

# DESCRIPCION

## TOPOGRÁFICA I JEOLÓJICA

DE LA

### PROVINCIA DE ACONCAGUA.

---

#### SITUACION I LIMITES

La provincia de Aconcagua se halla situada entre los  $31^{\circ} 44'$  i  $33^{\circ} 10'$  de latitud austral, i entre los  $0^{\circ} 32'$  de longitud occidental i  $0^{\circ} 58'$  de longitud occidental, contados desde el meridiano de Santiago.

Está limitada al norte por el río de Choapa, desde su desembocadura hasta su confluencia con el río Leiva; al N.-E. por este último río i al E. por la parte de los Andes que se estiende desde el orijen del Leiva hasta el cerro del Juncal. Una ramificación de los Andes que se desprende de este cerro i se prolonga hasta el cordón intermedio, en donde termina en el pico del Roble, forma su límite sur i la separa de la provincia de Santiago; en fin, una línea que parte de este pico a la Calavera, pasa por la cumbre de los altos de Catemo i luego toma el cordón de la cuesta del Melon hasta las lagunas de Catapileo, la separa la provincia de Valparaíso; i el mar desde estas lagunas hasta la desembocadura del río de Choapa, forma su límite occidental.

La red trigonométrica que ha servido para fijar los límites de esta provincia, así como los diferentes puntos indicados en el mapa, se compone de una cadena de triángulos de primer orden, dirigida de sur a norte i a la cual vienen a ligarse otros triángulos que se estienden desde la línea culminante de los Andes hasta la costa; comprendiendo así una reunion de 38 triángulos relacionados entre sí, lo cual ha permitido calcular sus lados por varias series diferentes i verificar por lo tanto la exactitud de los resultados obtenidos. La base en que descansa esta red es la distancia de la cima del cerro Azul a la cumbre del Montenegro. Esta distan-

sea deducida de la triangulación de la provincia de Santiago i reducida al horizonte i al nivel del mar, ha resultado de 28,378,6 metros. Las posiciones jeográficas de estos dos puntos obtenidas por la misma triangulación son las siguientes:

Cumbre del Montenegro . . . . .	} {	Latitud 32° 55' 33." 6. S.
		Longitud 0° 5' 7." 9. E.
Cerro Azul . . . . .	} {	Latitud 32° 58' 13." 3. S.
		Longitud 0° 42' 48." 4. E.

En fin, el azimut del cerro Azul tomado sobre el horizonte de Montenegro, es de 259° 49' 30" contados desde norte a oeste. Tales son los datos que han servido de punto de partida para la triangulación de la provincia de Aconcagua i para el cálculo de las posiciones jeográficas de los vértices de los triángulos de primer orden.

Finalmente, como último medio de verificación, se han determinado por observaciones astronómicas, las latitudes de muchos de estos vértices así como los azimuts de los arcos que los unen. El cuadro siguiente manifiesta los resultados obtenidos por estos dos métodos.

**SEÑALES.**

**LÁTITUDES.**

	Calculadas.	Observadas.
Cerro de la Junta . . . . .	32° 47' 55". 7	32° 47' 48". 2
Id. del Ojo-de-agua . . . . .	32° 28' 32". 2	32° 28' 40". 6
Id. del Chamuscado . . . . .	32° 8' 9". 4	32° 8' 15". 4
Id. de Tello . . . . .	32° 13' 50". 7	32° 13' 39". 9
Id. del Potrero-alto . . . . .	32° 30' 28". 4	32° 30' 10". 5

**Azimuts.**

	Calculados.	Observados.
Azimut de Montenegro tomado desde el cerro del Tajo .	193°45'19"	193°44'35"
Azim. del cerro del Tajo tomado del Potrero-alto. . .	188°20'42"	188°20'22"
Azim. del cerro del Ojo-de-agua tomado desde el Tajo.	322°44' 8"	322°45'17"
Azim. del cerro del Chamuscado tomado desde Potrero-alto.....	287° 37' 27"	287° 36' 15"

La primera, tercera i cuarta latitud se han obtenido por tres series de alturas circummeridianas del sol; la segunda i quinta por observacion de *Aldebarán* i de *B. de Orion*; en fin, los azimuts se han determinado por varias series de alturas tomadas cuando el sol estaba cerca del primer vertical.

Los puntos de la gran red trigonométrica, cuyas posiciones se han fijado por medio de las operaciones precedentes, corresponden a cimas de cerros muy elevados, unicas señales naturales que podian divisarse a gran distancia.

Para fijar la posicion de las ciudades i de las habitaciones aisladas, situadas casi siempre en el fondo de los valles i por lo mismo en parajes poco convenientes para elejir los vértices de una gran red, nos hemos servido de triángulos de segundo orden, cuyas bases han sido los lados de los primeros; los puntos de inflexion de los rios i de los caminos se han determinado por triángulos análogos

o por ángulos que se refieren a varios vértices de posición conocida (1): En fin, la posición de los picos culminantes de la cadena de los Andes casi siempre inaccesibles se ha fijado por los ángulos de las líneas visuales, observados desde el mayor número posible de vértices de primer orden; lo que ha permitido tomar el término medio de un gran número de resultados i obtener así su posición con mucha exactitud.

Las altitudes de todos los puntos de primero i segundo orden se han obtenido por medio de distancias zenitales reciprocas i observadas, en cuanto ha sido posible, bajo las mismas circunstancias atmosféricas. Con respecto a las altitudes de los picos de los Andes en que esta clase de observaciones era impracticable, se han determinado con el auxilio de simples distancias zenitales observadas desde un gran número de puntos diversos i eligiendo con preferencia las estaciones situadas en altitudes comprendidas entre 3000 i 4000 metros, a fin de atenuar los efectos de la refracción i de evitar la irregularidad orijinada por la desigual repartición del calor en las diversas capas inferiores de la atmósfera. Por último, para la nivelación de las corrientes de agua i para algunos puntos notables cuyas altitudes no podían determinarse por los procedimientos anteriores, se ha recurrido a numerosas observaciones barométricas, combinadas de modo que se evitase la influencia de las irregulares variaciones de la presión atmosférica.

Tal es en resumen el conjunto de las observaciones que han servido para fijar las tres coordenadas jeográficas de los puntos mas notables de la provincia de Aconcagua i cuyos resultados se encuentran clasificados en el cuadro siguiente:

*Coordenadas jeográficas de los puntos mas notables de la provincia de Aconcagua.*

POBLACIONES.	Latitud.	Longitud	Altitud
S. Felipe (medio de la plaza) . . . . .	32° 45' 23,"4	0° 4' 16,"9	O 657,4 m.
Sta. Rosa de los Andes (el cerro) . . . . .	32° 50' 54,"0	0° 3' 39,"1	E 818,0
S. Antonio de Putaendo (la plaza) . . . . .	32° 38' 43,"4	0° 3' 46,"0	O 825,5
La Ligua (la plaza) . . . . .	32° 27' 23,"3	0° 34' 35,"8	O 73,2
Petorca (la plaza) . . . . .	32° 45' 27,"7	0° 16' 21,"0	O 501,5
Curimon (la cruz) . . . . .	32° 47' 28,"8	0° 1' 50,"0	O 679,5
Tierra blanca (el campanario) . . . . .	32° 47' 21,"0	0° 4' 25,"0	O 665,0
Asiento de Putaendo (id.) . . . . .	32° 42' 9,"0	0° 6' 27,"0	O 744,2
Plazilla de la Ligua (la plaza) . . . . .	32° 27' 4,"8	0° 37' 55,"5	O 64,8
El Blanquillo (la plaza) . . . . .	32° 33' 42,"0	0° 35' 35,"4	O 412,0
Puerto del Papudo (Bodegas) . . . . .	32° 30' 45,"0	0° 46' 41,"4	O 5,2
Chincolco (la plaza) . . . . .	32° 43' 53,"0	0° 41' 37,"0	O 715,0
Hierro-Viejo (id.) . . . . .	32° 47' 52,"8	0° 22' 39,"9	O 225,3
Quilimari (id.) . . . . .	32° 8' 42,"4	0° 50' 27,"3	O 26,0
Gasuto (la plaza) . . . . .	31° 48' 53,"6	0° 48' 26,"7	O „
Rupido o Pupio (la plaza) . . . . .	31° 55' 6,"4	0° 32' 43,"8	O 312,0
Puerto de los Vilos (Aduana) . . . . .	31° 56' 20,"2	0° 52' 39,"9	O „

(1) Estas últimas operaciones han sido confiadas en gran parte a los ingenieros Rafael Velasco i Francisco Salas, i es para nosotros un deber manifestarles aquí nuestra gratitud por el celo intelijente con que se han consagrado a tan penosos trabajos.

**PROPIEDADES PARTICULARES E INJENIOS.**

*Departamento de Santa Rosa.*

Rosales .....	32° 55' 50"	0° 3' 25"	E
San Vicente .....	32° 53' 22"	0° 3' 41"	E
Panquehue .....	32° 48' 12"	0° 11' 21,"8	O
San Roque .....	32° 46' 33"	0° 45' 7,"0	O
Pichiculen .....	32° 51' 26"	0° 47' 24,"0	O

*Departamento de San Felipe.*

San Regis .....	32° 47' 33,"6	0° 4' 5,"7	E
San José .....	32° 46' 5,"2	0° 2' 42,"6	E
Jahuel .....	52° 43' 12"	0° 4' 10,"0	E
Quilpué .....	32° 44' 32"	0° 3' 54"	O

*Departamento de Putaendo.*

Hacienda de Juan Rosas .....	32° 34' 32"	0° 4' 53"	O
Hacienda de Vicuña .....	32° 36' 23,"2	0° 5' 8"	O
Bella-Vista .....	32° 43' 15"	0° 6' 58"	O
Catemo .....	32° 49' 26"	0° 20' 58"	O

*Departamento de la Ligua.*

Los Angeles .....	32° 51' 45,"6	0° 17' 28,"2	O
Alicague .....	32° 22' 20,"8	0° 6' 41,"4	O
San Lorenzo .....	32° 26' 34,"2	0° 20' 46,"7	O
El Injenio .....	32° 28' 47,"2	0° 27' 4,"0	O
Catapirco .....	32° 33' 34,"4	0° 38' 26,"7	O
Pullalla .....	32° 26' 39,"2	0° 39' 49,"0	O

*Departamento de Petorca.*

El Sobrante .....	32° 47' 20,"6	0° 9' 56"	O	786,7
Peldegue .....	32° 20' 6,"4	0° 26' 0,"8	O	
Longotoma .....	32° 21' 20"	0° 59' 28"	O	
Palo-Colorado .....	32° 5' 38,"4	0° 50' 27,"0	O	
Conchali .....	31° 54' 48,"0	0° 54' 20"	O	
Tahuinco .....	34° 49' 42,"8	0° 24' 9,"6	O	
Tilama .....	32° 5' 51,"0	0° 30' 8"	O	
Las Vacas .....	31° 52' 59,"2	0° 42' 59,"4	O	
Las Cañas .....	31° 45' 41,"6	0° 32' 4,"8	O	
Limauda .....	31° 47' 47,"6	0° 28' 46,"2	O	
El Tambo .....	31° 50' 12,"8	0° 21' 4,"3	O	

