de suelo, los que constantemente se entremezclan con los aridisoles típicos del desierto (CONAF,1999) . Las sub -regiones resultantes de la interacción del relieve y el clima corresponden a:

- Franja Costera y Cordillera de la Costa: Los suelos de este sector corresponden a "Aridisoles". Se caracterizan por la presencia de uno o más horizontes pedogenéticos. El horizonte superficial se presenta con escasa materia orgánica, carente de disponibilidad de agua para la vida vegetal por prolongados períodos de tiempo y amenudo con acumulaciones cuantiosas de carbonatos en las profundidades del perfil. Sin embargo, en la generación de estos suelos, juegan papeles importantes la incidencia de neblinas costeras o camanchaca, cuya humedad favorece un mayor desarrollo de los procesos pedogenéticos y la presencia de una cubierta vegetal relativamente significativa, representada en las inmediaciones del proyecto por las típicas formas vegetacionales del desierto costero de Paposos. Bajo condiciones especiales de humedad, este tipo de suelos también se hace presente en la precordillera andina de la región.
- Pampas de la Meseta Central: En este sector se registran valores de extrema aridez, con ausencia absoluta de humedad y cubierta vegetal. Tales características reflejan la presencia de "Entisoles", estos son suelos esqueléticos, sin evolución de horizontes, con alto contenido de sales, de constitución principalmente mineral y ausencia de materia orgánica. Los entisoles son suelos en el sentido de que pueden mantener plantas, pero pueden existir en cualquier tipo de clima, y bajo cualquier tipo de vegetación (Strahler, 1990)

## **Suelos Cordillera de los Andes**

En este sector en que la cordillera está representada principalmente por el altiplano, se conjugan la pérdida de temperatura al incrementarse la altitud y el aumento de precipitaciones por el efecto del "Invierno Altiplánico". Tales componentes dan origen a la ocurrencia de suelos propios de ambientes semiáridos, en donde se presenta una vegetación tipo estepárica de altura. Los suelos así generados corresponden a Molisoles, caracterizados por presentar un

horizonte superficial profundo, rico en materia orgánica (aportada por las raíces de la vegetación herbácea que sustenta), la que le confiere una estructura suelta; abundancia de calcio como catión extraíble y; predominio de arcilla cristalina con una capacidad de intercambio catiónico moderada a alta (CONAF, 1999).

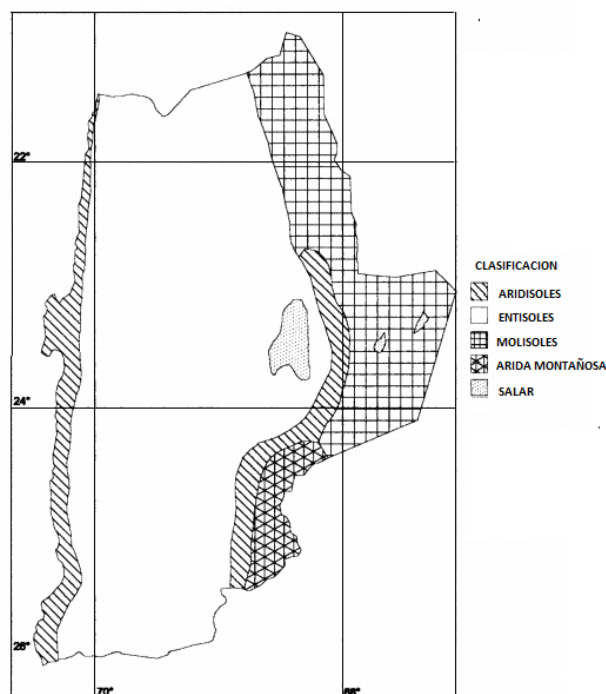


Figura 2. Distribución de Suelos en la región de Antofagasta.

Fuente: SRK 1995, adaptado de IGM 1991. Citado por Plan de Manejo Parque Nacional Lullaillaco. Unidad de Gestión Patrimonio Silvestre. Documento de Trabajo N° 301. Ministerio de Agricultura.1999.

De acuerdo a Luzio, W. (2010), en la región se pueden identificar cinco tipos de suelos, pertenecientes al sector altiplano:

- Suelos Esqueletales: suelos de desarrollo incipiente, en los cuales solamente es posible distinguir un horizonte A, con escasa acumulación de materia orgánica sobre un sustrato que, generalmente, no presenta evolución pedogénica. Poseen una pedregosidad superficial abundante, que varía entre 5 y 50%, cuyo tamaño va desde gravas finas hasta guijarros subangulares, generalmente de origen volcánico; también son frecuentes las gravas con diferentes grados de meteorización. Una característica general de estos suelos, es que el mayor contenido de CO se encuentra en los horizontes superficiales, con decrecimiento regular en profundidad (Cuadro 1).
- Suelos de pedogénesis incipiente: en los suelos de esta región, es muy frecuente encontrar discontinuidades litológicas ocasionadas por las frecuentes y sucesivas depositaciones eólicas, aluviales y volcánicas en forma de riadas de constitución

petrográfica muy diferente. En estos suelos los mayores contenidos de CO se encuentran en el horizonte B, comportamiento que se puede explicar por el tipo de vegetación de tolar, que denomina en esta clase de suelo.

- Suelos formados en materiales volcánicos recientes: suelos delgados formados a partir de materiales volcánicos, con una pedregosidad superficial y raíces escasas.
- Suelos Saturados en cuencas depresivas del paisaje (bofedales, vegas): los perfiles de estos suelos corresponden a una masa de MO en distintas fases de descomposición; poseen un drenaje restringido; los niveles freáticos pueden alcanzar la superficie, y en muchos de ellos, los altos niveles de sales son elevados.
- Suelos de los valles cordilleranos: al igual que el común de los suelos de valles, en el altiplano, los valles son muy estrechos, pendientes de las laderas superiores a 100% y con abundante rocosidad. En los cursos de agua se producen procesos de paludización, los cuales dan origen a suelos orgánicos o suelos minerales con un elevado contenido de MO.

Cuadro 1. Características físicas y químicas de un suelo esqueletal, entre San Pedro y el Tatio. (S.A.CORFO- UCH, 1982)

| <b>Profundidad (cm)</b>                                   | <b>0-20</b> | <b>20-34</b>   | <b>34-69</b>   | <b>69-105</b>  |     |
|---|-------------|----------------|----------------|----------------|-----|
| Distribución de partículas por tamaño (%)                 | A           | C <sub>1</sub> | C <sub>2</sub> | C <sub>3</sub> |     |
| 2-0,05  | 70,8        | 54,8           | 80             | 82,8           |     |
| 0,05-0,002  | 15,2        | 23,2           | 9,2            | 9,2            |     |
| < 0,002   | 14          | 22             | 10             | 8              |     |
| Clase Textural  | Fa          | FAa            | Fa             | aF             |     |
| Carbono orgánico (%)                                      | 0,29        | 0,41           | 0,05           | 0,06           |     |
| pH agua   | 6,5         | 6,6            | 6,6            | 7,2            |     |
| Conductividad eléctrica (dS m <sup>-1</sup> )             | 0,18        | 10             | 0,14           | 0,14           |     |
| Cationes extraíbles (cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup> ) | Ca          | 3,6            | 4,7            | 2,2            | 2,7 |
|   | Mg          | 1,2            | 1,8            | 0,8            | 0,9 |
|   | K           | 0,7            | 1,1            | 0,5            | 1,1 |
|   | Na          | 0,4            | 0,3            | 0,3            | 2,2 |
| CIC (pH 7,0) (cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup> )        | 0,7         | 9,2            | 4,5            | 4,9            |     |
| Saturación básica pH 7,0 (%)                              | -           | 100            | -              | -              |     |

Fuente: Suelos de Chile. Walter Luzio. Departamento de Ingeniería y Suelos. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de Chile. Capítulo 2.2010.

### 3. SUELOS ÁREA DE ESTUDIO.

Según nomenclatura FAO-Unesco (Escala: 1:5.000.000), los suelos del área de estudio presenta 9 tipologías (Cuadro 2), donde el 72 % de la superficie son suelos del tipo regosoles, un 10% alisoles y un 9.4 % leptosoles.

Cuadro 2. Superficie de suelos en el área de estudio.

| Suelos               | Km <sup>2</sup> |
|----------------------|-----------------|
| Alisols vitricos     | 5.256           |
| Fluvisols calcaricos | 18              |
| Leptosols eutricos   | 3.342           |
| Leptosols lithicos   | 1.395           |
| Nitisols humicos     | 396             |
| Regosols calcaricos  | 994             |
| Regosols dystricos   | 5.380           |
| Regosols eutricos    | 29.703          |
| Solonchaks sodicos   | 3.870           |

Fuente: F.A.O.