*Montañas de los Andes.*

CERROS.	Latitud.	Lonjitud.	Altitud.
*Cerro del Juncal . . . . .	33° 3' 51,"3	0° 32' 21,"2 E	5995,0
Alto de la Laguna . . . . .	32° 49' 26,"0	0° 26' 3,"0 E	4208,1
*Cerro del Volcan . . . . .	32° 39' 42,"0	0° 36' 32,"0 E	6834,8
*Cerro del Cuzco . . . . .	32° 18' 19,"0	0° 15' 0,"0 E	3922,3
*Cerro del Nacimiento . . . . .	△ 32° 13' 11,"1	0° 11' 25,"2 O	3816,4
*Cerro del Chamuscado . . . . .	△ 32° 8' 9,"3	0° 1' 20,"5 O	3436,2
*Cerro Azul . . . . .	△ 32° 58' 13,"3	0° 12' 48,"4 E	3420,4
Cerro de Orolonco . . . . .	△ 32° 57' 28,"4	0° 1' 55,"8 E	2118,0
*Cerro del Ojo de Agua . . . . .	△ 32° 28' 32,"2	0° 0' 5,"4 O	2481,8
*Cerro de Elepirco . . . . .	△ 32° 17' 3,"9	0° 5' 38,"7 O	3411,2

*Montañas de la cadena occidental.*

*Cerro del Roble . . . . .	○ 23° 58' 31,"2	0° 21' 25,"8 O	2210,0
*Cerro de Garfias . . . . .	△ 32° 57' 58,"3	0° 17' 53,"0 O	1961,5
Cerro de Montenegro . . . . .	△ 32° 55' 33,"6	0° 5' 7,"9 O	1592,3
*Cerro del Tajo . . . . .	△ 32° 39' 4,"9	0° 9' 44,"1 O	2345,0
Altos de Catemo . . . . .	△ 32° 43' 53,"1	0° 22' 56,"3 O	2132,0
Cerro del Potrero-Alto . . . . .	△ 32° 30' 28,"2	0° 10' 53,"6 O	1970,1
Cerro de Curichilonco . . . . .	△ 32° 33' 48,"2	0° 23' 30,"0 O	2212,0
Cerro de la Nipa . . . . .	△ 32° 20' 38,"7	0° 14' 59,"4 O	1711,0
*Cerro de Tello . . . . .	△ 32° 13' 53,"2	0° 22' 28,"8 O	1822,2
*Cerro de la Vizcacha . . . . .	△ 32° 9' 37,"7	0° 32' 43,"9 O	1981,6

*Montes aislados.*

*Cerro de la Junta . . . . .	△ 32° 47' 53,"7	0° 2' 34,"5 E	911,0
*Cerro de Jahuel . . . . .	○ 32° 41' 4,"0	0° 0' 19,"5 E	
*Cerro de Liailai . . . . .	○ 32° 49' 28,"8	0° 17' 28,"2 O	1019,4
Punta de la Calavera . . . . .	○ 32° 50' 28,"8	0° 22' 39,"9 O	
Punta de Catemo . . . . .	○ 32° 49' 32,"0	0° 20' 48,"0 O	
Cerro de la Horqueta . . . . .	○ 32° 37' 24,"0	0° 30' 35,"1 O	
*Cerro de la Ligua . . . . .	△ 32° 28' 44,"0	0° 30' 59,"9 O	
*Cerro de las Higueras . . . . .	○ 32° 32' 28,"8	0° 45' 57,"4 O	
*Cerro del Cobre . . . . .	△ 32° 27' 26,"7	0° 44' 39,"8 O	
*Cerro de Pumalhue . . . . .	○ 32° 24' 18,"1	0° 35' 1,"6 O	
*Cerro de San Lorenzo . . . . .	○ 32° 26' 55,"5	0° 20' 37,"7 O	
*Cerro de Santa Ines . . . . .	△ 32° 10' 56,"3	0° 49' 40,"2 O	
Potrero Alto (Longetoma) . . . . .	△ 32° 12' 23,"3	0° 37' 48,"3 O	

Morro del Negro . . . . .	$\Delta$ 31° 59' 41,"0	0° 46' 10,"2	O
Cerro del Maqui. . . . .	$\Delta$ 31° 48' 27,"8	0° 45' 15,"2	O
$\Delta$ Puntos trigonométricos de 1. <sup>er</sup> orden.			
$\circ$ Puntos trigonométricos de 2. <sup>o</sup> orden.			

*Paso de los Andes i de las cadenas trasversales.*

Portillo de Uspallata . . . . .	32° 48' 29,"0	0° 33' 0,"2	E	3927,0
Portezuelo del Cuzco. . . . .	32° 21' 9,"3	0° 12' 21,"0	E	3560
Id. de Valle-Hermoso . . . . .	32° 20' 56,"	0° 32' 12,"	E	3637
Id. de los Piuquenes. . . . .	32° 14' 9,"6	0° 27' 36,"3	E	3462
Cuesta de Chacabuco . . . . .	32° 56' 16,"8	0° 1' 49,"2	O	4286,5
Id. del Arrayan . . . . .	32° 31' 42,"4	0° 3' 7,"2	O	4250,3
Id. del Peral . . . . .	32° 25' 43,"2	0° 3' 30,"6	O	4382,0
Id. de Chincolco . . . . .	32° 16' 42,"4	0° 8' 38,"4	O	4238,5
Id. del Pedernal . . . . .	32° 3' 49,"0	0° 8' 29,"0	O	4804,4
Id. de los Angeles . . . . .	32° 32' 46,"4	0° 6' 37,"5	O	4381,6

**ALTITUDES DE LOS PUNTOS MAS NOTABLES DE LAS PRINCIPALES  
CORRIENTES DE AGUA.**

*Rio de Aconcaagua.*

Quillota . . . . .	124 metros.
Toma del Canal de Wadington. . . . .	209
San Roque . . . . .	312
Puente de San Felipe . . . . .	620
Santa Rosa de los Andes . . . . .	811
Puente de las Vizcachas. . . . .	1100
Confluencia del rio Colorado . . . . .	1278
Rancho de los Loros. . . . .	1337
Guardia Vieja . . . . .	1699
Confluencia del rio del Juncal . . . . .	2318
La Laguna . . . . .	2961

*Rio de Putaendo.*

Confluencia del rio de Aconcaagua . . . . .	645
Asiento de Putaendo . . . . .	722
La Guardia. . . . .	1168
Cajon de Ilargo. . . . .	1630
Cajon de Videla. . . . .	2462

*Rio de la Ligua.*

Pullalli.....	25,2
La Ligua.....	69
San Lorenzo.....	231
Las Higueras.....	453
Paigüen.....	535
Alicagüe.....	704

*Rio de Petorca.*

Petorca.....	467
El Sobrante.....	775
Ramadillo.....	1593
Roca del Cerro.....	2404
Oríjen.....	3462

**OROGRAFIA.**

La superficie de la provincia de Aconcagua está casi enteramente ocupada por altas montañas que formando varias ramificaciones se desprenden de la cadena de los Andes i continúan estendiéndose hácia el oeste hasta la ribera del mar. El estenso llano lonjitudinal de Chile, que se estrecha mas i mas a medida que se avanza hácia el norte, termina un poco al sur de esta provincia, i la cadena intermedia confundida entónces con las ramificaciones de los Andes, se reconoce solamente por la grande elevacion de algunos picos situados en su prolongacion. La primera ramificacion de los Andes que se encuentra viniendo de Santiago, es la de la cuesta de Chacabuco. Toma esta su orijen en el cerro del Juncal, i se dirige luego al sud-oeste hasta unirse al cerro del Plomo. En todo el intervalo comprendido entre estos dos cerros, la línea culminante de esta ramificacion se mantiene siempre a una altitud de mas de 4000 metros; mientras que desde este último pico para adelante, se abate rápidamente i toma al mismo tiempo la direccion oeste-sud-oeste, la cual sigue hasta la cuesta de Chacabuco en donde su altitud solo es de 1286 metros. En llegando allí, cambia nuevamente de direccion i corre casi exactamente hácia el oeste, i despues de elevarse a 1392 metros sobre el macizo de los cerros de Monte-negro, desciende hasta 635 metros en el valle de Tabon, va a juntarse en seguida con el cerro del Roble que tiene 2210 metros de elevacion, pasa por la Campana de Quillota i termina en el cerro de Tavolango, última cima, cuya altitud alcanza solamente a 343 metros.

Hácia el límite norte de la provincia, se desprende de la Cordillera de la Ramada una ramificacion semejante a esta, i dirijiéndose hácia el oeste forma la línea que separa las aguas del rio de Putaendo. Desde el cerro de la Ramada hasta el cerro del Cuzco, la altitud de esta ramificacion varia entre 4000 i 3400 metros; luego, partiendo de esta última montaña, dirijese hácia el sud-oeste i disminuye gradualmente de altura hasta la cuesta del Arrayan cuya altitud es de 1250 metros; de allí, se dirige, elevándose de nuevo, hácia la cuesta de los Anjeles i va a

unirse con los cerros de Catemo, en donde alcanza a una altitud de 2212 metros. Corre en seguida hacia la cuesta del Melon; forma las colinas que limitan por el sur la hacienda de Catapilco, i termina en el mar entre las Lagunas i Puchuncavi. Muchas ramificaciones secundarias se desprenden de este gran cordón que debe considerarse como la arista principal del sistema orográfico de la provincia. El mayor número de estas ramificaciones se dirige del este al oeste; al paso que otras, corriendo de norte a sur, representan los últimos vestigios de la cadena intermedia. A estas últimas pertenece el alto de Putaendo, que se desprende del cordón principal un poco al oeste de la cuesta de los Anjeles i se encuentra situado sobre la prolongacion de la línea de los cerros de Culunquen que pertenece a una ramificacion enteramente semejante, procedente del sistema de las montañas de Chacabuco. Los Altos de Catemo i de Curichilco forman tambien una cadena de montañas escarpadas que se extienden entre los valles de Aconcagua i de la Ligua i cuya altitud excede de 2000 metros. Avanzando un poco mas al norte se halla una pequeña ramificacion que se une al cerro del Potrero-alto en la hacienda de San Lorenzo; i por fin, otras dos ramificaciones mucho mas estensas, parten del intervalo comprendido entre el nacimiento del río del Sobrante i el cerro del Cuzco. La primera forma la cadena que separa las aguas de la hoya de la Ligua de la de Petorca. Su altitud que hasta la longitud oriental de 10' se mantiene entre 3000 i 3500 metros, desciende a 1238 metros en el portezuelo de Chincolco; luego se eleva un poco hacia los cerros de la Nipa i acaba por perderse en las mesetas de Longotoma.