Los suelos Regosoles son formados a partir de materiales no consolidados que se encuentran muy escasamente desarrollados y evolucionados, cuyo único horizonte diagnóstico es un horizonte A ócrico. Su escasa evolución se debe a que sufren importantes procesos de erosión y aporte, que mantienen un constante rejuvenecimiento del perfil y por lo tanto hace que no se puedan dar transformaciones edáficas. La mayor parte de sus características y propiedades están estrechamente relacionadas con la naturaleza del material litológico de que proceden, lo que puede dar lugar a una gran variabilidad de ellas.

Los Alisoles son suelos minerales cuya génesis se encuentra condicionada por el clima: trópico húmedo o sub-húmedo. Alberga suelos fuertemente ácidos con una alta actividad de arcillas acumulada en su subsuelo. Estos ocurren en regiones templadas (sub)tropicales húmedas y cálidas, sobre materiales parentales que contienen una cantidad substancial de minerales inestables en relación-Aluminio.

Los Leptosoles son suelos muy jóvenes con escaso desarrollo de horizontes, presentan escasa materia orgánica y en profundidad están limitados por roca dura dentro de los 25 cm de la superficie o contienen más del 90% de material grueso pedregoso.

En la figura 3 se distinguen geográficamente los tipos de suelo en el área de estudio.