La segunda, partiendo del mismo punto, se dirige primero al noroeste hasta el cerro del Chamuscado, i luego al norte; i antes de alcanzar los 32° de latitud, toma la direccion este-oeste i se divide en otras tres ramificaciones. La del sur, que separa los valles de Petorca i de Quilimari, pasa por el cerro de la Ventana, el cerro Blanco i el de la Cortadera, en donde alcanza una altitud de 1984 metros, prolongándose desde allí hasta la bahia de Pichibanqui en donde el pico de Santa Ines forma su extremidad occidental. La ramificacion del medio, la mas elevada de las tres, se dirige de la cuesta del Pedernal hacia el portezuelo de Tilama, pasa por el cerro de la Vizcacha i termina en la mar un tanto al sur del puerto de los Vilos, separando así los valles de Quilimari i Conchalí. En fin, la del norte, despues de haber seguido por algunas leguas de distancia la direccion del riachuelo de Camisas, forma el lado sur del valle de Choapa, pasa por el cerro de las Cabras, la cuesta de las Vacas i el cerro del Maqui, i termina hacia la punta de Huantelauquen. Hacia 33° 54' se desprende de la cadena de los Andes una tercera ramificacion mucho menos dilatada que las precedentes, pero notable por la considerable altura de las montañas que la forman; separa las aguas de la hoya de Putaendo de la del Colorado i se abate bruscamente antes de llegar al llano de San Felipe en donde termina en las colinas de las Cojmas.

Así, la provincia de Aconcagua presenta en un espacio de ménos de un grado, seis cadenas de montañas que la atraviesan en toda su anchura i cuya altitud correspondiente a la parte media se encuentra comprendida entre 1500 i 2000 metros. Por esto se comprenderá cuán estrechos deben ser los espacios que estas cadenas dejan entre sí. Las ramificaciones que siguen la direccion de norte a sur, i que se encuentran sobre la prolongacion de la cordillera intermedia, vienen todavia a estrechar este espacio i a reducir las partes planas de esta provincia a pequeñas hoyas rodeadas de altas montañas i que se comunican solamente por

gargantas estrechas que dan paso a las aguas que descienden de los Andes. Tales son, la hoya de San Felipe formada por la interseccion de dos valles perpendiculares, el de Aconcagua que se estiende desde Santa Rosa hasta Panquehue i el de Putaendo que se prolonga hácia el sur hasta el pié de la cuesta de Chacabuco. Este es el llano mas estenso de la provincia. Vienen en seguida la hoya del Sobrante en la parte superior del valle de Petorca, igualmente formada por dos valles perpendiculares; la del Hierro-Viejo, situada en el mismo valle, i la de San Lorenzo en el valle de la Ligua. Las superficies reunidas de estas cuatro hoyas no forman ni la vijesima sesta parte de la superficie total de la provincia. En cuanto a los otros valles, son jeneralmente mui estrechos i presentan rara vez una anchura de mas de un kilómetro, la que se encuentra en gran parte ocupada por el lecho del rio.

Por complicado que sea el relieve de esta provincia, no puede ménos de reconocerse que tiene una analogia mui notable con el de la de Santiago. Verdad es que en Aconcagua no se encuentran ya ni el estenso valle longitudinal que caracteriza tan bien el relieve de las provincias del sur, ni la cordillera intermedia que forma el limite occidental de este valle; pero se observa en toda su estension vestijios evidentes de esta gran depresion. Asi el valle de Putaendo que se estiende de sur a norte i se prolonga por la Rinconada hasta la cuesta de Chacabuco, se encuentra axactamente sobre la prolongacion del grande eje del valle de Santiago. Mas al norte, i siguiendo la misma direccion, se encuentra el valle de Chincolco separado solamente del anterior por la maseta del Arrayan; luego el del Sobrante que se estiende de sur a norte desde la cuesta de Chincolco hasta la del Pedernal. En la direccion de este grande eje es tambien donde las ramificaciones que se estienden al oeste de los Andes presentan mayores depresiones, donde forman portezuelos mas bajos que establecen la comunicacion entre estos valles; i es aun mui de notar que esos diversos portezuelos tengan todos una misma altitud comprendida entre 1200 i 1300 metros.

Si se prolonga por otra parte, sobre la superficie de esta provincia, la línea que representa la direccion de la cordillera intermedia, será fácil reconocer que corresponde a montañas elevadas que forman como los trozos de una misma cadena cortada por los valles trasversales, lo mismo que lo están en la provincia de Santiago las cadenas de Aculeo i Colliguai. Asi se encuentran primero los cerros de Catemo que se estienden de sur a norte desde el rio de Aconcagua hasta el de la Ligua; luego, la Cortadera i los cerros de la Vizcacha que forman una arista grande i fuerte igualmente dirijida de sur a norte i separados solamente por una garganta estrechisima que da paso al rio de Quilimari.

La parte de los Andes que forma el limite oriental de esta provincia i que sirve de punto de partida a las ramificaciones cuya direccion acabamos de indicar, es notable sobretodo, porque presenta reunidos en un pequeño espacio, los picos mas elevados de esta vasta cadena. Desde el cerro del Juncal, cuya altitud alcanza a cerca de seis mil metros, se ve hácia el norte una serie no interrumpida de picos nevados cuya altitud baja rara vez de 5000 metros. Las mas considerables depresiones, las que sirven de comunicacion entre Chile i la República Argentina, se sostienen aun entre 3500 i 4000 metros. Sin embargo, el punto mas elevado de los Andes no se encuentra sobre esta línea de picos nevados que forma verdaderamente la línea divisoria de vertientes de esa cadena. El conociólo jeneralmente bajo el nombre de Volcan de Aconcagua, aunque no pre-

senta en su estructura nada que indique un origen volcánico, se halla situado no poco al este de la línea divisoria de vertientes, sobre una rama transversal que separa las aguas del río de Mendoza de las del río de San Juan. Su altitud llega a 6834 metros; es decir, 364 metros mas que el Chimborazo; 347 i 389 mas que el Ancoun i el Illimani considerados durante largo tiempo como los picos mas elevados de los Andes. En todo este espacio de cerca de un grado, la cadena de los Andes no presenta mas que dos pasajes, el portillo o paso de Uspallata cuya altitud es de 3927 metros i el de los Patos que alcanza a 3637.

## HIDROGRAFIA.

Considerada bajo el punto de vista hidrográfico, la provincia de Aconcagua presenta cuatro grandes hoyas que se estienden desde los Andes hasta el mar, i tres hoyas de 2.º orden que tienen su origen hácia la parte media de la provincia. La mas importante de todas es la del río de Aconcagua que nace al pié del cerro del Juncal. Este río se dirige primero al norte inclinándose un tanto al oeste i lleva el nombre de río del Juncal hasta su reunion con otras corrientes de agua que vienen del este: tiene su nacimiento en un lago situado cerca del portillo de Uspallata. Despues de haberse reunido a este segundo río, el de Aconcagua se dirige al oeste-norweste hasta San Felipe; allí se inclina un poco al sur hasta la hacienda de Ocoa, en donde rechazado por la punta de la Calera, recobra la direccion norweste hasta Purutun; se dirige en seguida hácia Quillota i va a perderse en el mar un poco al norte de la punta de Concon. Desde su origen hasta su desembocadura, recorre este río un espacio de 171 kilómetros. Divídese, cerca de su nacimiento, en una infinidad de torrentes alimentados por las nieves de los Andes que despues de haberse precipitado de cascada en cascada se reúnen todos para formar el río del Juncal. Solo cuando este llega al valle principal, comienzan a correr las aguas sobre una pendiente uniforme i susceptible de mensurarse. La altitud del río hácia este punto es de 2313 metros, lo que corresponde a una pendiente media de 1. 56 por 100; pero esta pendiente disminuye gradualmente a medida que se avanza hácia el mar; así, entre los Ojos de Agua i Santa Rosa de los Andes, es de 1. 16 por 100, 1. 06 entre este último punto i San Felipe, de 0. 76 entre San Felipe i Quillota, i en fin de 0. 41 entre Quillota i la mar. El volumen de agua que lleva este río varia considerablemente segun las estaciones; toca a su mínimum hácia los meses de junio i julio, época en que el derretimiento de las nieves se halla completamente suspendido; mientras que las grandes creces sobrevienen por lo comun hácia fines de diciembre. Las nieves se derriten entonces rápidamente, se desprenden en grandes masas de las pendientes de las montañas, se precipitan al lecho de los torrentes, cuyo curso interceptan, hasta que este conjunto de nieve, de barro i de rocas, cediendo al empuje de las aguas, es arrastrado hácia las partes inferiores del cauce. De aquí procede que durante todo el estío, las aguas se encuentran cargadas de una gran cantidad de limo. Al llegar a los ricos valles de Aconcagua i Quillota, numerosos canales reparten sus aguas en los terrenos cuya fertilidad aumentan. La hoya de este río está cerrada al sur por el cordón de los Andes que se estiende desde el cerro del Juncal, hasta la Cordillera intermedia i que prolongándose desde allí hácia el cerro de Choapa pasa al sur de Limachi i va a terminar en la punta de Concon; al este sirve de límite la parte de los Andes que se estiende desde la misma montaña.

hasta el cerro de Molina; en fin, está cerrada al norte por el cordón principal que va desde el cerro de Molina a las lagunas de Catapilco.

Los principales afluentes del río de Aconcagua, son por la ribera izquierda, el riachuelo de Limachi, del que se ha hablado en la descripción de la provincia de Valparaíso; el arroyo de Llaillai que tiene su origen en los cerros de Culunquen, i a ellos viene a reunirse un poco al este de la cuesta de la Calavera; el río de Pocuro, cuya confluencia se efectúa en el punto de San Felipe i que subiendo hacia el sud-este tiene su origen en el Cerro Grande, situado en el deslinde de las Haciendas de Peldchue i de Rosales. El río Blanco que tiene su nacimiento en la base del cerro del Potrero-Alto, no lejos del río Mapocho, se dirige primero al este, luego al norte i viene a reunirse al río de Aconcagua algo mas abajo de la Guardia Vieja. En fin, el río Peñon, cuya confluencia está situada como tres kilómetros mas arriba que la precedente, sube hacia el sur, i tiene su origen al pié de una alta montaña nevada cuyo nombre toma.