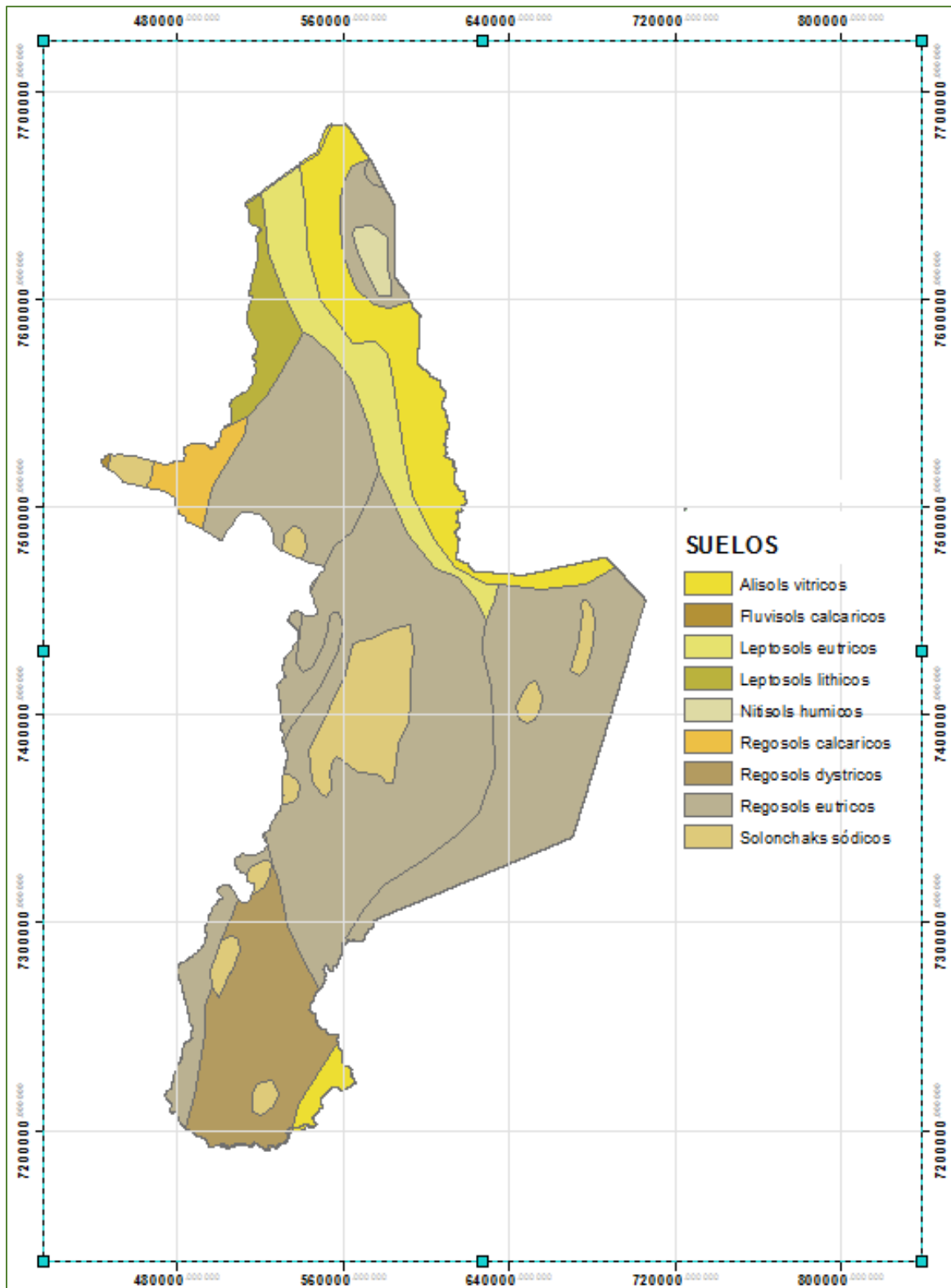


Figura 3. Suelos en el área de estudio  
Fuente: F.A.O.

#### 4. BIBLIOGRAFIA

[http://mingaonline.uach.cl/scielo.php?pid=s0718-27912002000100005&script=sci\\_arttext](http://mingaonline.uach.cl/scielo.php?pid=s0718-27912002000100005&script=sci_arttext)

Alfredo Sánchez Roberto Morales. Las regiones de Chile. Espacio físico y humano-económico. Editorial Universitaria 1990

[https://books.google.cl/books?id=HVfiRY7mIUUMC&pg=PA48&lpg=PA48&dq=clasificacion+de+suelos+en+el+altiplano+o+puna&source=bl&ots=0QTu\\_b10W5&sig=j4groW5MEEKGFq0mojwd5xZMw1Q&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjm7OWBrPDMAhVES5AKHSU-AUsQ6AEINDAD#v=onepage&q=clasificacion%20de%20suelos%20en%20el%20altiplano%20o%20puna&f=false](https://books.google.cl/books?id=HVfiRY7mIUUMC&pg=PA48&lpg=PA48&dq=clasificacion+de+suelos+en+el+altiplano+o+puna&source=bl&ots=0QTu_b10W5&sig=j4groW5MEEKGFq0mojwd5xZMw1Q&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjm7OWBrPDMAhVES5AKHSU-AUsQ6AEINDAD#v=onepage&q=clasificacion%20de%20suelos%20en%20el%20altiplano%20o%20puna&f=false)

1. CONAF, 1999. Plan de manejo parque nacional Lullaillaco. Unidad de Gestión Patrimonio Silvestre. Documento de Trabajo N° 301. Ministerio de Agricultura.
2. Sánchez, A. Morales, R. 1990. Las regiones de Chile. Espacio físico y humano-económico. Editorial Universitaria.
3. USDA, 2006. Claves para la Taxonomía de Suelos. Soil Survey Staff. Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. Servicio de Conservación de Recursos Naturales. Décima Edición.
4. Ray, R. Díaz, C. 1960. Los grandes grupos de Suelos en Chile. Agric. Téc. Chile 1959-1960. Disponible en: [http://chileanjar.org/files/V19-20IA01\\_es.pdf](http://chileanjar.org/files/V19-20IA01_es.pdf)
5. Strahler, A. 1990. Geografía Física. Barcelona España. Disponible en <https://es.scribd.com/doc/209872593/24-Capitulo23>
6. Luzio, W. 2010. SUELOS DE CHILE. Departamento de Ingeniería y Suelos. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de Chile. Capítulo 2. Disponible en: [library.wur.nl/WebQuery/file/isric/fulltext/isricu\\_i33743\\_001.pdf](http://library.wur.nl/WebQuery/file/isric/fulltext/isricu_i33743_001.pdf)
7. FAO- Unesco. 1990. Mapa Mundial de Suelos. Informes sobre Recursos Mundiales de Suelos. Preparado por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Disponible en: <https://books.google.cl/books?id=IKwS2b81UIQC&pg=PA93&lpg=PA93&dq=alisoles&source=bl&ots=hnKzgKMoFp&sig=VdPvPmLM9B7eNTgtg3n4sS3ATXA&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwi-w5OW1PPMAhXIhpAKHdTgDRMQ6AEIaTAO#v=onepage&q=alisoles&f=false>