Los afluentes de la ribera derecha son mucho mas importantes, así por el volumen de agua que llevan como por la estension de su curso. Subiendo de la desembocadura hacia los Andes, se encuentra primero el río de Putatun, ya descrito al tratar de la provincia de Valparaíso; luego el de Catemo, que subiendo al norte reúne las aguas de una pequeña hoya formada por el Alto de Putaendo i los cerros de Catemo. Avanzando hacia San Felipe, se encuentra el río de Putaendo, que dirijiéndose hacia el norte se divide pronto en dos brazos que corren a lo largo de los dos lados del Valle. Estos se reúnen en la base de los cerros del Malpaso, desde donde el río sube al nord-este hasta enfrentar con el establecimiento del Taltaro i luego al este, i siguiendo este rumbo se interna en una garganta estrecha conocida bajo el nombre de cajón de llargo. Hacia la estremidad de esta garganta i despues de haber recibido una pequeña corriente de agua que viene del sur, el brazo principal sube al norte corriendo entre dos cadenas de montañas elevadísimas, hasta los 32° 46'. Allí recibe el torrente de Videla, i se dirige de nuevo hacia el nord-este i tiene origen en el cerro de Molina, i el otro dirijiéndose al sur llega hasta la base septentrional de las montañas que unen el Volcan de Aconcagua con la línea divisoria de vertientes de los Andes. Esta corriente, que es la mas estensa de la hoya, debe considerarse como la verdadera prolongacion del río de Aconcagua, aunque el uso haya consagrado este nombre al que ha sido descrito anteriormente. La altitud del río de Putaendo en la parte en que el afluente de Tambillos viene a reunirse al del nord-este, es de 2,637 metros; así, su pendiente media desde este punto hasta San Felipe es de 2,70 por ciento. En el valle de Putaendo, es decir en la parte mas próxima a su confluencia, esta pendiente no baja de 1,76. Este río experimenta por otra parte en el volumen de sus aguas las mismas variaciones que el de Aconcagua: las creces tienen lugar en la misma época, i estendiéndose entónces sus aguas sobre una gran superficie, arrastran algunos aluviones, que inutilizan la mayor parte del valle de Putaendo; mientras que hacia fines del estío, la masa de agua, disminuida considerablemente, se infiltra al traves de un suelo enteramente formado de cascajo rodado, i desaparece casi en su totalidad.

Mui cerca de San Felipe, el río de Aconcagua recibe todavia el riachuelo de Jahuel que nace en las montañas de este nombre i recibe una pequeña corriente que viene de un lago situado en la base oriental del cerro de Orolonco. Subien-

do de allí hasta el Resguardo, se encuentra el río Colorado, notable por la velocidad de su corriente. Este río, cuyas aguas tienen constantemente en suspensión un limo rojizo que le ha valido el nombre que lleva, sube directamente hacia el norte hasta la base del cerro del Potrero-alto; allí se divide en dos afluentes, uno de los cuales continúa subiendo al norte i nace en la garganta conocida bajo el nombre de Cajon del Colorado, i el otro inclinándose al este sube hasta la garganta de los Riachuelos, i recibe sus aguas de la línea principal de los Andes.

*Hoya de la Ligua.*—El río de la Ligua recibe sus aguas de una hoya mui estrecha encerrada entre dos ramificaciones de los Andes que se desprenden del cerro del Cuzco, de las cuales una se estiende hasta el puerto del Papudo i la otra hasta las lomas de Longotoma. Este río que entra en el mar a los 32° 21' de latitud sur, corre casi en la direccion este-oeste i partiendo de su desembocadura sube hacia el este-sudeste hasta la hacienda del Injenio; en seguida, toma la direccion este un poco al norte, i sube hasta la base del cerro del Cuzco en donde tiene su nacimiento. Estrechado en un valle mui angosto no recibe mas que corrientes de agua de poca importancia, de las que la mas considerable es la de los Anjeles que se reúne a él un poco mas abajo de las casas de San Lorenzo, i sube al sud-este hasta el fondo del cajon de los Anjeles, en donde se divide en dos ramificaciones, una de ellas que tiene su origen en la meseta del Arrayan i la otra en la base del cerro de Curichilonco, en una garganta profunda llamada *Infiernillo*. El río de la Ligua no llega hasta la línea principal de los Andes i como nace de montañas situadas mas abajo de la rejion de las nieves, presenta un volúmen de agua mui inferior al de los principales afluentes del río de Aconcagua i no se halla sujeto como este a creces periódicas. El volúmen de sus aguas experimenta aun variaciones inversas a las que se notan en este último río; i así, durante el invierno, llega a su máximun para disminuir despues gradualmente hasta el fin del verano, en cuya época solo presenta un hilo de agua. La longitud del curso de este río, desde su orijen hasta el mar, es de 99 kilómetros i su declive *medio* entre las casas de Alicagüe i su desembocadura es de 1,41 por 100.

*Hoya de Petorca.*—La hoya del río de Petorca limitada al sur por la misma cadena de montañas que cierra la hoya de la Ligua, se encuentra limitada al este i al norte por una cadena de altas montañas que partiendo del Pórtezuelo de los Piuquenes, pasa por el cerro del Chamuscado, la cuesta del Pedernal, el cerró de la Cortadera i termina en el mar en la Punta de Pichidanqui. Este río se une al de la Ligua a cierta distancia mas arriba de su desembocadura, i partiendo de este punto hasta Petorca cambia muchas veces de direccion. Así, sube al este-nord-este hasta las casas de Longotoma, desde aquí se dirige al este por algunos kilómetros i despues se inclina al sur hasta la punta de las Palmas, para subir en seguida al nord-este hasta Petorca, desde donde jira casi directamente al este hasta los Piuquenes, en donde tiene su orijen a una altura de 3462 metros. El espacio recorrido entre estos dos puntos es de 411 kilómetros, i su declive *medio* desde la desembocadura hasta su nacimiento es de 3,22 por 100. Desde su orijen hasta las casas del Sobrante, este declive es de 8,33; de 1,81 entre este último punto i Petorca, i en fin, de 0,79 desde Petorca hasta el mar. Este río presenta por otra parte un volúmen de agua mui poco considerable; tiene su nacimiento en montañas que no llegan a la rejion de las nieves, i de aquí procede, que durante el verano, su lecho se encuentre casi enteramente seco. Desde su desembocadura hasta Chincolco, atraviesa un valle mui estrecho i no recibe por lo tanto sino

afuentes de poca importancia, entre los cuales el arroyo de las Palmas es el mas notable. Este arroyo cuya confluencia se halla situada un poco mas abajo de las casas de Pedehue, sube al norte siguiendo la base de las montañas de la Cuesta de la Cortadera, en seguida se dirige al este i tiene su orijen en las montañas vecinas a la cuesta del Pedernal. En fin, a su entrada en la llanura de Chincolco, recibe ademas un riachuelo que viniendo del norte reune las aguas de aquella parte de los Andes comprendida entre el cerro del Chamuscado i la cuesta del Pedernal.

*Hoya de Choapa.*—La provincia de Aconcagua solo contiene la parte meridional de la hoya de Choapa. Como este rio forma su limite norte, no nos ocuparemos por consiguiente sino de esa parte de la hoya, dejando la otra para la descripcion de la provincia de Coquimbo. El limite sur de esta hoya está formado por el gran cordón de los Andes que partiendo del cerro de la Ramada, se dirige primero hácia el portezuelo de los Piuquenes, i en seguida, toma de aquí hácia el norte, pasa por el cerro del Chamuscado, el cerro de la Pila, la cuesta del Pedernal i rodeando al norte el valle de Pupido se dirige hácia la cuesta de las Vacas i la punta de Huantelauquen. El afluente del Chuapa que sirve de limite a la provincia, lleva el nombre del rio de Leiva i se forma de torrentes que bajan de la parte de los Andes comprendida entre el cerro de la Ramada i el portezuelo de los Piuquenes. Este afluente no es sin embargo el que representa la corriente principal de agua; esta tiene su orijen en la base occidental del cerro del Mercenario, situado en la provincia de Coquimbo; corre casi directamente al oeste i viene a reunirse al rio de Leiva como a 37 kilómetros al este-sud-este del pueblecito de Salamanca. Desde este punto, corre casi exactamente hácia el oeste i despues de haber formado un codo hácia la punta de Chuchiniñue, sube un poco hácia el norte i se pierde en el mar a los 31° 45' de latitud sur. El espacio recorrido por este rio desde la base del cerro del Mercenario hasta el mar, es de 150 kilómetros, 24 kilómetros ménos que el rio de Aconcagua, i, teniendo como aquel su orijen en la rejion de las nieves perpetuas, es por lo tanto su corriente mucho mas rápida.

Los principales afluentes de la ribera izquierda son, el arroyo de Mil-Aguas, que tiene orijen en el cerro del Máqui cerca de la cuesta de las Vacas i que se junta al rio de Choapa a poca distancia de su desembocadura; el riachuelo de Camisas, cuya confluencia se encuentra situada como a una legua mas abajo de la poblacion de Salamanca i que subiendo hácia al sud-este tiene su orijen en la base del cerro de la Pila cerca de la cuesta del Pedernal; i el rio de Quelen, cuyo curso es paralelo al precedente i que recibe las aguas de una pequeña ramificacion de los Andes que se estiende al norte del cerro del Chamuscado.

*Hoyas de segundo orden.*—Independientemente de las cuatro grandes hoyas hidrográficas que acabamos de describir, la provincia de Aconcagua presenta aun otras tres mas pequeñas formadas por las ramificaciones de los principales ramales de los Andes. La mas austral de estas hoyas de segundo orden es la de Cataptico. Está formada por la prolongacion del cordón de la cuesta del Melon al sur; al este por otra cadena que se estiende desde el cerro de la Horqueta hasta el cerro de la Ligua, i al norte por una línea de colinas que va de esta última montaña a la punta de Pitt. Esta hoya presenta numerosas corrientes sinuosísimas que reuniéndose hácia al lado sur, forman al riachuelo de las Lagunas.

Otras dos hoyas mucho mas extensas que las precedentes existen en el intervalo comprendido entre el rio de Petorca i el de Choapa. La primera, es la de

Quilimari, limitada al sur por el ramal de los Andes que se estiende de la cuesta del Pedernal hasta Pichidanqui i al norte por una ramificacion semejante que partiendo del mismo punto, pasa un poco al sur de Pupido, por el cerro de la Vizcacha, el morro del Negro i viene a terminar cerca de Palo-Colorado. El rio de Quilimari que reúne las aguas de esta hoya, se echa al mar en la bahia de Pichidanqui, de allí sube al este inclinándose un poco al sur, atraviesa la garganta que separa los cerros de la Cortadera del de la Vizcacha, entra en el cajon de Tilama i tiene su orijen en la base occidental del cerro de la Ventana, situado un poco al oeste de la cuesta del Pedernal.

La tercera hoya, la del rio Conchali, se encuentra situada entre la precedente i la cadena de montañas que limitan al sur el valle de Choapa. Este rio desemboca en una laguna encajonada entre colinas escarpadas, i separada del mar solo por algunos monticulos de arena. Partiendo de este punto, sube hacia el este, atraviesa la hacienda de las Vacas, pasa de allí a Pupido i tiene su nacimiento en el punto en donde el ramal de la cuesta del Pedernal se divide en otros tres. Los afluentes de este riachuelo son, el arroyo de Cabilolen que viene del cerro del Maqui, cerca de la cuesta de las Vacas; i el arroyo de Pupido que nace en el portezuelo de Tilama i se reúne a la corriente principal un poco mas abajo de este pueblo.

*Lagos.*—La provincia de Aconcagua presenta pocos lagos notables por su estension, el mas importante se encuentra situado cerca del Portillo de Uspallata, a una altitud de 2,961 metros, en donde ocupa el fondo de una garganta situada al norte del camino i formada por altas montañas cubiertas de nieves perpetuas. Como la mayor parte de los lagos de los Andes, debe este su orijen al derrumbamiento de una montaña que cerrando la entrada de la garganta que ocupa, ha obligado a las aguas a levantarse hasta el nivel de este poderoso dique. La longitud de este lago es como de 5 kilómetros i su mayor anchura como de 800 a 900 metros. Sus aguas son muy cristalinas i de un hermoso color azul oscuro, por lo que debe suponersele de una gran profundidad. Nótase tambien en los Andes el lago de Jahüel, situado en la base oriental del cerro de Orolonco i otras dos lagunas situadas, una cerca del nacimiento del rio de la Ligua i otra, la del Cepo, en la hacienda del Sobrante al pié de la montaña que lleva su nombre. Por fin, en las cercanias de la costa se encuentran varias otras lagunas situadas cerca de la desembocadura de las corrientes de segundo orden i separadas del mar por algunos monticulos de arena; tales son las lagunas de Catápilco i de Conchali.

### JEOLLOJIA I MINERALOJIA.

Las numerosas montañas que forman casi en su totalidad la provincia de Aconcagua i que se suceden sin interrupcion desde el mar hasta la cumbre de los Andes, indican a primera vista que esta comarca ha debido ser el teatro de grandes revoluciones jeológicas, mientras que el variado aspecto de estas montañas, sus formas contorneadas o bien angulosas; su distribucion en cadenas que corren en diferentes rumbos, en fin, el aspecto variado de las rocas que se manifiestan en la superficie casi en todas partes, hace presumir la existencia de numerosas formaciones que corresponden a épocas distintas. Estas formaciones se suceden en efecto desde los terrenos mas modernos, conocidos bajo el nombre de terrenos cuaternarios hasta las primeras capas estratificadas que se han depositado sobre la superficie del globo. Ellas presentan pues seis gruos o formaciones diferentes, cuya situacion i caractéres vamos sucesivamente a examinar.

*Terrenos Cuaternarios.*—Cuando se recorre la parte de la costa que se extiende desde el puerto del Papudo hasta la desembocadura del río de Choapa, se encuentra de distancia en distancia algunas pequeñas mesetas elevadas de 40 a 50 metros sobre el mar i que se avanzan hácia el este, disminuyendo gradualmente de anchura hasta llegar a confundirse con el lecho de los ríos que vienen de los Andes. En las cercanías del mar forma estas mesetas una arena finísima mui semejante a la que aparece sobre la costa i en la cual se encuentra un gran número de restos de conchas tambien mui semejantes a las que el mar arroja actualmente a la playa. Encuéntrase asimismo algunos restos de vegetales que comienzan a pasar al estado de lignita, dispersos acá i allá enterrados en la arena.

La posición casi horizontal de estas capas de arena, i la regularidad de su estratificación, indican por otra parte, que no han podido ser trasportadas a la posición que ocupan, por la acción de los vientos, como sucede con respecto a las *dunas* que se forman actualmente en la costa; sino que aquellas deben su posición actual a un solevantamiento que ha elevado el fondo de los pequeños golfos en que se habían depositado tranquilamente. A medida que se avanza hácia el este, estas formaciones de arenas disminuyen a la vez de estension i de espesor i acaban por ser reemplazadas por gruesas capas de cascajo rodado, que forman mesetas escarpadas i que dominan los valles actuales siguiendo todas sus sinuosidades. Así, mientras que las mesetas formadas por las arenas marinas representan el fondo de los pequeños golfos que se encontraban entónces distribuidos a lo largo de la costa, las capas de cascajo rodado indican o representan el fondo de los valles de esa época, valles cuya posición era exactamente la misma que la de los que existen en la actualidad, i por consiguiente la época de este solevantamiento debe ser posterior a las grandes distocaciones que han modificado tan considerablemente el relieve primitivo de esta provincia.

Las formaciones cuaternarias que acaban de describirse se presentan sin escepcion, en la desembocadura de todos los ríos de la provincia; así se les encuentra cerca del río de la Ligua, donde forman las lomas de Longotoma; cerca de la bahía de Pichidánqui i a la desembocadura del río Conchali, donde existen mui desarrolladas, se extienden mucho hácia el este i forman la meseta de la hacienda de las Vacas.

*Formaciones Terciarias.*—Raras veces se manifiestan a la vista las formaciones terciarias en esta provincia i ocupan, por otra parte, una estension mui limitada. Las que existen en las inmediaciones de la costa i que deben su origen a depósitos marinos, se confunden casi siempre con el terreno cuaternario que las cubre i no se distinguen de él mas que por la mayor solidez de las capas de areniscas que las forman, cuyo cimiento es muchas veces hidrato de hierro; i por la presencia de algunos restos de conchas pertenecientes a especies distintas de las que se ven actualmente a sus inmediaciones. Se manifiestan vestijios de este terreno, en la parte superior de las mesetas de Longotoma, un poco hácia el este de la especie de ensenada que se extiende entre la punta de los Molles i las casas de Palo-Colorado, i en fin, en el valle del río de Choapa.

En el llano de San Felipe i en los valles de la Ligua i de Petorca, se encuentran debajo de las capas de verdadero cascajo rodado, diversas especies de arcilla que por su analogía con las de la provincia de Santiago, parecen igualmente pertenecer a la época terciaria; con todo no conteniendo estas capas ningun fósil i en-

contrándose separadas de las formaciones marinas por grandes distancias, no nos es posible asignarles una época determinada.

*Formacion de las calcáreas i de las arcillas salíferas.*—Descendiendo de las alturas de Chacabuco al valle de San Felipe, se percibe a la izquierda, una serie de mesetas poco elevadas que se apoyan en la vertiente oriental de los cerros de Culunquen i se prolongan hasta el rio de Aconcagua. Estas mesetas son el principio de una gran formacion que se estiende hasta el limite septentrional de la provincia. Presentan en su base, una gruesa capa de conglomerado cuyo color dominante es el rojo subido; i que se encuentra formada por fragmentos redondeados de diversas rocas envueltos en una materia arcillosa igualmente de un rojo subido; en seguida margas amarillentas que alternan con capas de calcárea compacta, de las cuales la ultima cubre la cima de las mesetas.

El conjunto de estas capas presenta una lijera inclinacion de sur a norte i descansa en estratificacion discordante, sobre las capas mas antiguas que constituyen el macizo de las montañas de Culunquen. Cerca de la punta en que se encuentra el puente de San Felipe, esta formacion se dirige hacia el oeste, rodeando siempre las mismas montañas i continúa así hasta San Roque. Las mismas capas aparecen un poco al sur de Santa Rosa de los Andes en donde siguen por una cierta distancia la orilla del rio; reaparecen enfrente de esta ciudad formando pequeñas mesetas que se apoyan en las montañas de Jahuel, i dirijiéndose de allí hacia el oeste ocupan la cima de las mesetas de las Coimas; vuelven en seguida al norte, se apoyan sobre la base del cerro de Orolonco e interrumpidas en una pequeña distancia por los aluviones del valle de Putaendo, reaparecen al norte de este rio en la meseta del Arrayan, en donde ocupan el fondo de una pequeña hoya rodeada al oeste por las montañas del Potrero-Alto i al este por las estremidades del ramal que se desprende del cerro del Cuzco. En fin, interrumpidas de nuevo por los valles de Alicagüe, i de Chincolco; no vuelven a manifestarse sino en la estremidad septentrional del llano del Sobrante, de donde se estienden hasta la cuesta del Pedernal i elevándose gradualmente, avanzan desde este punto hacia el este, i forman el cerro de la Pila i el cordon de montañas que lo une al cerro del Chamuscado.

La distribución de estas diferentes capas en valles situados en la base occidental de los Andes i en la prolongacion del valle longitudinal de Chile, indica que ellas han debido depositarse en una depresion comprendida entre dos cadenas de montañas paralelas; la de los Andes i la cadena intermedia, cuya prolongacion representan las montañas de Putaendo, del Potrero Alto i de la Nipa. Por otra parte, los restos de seres organizados que se encuentran en estas capas, pertenecen todos a animales marinos o a plantas análogas a las algas; de donde parece resultar que el mar ha debido ocupar, al tiempo de la formacion de este depósito, una parte bastante grande de la superficie de esta provincia, i aun talvez que la base de los Andes formaba entonces el limite continental, mientras que la prolongacion de la cadena intermedia se hallaba representada por una serie de islas alineadas de sur a norte i dispuestas de un modo semejante al que presenta hoy el archipiélago de Chilo.

Este sistema compuesto de capas de conglomerado, de arenisca, de margas i de calcáreas, no está, por otra parte, limitado a la parte media de la provincia de Aconcagua: se le encuentra tambien en la vertiente oriental de la cadena de los Andes, en donde forma una línea casi continua que se estiende desde la base de

cerro de la Ramada hasta el cerro del Juncal. Esta parte, mucho mas desarrollada que la precedente, ocupa la cima mas elevada de los Andes, el volcan de Aconcagua i el cerro de la Toloña situados en la República Argentina; i parece estenderse hasta el orijen de las Pampas. Las rocas que allí se encuentran son, por otra parte, las mismas que las que se manifiestan en el valle de San Felipe: son los mismos conglomerados, las mismas areniscas arcillosas o calcáreas, margas verdes o rojas, i en fin, calcáreas compactas. En las areniscas i en las calcáreas es donde principalmente se encuentra el mayor número de restos organizados; allí se reconocen muchas conchas, de las cuales las especies mejor conservadas pertenecen al género *Terebratula* i *Gryphæa*, amonitas, i señales o trazas de fucos. Los conglomerados presentan además numerosos fragmentos de tallos vegetales que se asemejan ya a los palmeros, ya a vejetales dicotiledóneos.

Las capas pertenecientes a esta formacion, no encierran sino un número muy pequeño de sustancias metalíferas, i fuera de los óxidos de hierro que abundan por todas partes, no hemos encontrado allí mas que indicios de minerales de cobre. Este existe sobretudo en las areniscas que ocupan la parte inferior del sistema i se presenta jeneralmente en el estado nativo en granitos diseminados en la materia arenosa, de la misma manera que el cobre de Corocoro en Bolivia, cuyo criadero pertenece a la misma formacion. Por último, en algunas localidades las calcáreas de este sistema, han sido transformadas en yeso a consecuencia de una accion *metamórfica*, que estudiaremos mas detalladamente al ocuparnos de las rocas endogénicas. Lo mismo ha sucedido con las margas cuya parte arcillosa ha producido sulfatos de alumina i de hierro; mientras que la parte calcárea ha producido cristales aislados de sulfato de cal, como puede observarse cerca de Petorca, en la quebrada de las Higueras.

*Formaciones de arenisca roja.*—El sistema precedente descansa casi siempre, en estratificacion discordante sobre otra serie de capas que se compone, hácia la parte superior, de arenisca de un rojo subido de estructura muchas veces *esquistoida*, i hácia su base de conglomerados del mismo color jeneralmente formados por fragmentos redondeados de rocas porfíricas. Estas areniscas i los conglomerados que las acompañan, se manifiestan a uno i otro lado de la gran depresion en que se han depositado las capas calcáreas; ocupan así por una parte, toda la vertiente occidental de los Andes, i por otra, el lado orientaj de la cadena intermedia, i se estienden sobre toda la longitud de la provincia, desde los cerros de Culunquen hasta la cuesta del Pedernal. Al llegar a la estremidad septentrional vuelven hácia el este i forman la mayor parte de las cimas de la cadena principal de los Andes. Las areniscas i los conglomerados representan esas capas en su estado normal; pero sucede muy amenudo que han sido modificadas por la accion de las rocas endogénicas, i entónces ofrecen una estructura porfírica i aun bajo este último estado es como se las encuentra las mas veces. Este sistema no presenta ya entónces mas que capas de pórfiros que alternan con conglomerados de cemento igualmente porfírico. El color dominante de estos pórfidos es ordinariamente moreno que tira a violado i encierran una gran cantidad de cristales de Albita blancos, i notables por sus grandes dimensiones i sus formas deprimidas. Tal es el aspecto bajo el cual se presenta esta formacion en las montañas de las Coimas i de Jahuel, en la cuesta de los Angeles, en el cerro del Potre ro-Alto etc.

Otras veces, estos pórfidos son en partes remplazados por *amigdaloides* i se puede entonces observar que estas dos rocas pasan gradualmente de la una a la

otra: entonces se ven los cristales de Albita i los pórfiros, variar de forma, redondearse i transformarse en glóbulos, cuyo interior se encuentra ocupado, ya por diversas especies de zeolita, ya por la calcedonia o por un silicato de hierro de un verde subido.

Cualquiera que sea, por otra parte, el estado de estas rocas, ellas se presentan siempre en capas mucho mas inclinadas que la de las margas abigarradas: su corte sigue una direccion paralela a la de la gran *falla* que se estiende de la cuesta de Chacabuco a la de Pedernal, i se inclinan ya al este, lo que sucede jeneralmente con las de la cadena intermedia, ya al oeste, lo que se observa mas frecuentemente en la parte mas elevada de los Andes. Los fósiles son por otra parte muy raros en este sistema de capas, lo que debe sin duda atribuirse a las grandes alteraciones que han experimentado despues de su depósito. No hemos podido descubrir en ellas mas vestijio de seres organizados, que algunas señales o trazas de formas vejetales que apenas pueden reconocerse. Las especies minerales son allí por lo contrario muy numerosas, sobre toda en las amygdaloides, en donde se encuentran con frecuencia acumuladas sobre un espacio muy pequeño las zeolitas, la prehnita, el cuarzo trasparente, el ópalo i la calcedonia; pero el carácter mas notable de esta formacion consiste en la presencia de los minerales de cobre que suelen mostrarse allí en gran cantidad. El pórfido i sobretudo el amygdaloide, presentan casi por todas partes indicios de estos minerales que suelen manifestarse ya en vetas, ya en masas, o diseminados en toda la estension de una misma capa. La especie que predomina en todos estos minerales, es de un doble sulfuro de cobre i de hierro. La especie que predomina en todos estos minerales, es un gris de acero que contiene casi siempre una pequeña cantidad de plata i de plomo. Está acompañado de un hydrosilicato de cobre cuyo color varia desde el verde manzana hasta el azul turquí, de carbonato i de protoxido de este metal, i algunas veces de cobre nativo.

*Formacion Devoniana.*—Debajo de la arenisca roja o de los pórfidos que la representan, se encuentran otras rocas igualmente porfíricas asi como tambien jaspes i esquistas silicosas. Este conjunto de rocas que habiamos ya designado bajo el nombre de pórfiros metamórficos, parece que debe referirse al terreno devoniano. Las capas superiores formadas de un pórfido moreno o verdoso, de estructura heterojénea i de aspecto terroso, soportan inmediatamente los conglomerados de arenisca roja con los cuales se muestran con bastante frecuencia en estratificación discordante. Las capas que vienen debajo, presentan jaspes de diversos colores, que alternan con equitas de color morado o negruzcos. Este sistema de rocas ocupa en la provincia de Aconcagua, una superficie bastante grande; se manifiesta principalmente en la vertiente occidental de las montañas que forman la prolongacion de la cadena intermedia i vuelven a aparecer en los Andes en todos los puntos en que profundas quebradas permiten penetrar debajo de la formacion de arenisca roja. Asi se pueden observar en el fondo del valle del rio de Aconcagua, en el del Colorado, de Putaendo, de la Liga i de Petoroa. Las sustancias metalíferas son aun muy abundantes en esta formacion; allí se encuentran muchas vetas de óxido de hierro magnético, hierro alúmina i diversos minerales de cobre entre los cuales los que predominan son los broncees morados i apavonados.

*Formacion Siluriana.*—Las rocas de la formacion siluriana ocupan toda la parte occidental de la provincia: ellas comienzan a manifestarse en la hacienda de Catapilco, en donde forman muchos cordones de colinas que se unen a la base de

los cerros de Curichilongo i suben en seguida hácia el este hasta San Lorenzo. Desde este punto se dirijen hácia la hacienda de las Palmas, forman la base de la cadena de la Cortadera, del cerro de la Vizcacha; i atravesando despues el valle de Pupido suben aun al este i se estienden hasta la base del cerro de la Ventana. Esta gran formacion se subdivide en tres subalternas, la superior compuesta de esquita, de pizarra, de jaspes i de areniscas que pasan a la esquita silisilicosa, ocupa la orilla oriental de esta formacion i se manifiesta desde luego en la base de los cerros de Curichilongo, de donde avanza hácia el norte formando el pequeño ramal del cerro de la Ligua, reaparece al otro lado del valle sobre la vertiente oriental del cerro de Pumalhue, se manifiesta en la hacienda de Longotoma i en la base occidental de las montañas de la Cortadera, forma el ramal del Potrero-Alto i se prolonga desde allí hasta el cerro de Santa Ines cerca de Pichidanque. Despues de haber desaparecido por cierta distancia bajo las formaciones cuaternarias del valle de Quillimar, vuelve a aparecer al norte formando una pequeña cadena de montañas que corre paralelamente a la costa hasta el Morro del Negro en la hacienda de las Vacas. En fin, partiendo de este punto subo al este hasta la base del cerro de la Vizcacha, atraviesa, a esta altura, el valle de Conchali, i se estiende siguiendo la orilla izquierda del rio de Chbapa hasta Limauda. En estas últimas localidades la pizarra se encuentra reemplazada por rocas jaspoideas, cuyos tintes varían del rojo claro al verde mas o ménos subido i alternan con capas de cuarzo blanco procedente de una modificación de las areniscas que acompañan a estas esquitas. En esta primera subformacion de la formacion Siluriana, es donde se encuentra el mayor número de especies minerales: el óxido de hierro magnético forma allí anchas vetas, las mas notables de las cuales se encuentran situadas en la hacienda de Catapilco un poco al oeste de la cuesta del Melon i en el cerro del Potrero-Alto en la hacienda de Longotoma. Los minerales de cobre se encuentran allí tambien con mucha frecuencia ya en vetas, ya en grandes depósitos acompañado de hierro oligista laminario, de granata, de epidota i de un gran número de otras especies minerales. Las especies que allí se manifiestan con mas frecuencia son el bronce amarillo, o bien, una mezcla de óxido de hierro i de cobre que ocupa jeneralmente la parte superior de las vetas i proviene de la descomposicion del bronce. En esta subformacion tambien se manifiestan por la primera vez las vetas auríferas; estas están formadas de cuarzo piritoso en el cual el oro, en estado nativo, se encuentra diseminado, ya en la pirita, ya en el cuarzo i las mas veces en pequeñas partículas que se escapan a la vista. A la misma pertenecen las célebres minas de la Leona cerca de San Lorenzo, la del Bronce viejo situada al norte de Petorca i la de las Vacas, en la hacienda de este nombre.

La subformacion del medio, mucho ménos desarrollada, se compone esencialmente de quartzitas a las cuales se asocian algunas veces esquitas talcosas; i se manifiesta entre las haciendas de Catapilco i de Pullali, formando una pequeña cadena de colinas que se estienden desde el cerro de la Ligua hasta el puerto del Papudo; vuelve a aparecer en seguida un poco mas al norte hácia el cerro de Pumalhue del cual forma todo la parte occidental; por fin, se manifiesta aun en las montañas de Conchali, de Casuto i de Huatelaquén. Las quartzitas que pertenecen a esta subformacion, son jeneralmente de estructura esquitoides, contienen numerosas hojuelas de talco i de mica i son en todo semejantes a las de los terrenos silurianos de Bolivia i del Brasil; como estas últimas, se hacen notar por la presencia de ricas vetas auríferas, como lo atestiguan las minas de la

Amazona en la hacienda de Pullalli i los ricos lavaderos de Casuto, que no tienen otro origen que los restos de rocas de quartzitas, que constituyen las montañas situadas al este de esta pequeña población.

La última subformación, la del *gneiss*, no se encuentra sino en la parte septentrional de la provincia; se manifiesta por primera vez en el valle del río de Choapa un poco mas arriba de la confluencia del río de Illapel, i siguiendo la orilla izquierda de este valle, se prolonga hasta las montañas de Huantelauguen, en donde llega a su mayor desarrollo. Ella forma un contraste con las precedentes por la rareza de las especies metalíferas; con escepcion del hierro magnético, que allí se encuentra diseminado en pequeños cristales i que las aguas de las lluvias ponen a descubierto, arrastrando las materias arcillosas que provienen de la descomposición de estas rocas, no hemos encontrado ninguna otra sustancia metalífera.

Todas las capas de la formación siluriana son en jeneral fuertemente inclinadas i muy quebradas en diversos sentidos, lo que hace muy difícil la observación de su dirección jeneral; con todo, dejando a un lado algunas grandes desigualdades, esta dirección parece aproximarse a una línea media que va del sud-oeste al nordeste. Por otra parte, las tres gradas se suceden en estratificación concordante; lo que indica que éste depósito no ha sido interrumpido por la aparición de ninguna roca endogénica.

*Rocas Endogénicas.*—Durante el depósito de las diferentes capas que se han sucedido desde el terreno siluriano hasta la formación cuaternaria, el suelo de la provincia de Aconcagua ha experimentado numerosos cambios. En diferentes épocas, las capas de los terrenos estratificados han sido rotas siguiendo ciertas direcciones; i elevadas a alturas muchas veces muy considerables, han producido esa vasta red de montañas que se estienden sobre toda la superficie de la provincia. Al mismo tiempo, escapándose por las numerosas fallas o aberturas que han resultado de estas dislocaciones, materias fluidas análogas a las lavas de los volcanes actuales, vapores ácidos i metálicos, han dado lugar a la producción de nuevas rocas, a la de numerosos criaderos metalíferos, o bien, obrando sobre las rocas preexistentes han producido profundas alteraciones, de las cuales se encuentran vestijios por todas partes. En fin, las materias fluidas que se han derramado durante cada uno de estos períodos de dislocación, han producido al enfriarse rocas idénticas, mientras que difieren epteramente por su aspecto i su composición de las que han salido a luz durante los sólevantamientos anteriores. La historia de estas rocas se encuentra, pues, estrechamente ligada con la de las grandes revoluciones del suelo i aparecen como testigos de los períodos de actividad geológica, al paso que las formaciones estratificadas representan los largos intervalos de reposo que las han separado. Estas rocas endogénicas presentan cuatro grupos o tipos diferentes que vamos a estudiar sucesivamente, es a saber, las traquitas, las labradoritas, las sienitas i los granitos.

*Rocas Traquíticas.*—Las rocas traquíticas existen solamente en la parte meridional de la provincia, i no se estienden mas allá del valle de Aconcagua. Se las ve mostrarse en muchos puntos del cordón de Chacabuco en donde forman dos pequeñas cadenas, que, prolongándose hácia el norte, corren casi perpendicularmente la dirección de este cordón. La una tiene su origen en el cerro del Cobre sobre el límite de las haciendas de Chacabuco i de Pocuro, i se estiende desde allí hasta el cerrillo de la Rinconada. La otra comienza en la hacienda de Montenegro, i forma una parte de los cerros de Gulunquen, en donde se ven traquitas que

acá i allá se abren paso por entre las rocas estratificadas que constituyen estas montañas. El aspecto de estas traquitas varía mucho, por lo demas, segun las localidades, o mas exactamente, segun la magnitud de las masas que han llegado hasta la superficie. En las inmediaciones del cerro del Cobre, la traquita es porfiróide, mientras que en el cerrillo de la Rinconada constituye una roca casi homogénea de estructura *esquitosa* i que presenta solamente algunos raros cristales de felpato i de mica.

Las capas inmediatas a las rocas traquíticas siempre han experimentado profundas alteraciones, debidas en gran parte a la accion de los vapores ácidos que parecen haberse escapados por las fallas que daban paso a las traquitas. Estas capas alteradas se hacen notar por su color rojo claro que permite siempre reconocerlas a una gran distancia; no se muestran solamente en las cercanias de las masas traquíticas, sino que llegan a estenderse de una estremidad a otra de la provincia, señalando así la direccion de las grandes *fallas* o aberturas por donde se escapaban estos vapores. Están dispuestas en muchas fajas paralelas que se dirijen mui sensiblemente de sur a norte. La mas occidental de estas fajas corresponde a los cerros de Culunquen; despues de haber desaparecido bajo el terreno de aluvion del valle de Aconcagua, se manifiesta de nuevo hácia el alto de Putaendo, la cuesta de los Angeles, el cerro del Potrero-Alto, i corta, un poco al oeste de la cuesta de Chincolco, la cadena que separa el valle de Petorca i de la Ligua; i dirijiéndose desde allí hácia la cuesta del Pedernal, desaparece poco ántes de llegar al valle de Choapa.

Una segunda faja, siguiendo casi la direccion del meridiano que pasa por el cerro Azul, rodea el valle del rio Colorado, pasa de allí hácia el cerro del Cuzco por el orijen del rio de Leiva i sigue, prolongándose hácia el norte, las montañas que se elevan al oeste de este rio. En fin, se manifiesta una tercera zona sobre la vertiente oriental de los Andes, que sigue el valle de las Cuevas i el del rio de San Juan hasta los Patos i pasa por la base de los cerros de la Ramada i del Mercenario.

En todos los puntos en que se presentan estas rocas alteradas, se reconoce la presencia del ácido sulfúrico; así, en la zona oriental, las capas calcáreas que ocupan la rejion culminante de los Andes, han sido cambiadas en sulfato de cal, mientras que en las otras zonas en que no aparece la calcárea, las capas arcillosas i porfíricas han producido el doble sulfato de alumina i de hierro, conocido en el país bajo el nombre de *poicura*; en fin cuando las capas contenian a la vez calcárea i arcilla, ha habido la produccion de sulfato de cal i de sulfato de alumina; tal es lo que sucede con una capa margosa que se manifiesta cerca de Petorca en la quebrada de las Higueras, en donde se encuentran hermosos cristales de yeso diseminados en una arcilla, impregnada de sulfato de alumina. Tambien en estas zonas de rocas alteradas, es donde se encuentran exclusivamente vetas de los diversos minerales argentíferos que presenta la provincia de Aconcagua, tales como las galenas del rio Colorado, los cobres argentíferos de las Coimas, de Putaendo i de Catemo.

Si se estudia ahora la posicion de las rocas estratificadas en las inmediaciones de estas *fallas*, se reconoce que con escepcion de los terrenos cuaternarios que llenan el fondo de los valles actuales, todas las demas formaciones han sufrido la accion de vapores ácidos i que sus capas han sido despedazadas i sollevadas siguiendo la direccion de estas fallas, cuyo orijen es así posterior al depósito de

las calcáreas i de las arcillas salíferas. Las formaciones terciarias de esta provincia que solo se extienden a una pequeña distancia de la costa, no alcanzan a estas zonas de rocas alteradas; así no es posible observar su relacion con la falla producida en la época de la salida de las rocas traquíticas; pero guiándonos por lo que se puede observar en la provincia de Santiago, en donde se ven traquitas enteramente semejantes salir a luz en muchos puntos en medio de las capas terciarias, donde se encuentran zonas de rocas alteradas que no son sino prolongacion de las que acaban de ser descritas, se ve uno inducido a referirlas a una misma época. Hacia el fin del período terciario han debido pues producirse los grandes movimientos del suelo que han dado lugar a la formacion de las cadenas de montañas que atraviesan la provincia en la direccion de sur a norte.

*Rocas de Labradorita.*—Estas rocas que se encuentran con mucha mas frecuencia que las traquitas, aunque se presentan en masas mucho ménos considerables, existen diseminadas en toda la superficie del suelo de la provincia desde el cordón de Chacabuco hasta las orillas del río Choapa. Se componen principalmente de *felspato labrador*, el cual se ve muy amenudo acompañado de la *hiperstene*, la *pirita* i el hierro magnético. Su estructura varia, por lo demas, considerablemente segun el volumen de las masas i la naturaleza de las capas que atraviesan; así al felspato se manifiesta allí en forma de anchas facetas que ofrecen los reflejos tornasolados que caracterizan esta especie mineral; la hiperstene forma allí igualmente anchos cristales de un verde subido; mientras que la pirita i el hierro magnético se encuentran diseminados en cristales mucho mas pequeños. Otras veces, el volumen de estos cristales disminuye mas i mas, i la roca pasa entonces por graduaciones insensibles a una estructura homogénea que solo ofrece una masa compacta de un color gris mas o ménos subido, pero en la cual el microscopio permite aun percibir los elementos constitutivos que se han descrito mas arriba.

Estas rocas de labradoritas se han abierto paso por fallas, cuya direccion es casi perpendicular a las que han dado paso a las rocas traquíticas i se extienden sobre todo el ancho de la provincia desde la costa hasta la cumbre de los Andes. Las capas levantadas segun esta direccion han producido muchas cadenas de montañas que ya han sido descritas i consideradas como otras tantas ramificaciones unidas a la gran cadena de los Andes. La primera de estas ramificaciones comienza en la provincia de Valparaíso en el cerro Tabolango i comprende las montañas de San Pedro, la Campana de Quillota, el cerro del Roble, los cerros de Chacabuco i de Pocuro. Está cortada al este por una ancha quebrada que pasa por la base del cerro Azul i parece prolongarse mas allá hasta el cerro del Peñón. Sobre toda la estension de esta linea se ve la labradorita atravesando indistintamente todas las rocas que allí se encuentran con escepcion de la traquita; así se la ve romper el terreno siluriano entre Tabolango i el cerro de la Campana; vuelve a aparecer en seguida en la base del cerro del Roble atravesando las sienitas que constituyen esta montaña i los alrededores de Cateo; i despues, en la cuesta de Chacabuco, en donde forma numerosos farallones en medio de las arcillas salíferas i de las areniscas rojas. El segundo ramal que se estiende desde las colinas de Catapilco hasta el cerro del Cuzco, da lugar a observaciones semejantes; las labradoritas se manifiestan allí cerca de la cuesta del Blanquillo, en los cerros de Catemo, hacia la meseta del Arrayán i en muchos puntos de la alta cadena que se estiende de esta última localidad hacia el cerro del Cuzco. En fin, estas mismas rocas se mani-

fiestan aun con frecuencia en la pequeña cadena que separa los valles de Petorca i de la Ligua, en donde se las puede observar en el cerro de Pumalhue, en el alto de la Nipa i hácia la costa de Chicolco. Mas allá del valle de Petorca, la direccion de las fallas que han dado paso a la labradorita, se hace mas difícil de observar. Las cadenas de montañas no se diseñan ya con tanta claridad; son con frecuencia interrumpidas i casi borradas por otras cadenas que siguen la direccion del meridiano. Sin embargo, la labradorita continúa aun mostrándose en medio de esta confusa masa de montañas, separada apénas por gargantas estrechas en donde se reconocen a la vez las direcciones este-oeste que se refieren a la labradorita, i las direcciones norte-sur que corresponden a las fallas por donde han salido las traquitas.

Del mismo modo que por las rocas traquíticas, se han producido alteraciones considerables en las capas vecinas por las labradoritas o por las emanaciones que se escapan de ellas. Este nuevo jénero de alteracion difiere por otra parte enteramente del que se refiere a los fenómenos traquíticos; las rocas, alteradas no presentan ya ningun indicio de ácido sulfúrico; pero parece que al mismo tiempo que espermentaban el efecto de un fuerte calor, eran penetradas por materias metálicas i particularmente por combinaciones cobrizas cuya presencia se manifiesta siempre en las numerosas hendiduras que dividen estas rocas i muchas veces aun en el centro de las masas mas compactas. Así, en todas las localidades en que la labradorita atraviesa las rocas del terreno siluriano o las sienitas, se encuentran vetas de piritá cobriza. Las capas que se estienden desde la arenisca roja hasta las arcillas saliferas i que son las que se encuentran mas a menudo en contacto con las masas endogénicas, son tambien las que han espermentado las modificaciones mas notables: estas capas han sido cambiadas en pórfidos i en amigdaloides, por estensiones mui considerables. Los pórfidos que resultan de estas modificaciones difieren de todos los demas por la presencia de anchos cristales del felpato labrador cuyo color blanco resalta sobre el fondo de un color moreno subido, que constituye las masas de estas rocas. Estos pórfiros contienen ademas del labrador, óxido de hierro magnético, piritá i algunos cristales de hiperstene, es decir, los mismos elementos que constituyen la roca endogénica, a la cual deben su origen. A medida que uno se aproxima a las masas de labradoritas, se ven estos pórfidos cambiarse gradualmente en amigdaloides, experimentando todas las modificaciones que se han descrito mas arriba. En fin, en medio de estas rocas modificadas es donde se encuentran las mas ricas minas de cobre de la provincia, tales como la de Catemo, de las Coimas, del asiento de Putaendo, del Potrero-Alto etc.

Las observacion de las *estratas* que han sido levantadas siguiendo la direccion este-oeste, permite fijar con exactitud la edad relativa de las rocas de labradorita. Por una parte, la situacion de de los terrenos terciarios en los valles comprendidos entre las cadenas trasversales i la disposicion de las capas de este terreno, que son casi siempre horizontales i descansan en estratificacion discordante sobre las rocas que constituyen estas diferentes cadenas, indica que son posteriores a este solevantamiento del que han participado todas las demas capas; mientras que se ven por otra parte las margas i las calcáreas que rodean el valle de San Felipe levantarse gradualmente hácia el cordon de Chacabuco, en donde son atravesadas por numerosos farallones de labradorita. Estas mismas capas se levantan igualmente, así como la arenisca roja, para formar las mesetas de Jahuel

i del Arrayan, como tambien los ramales de Chincolco i de la cuesta del Pederal; i en todas estas localidades se ven aparecer masas de labradorita. Es pues entre el depósito del terreno terciario i el de las calcáreas que cubren las arcillas saliferas, donde es necesario colocar el sollevamiento de las cadenas transversales i la aparición de las masas de labradorita.

*Rocas Sieníticas* —Las rocas que han sido reunidas bajo esta denominacion participan a la vez de las Dioritas i de las Sienitas, asemejándose a las Dioritas por su composicion, pues el felspató albitó es el elemento que domina; miéntras que por su aspecto i su transición a otras rocas ofrecen todas las particularidades propias de las sienitas. En las variedades mas difundidas se encuentra una mezcla de albita i de ortoclasia de un tinte gris claro o ligeramente rosado, en el cual se ven diseminadas laminillas de anfíbola negra cuyo aspecto ha valido a esta el nombre de *ala de mosca* que se le da en el pais. Esta variedad pasa muchas veces a otra que presenta una masa compacta i homogénea, sea que la anfíbola haya desaparecido realmente, sea que se encuentre mezclada en partículas imperceptibles en la masa de la roca; en fin, asociándose otras veces la mica i el cuarzo, presentan todos los caratères de un verdadero granito. Estas diversas variedades se encuentran ademas en las diferentes partes de una misma masa, i pasando de una a otra por gradaciones insensibles, no es posible atribuirles orijenés diferentes i debe considerárselas como modificaciones debidas al enfriamiento mas o ménos rápido de la masa que las ha producido, o bien a la acción ejercida por las rocas que han atravesado para llegar a la superficie del suelo. Las partes superficiales de estas rocas están jeneralmente mui alteradas: los felspatos han sido cambiados en caolina i de ello han resultado arcillas blancas o coloradas por óxido de fierro, segun que la roca contenia mas a ménos anfíbola o mica.

Las fallas que han dado paso a las sienitas siguen casi la misma direccion que aquellas por donde han surjido las traquitas; son solamente un poco mas inclinadas al este i forman con el meridiano un ángulo comprendido entre 16.º i 47.º De todas las rocas endojénicas de la provincia, las sienitas son las que ocupan la mayor estension: se las encuentra desde luego a poca distancia de la costa, formando una primera faja que se estiende desde el rio Quilimari hasta el de Choapa, que atraviesa las haciendas de las Vacas i de las Cañas. Una segunda faja interrumpida de distancia en distancia por los terrenos estratificados, comienza cerca de San Lorenzo, pasa a lo largo de la base oriental de las montañas de la Cortadera i se dirige en seguida hácia Tilama i Tahuinco, atraviesa el valle de Choapa enfrente de Chalinga i desaparece bajo las rocas porfíricas que se elevan al norte de este valle. Las sienitas de los cerros del Roble i de Garfia, las que se muestran a lo largo de la base oriental del alto de Putaendo, las del Tártaro, de la Hacienda del Sobrante i del cerro del Chamuscado, pertenecen a una tercera línea estratigráfica; finalmente, una cuarta línea parte de la base oriental del cerro Azul, atraviesa el rio de Aconcagua, sigue hasta su orijen al rio Colorado i reaparece en el valle del rio de Putaendo, en donde se pierde a la entrada del cajon de Videla, bajo las capas de la arenisca roja.

Donde quiera que se ven estas rocas, se reconoce que las estratas de las formaciones exogénicas, han sido sollevantadas siguiendo una direccion paralela a las líneas precedentes. Todos los terrenos desde la formacion siluriana hasta la arenisca roja inclusive, han participado de este movimiento, miéntras que las calcáreas i las arcillas saliferas descansan en estratificacion discordante sobre estas di-

ferentes capas. Hacia el fin pues, del depósito de la arenisca roja, debe haber tenido lugar la aparición de las rocas sieníticas i la formación de las cadenas de montañas que caracteriza principalmente el relieve de esta provincia. Obrando sobre las capas preexistentes, las rocas sieníticas han producido, independientemente de las poderosas dislocaciones que acabamos de indicar, profundas modificaciones en la composición de las rocas que constituyen estas capas. Todas las que están en las inmediaciones de las masas sieníticas, presentan en efecto los vestigios de la acción de una alta temperatura; de estas capas aquellas cuyos elementos eran mas fusibles, se han cambiado en pórfidos, mientras que las esquitas arcillosas i las areniscas han producido jaspes i quartzitas. En fin, una especie mineral particular acompaña siempre las rocas modificadas por la acción de estas masas endojénicas; esta sustancia es epidote, que se manifiesta tan pronto en pequeñas vetas mas o ménos anchas que atraviesan en todas direcciones las rocas metamórficas, tan pronto como elemento constitutivo de estas mismas rocas, en donde forma muchas veces glóbulos semejantes a los amigdaloides. Independientemente de este carácter, siempre fácil de comprobar, las rocas así modificadas, se distinguen siempre de las que han experimentado la acción de las labradoritas, por la falta de los silicatos hidratados, i sobre todo, por la ausencia de las zeolistas. Escarpadas siempre en mucha abundancia en éstas últimas.

A la época de la aparición de las sienitas es necesario referir tambien el origen de las anchas vetas de óxido de hierro magnético, del oligista i de las piritas que se encuentran en la provincia de Aconcagua; estas últimas contienen tambien casi siempre una pequeña cantidad de oro, pues todos los lavaderos de tierras auríferas se encuentran situados cerca de la línea de contacto de las rocas sieníticas con el terreno siluriano.

**Granitos.**—Los granitos se manifiestan solamente hacia la parte occidental de la provincia, en donde ocupan un pequeño espacio comprendido entre la costa i el meridiano correspondiente a 40' al oeste de Santiago. Estas rocas existen exclusivamente en los terrenos silurianos que ellas atraviesan formando ya gruesos farallones, ya masas mucho mas considerables que forman pequeñas cadenas de colinas, tales como la que se extiende a lo largo de la costa entre Quintero i el puerto del Papudo. Segun todas las probabilidades se debe atribuir a la acción de estas rocas la transformación de las capas silurianas en *gneis* i en esquita talcosa. Así, en las partes mas vecinas de la costa, en donde las masas graníticas llegan a su mayor desarrollo, no se encuentra mas que *gneis*; pero a medida que se avanza hacia el este, se ve a esta roca ceder su lugar a esquitas talcosas i a quartzitas; finalmente, en la orilla oriental de la formación siluriana, las capas que predominan son la pizarra i la esquita arcillosa. Las rocas calcáreas que se encuentran, bien que muy raras veces, en este terreno, presentan tambien la estructura sacaroide o laminar que distingue a las calcáreas metamórficas.

Los granitos de esta época difieren, por otra parte, en todo, de los que resultan de una modificación de las sienitas; la anfíbola no se manifiesta allí en ninguna parte, i se componen exclusivamente de feldspato ortoclásico que forman allí a veces hermosos cristales, cuarzo hialino en mucha abundancia i mica de un color mo雷诺 subido. Su conestextura varía por otra parte, desde los jéneros de grano muy fino, hasta los que encierran los grandes cristales de feldspatos i que presentan, mirados a cierta distancia, el aspecto de una roca conglomerada. Del mismo modo que las sienitas, han sido descompuestas en sus partes superficiales i transformadas en una

arcilla de un color rojo subido, matizado acá i allá de manchas blancas procedentes de la descomposicion de pequeñas masas de *pogmatita* que se manifiestan siempre cerca del contacto de esta roca con el *gneis*. El granito no parece haber producido, como las rocas endogénicas precedentes, venas metalíferas de una naturaleza especial, con escepcion de algunas raras vetas de cuarzo acompañado de óxido de hierro i de una pequeña cantidad de oro: no hemos encontrado en él ningunas otras materias metalíferas, a no ser el óxido de hierro magnético que allí se encuentra, no ya en vetas, sino en pequeños cristales, diseminados en toda la masa de la roca i que las aguas pluviales ponen a descubierto lavando la superficie de la arcilla que ha resultado de su descomposicion.

El corto espacio ocupado por el terreno siluriano i la poca estension de las fallas por donde han salido los granitos, no permite por otra parte, fijar con exactitud la direccion segun la cual se ha operado el solevantamiento que corresponde a la aparicion de esta roca. Las capas siempre fuertemente contorneadas de *gneis* i de pizarra, presentan direcciones que varian de una localidad a otra i solo multiplicando mucho las observaciones puede reconocerse que la direccion media converge hácia una línea que va del sudeste al nor-deste; direccion que representa con bastante exactitud el límite oriental del terreno siluriano entre Catapilco i el valle del rio Choapa, i por consiguiente la direccion de la que era la costa oriental de estas primeras tierras salidas de las aguas.

Reuniendo todos los hechos que acaban de esponerse i que resultan inmediatamente de las relaciones que presentan entre si las formaciones estratificadas, las rocas endojénicas i las líneas estratigráficas de esta provincia, se puede formar una idea bastante exacta de los principales fenómenos geológicos de que ha sido teatro. Así refiriéndonos a la época siluriana, se ve a estos terrenos situados casi sobre el lugar de la costa actual, de la cual apenas se alejan cinco o seis leguas, formar, hácia la parte occidental de la provincia, el límite de las tierras salidas de las aguas; mientras que las formaciones mas recientes que ocupan casi su totalidad, indican que un vasto mar debia ocupar entónces todo este espacio. Las formidables montañas de los Andes formadas esclusivamente de estas capas mas recientes no existian todavia, i solamente despues del depósito de la arenisca roja; el suelo fracturado en la direccion de sur a norte, se elevó sobre los mares i produjo las diferentes cadenas de montañas que se estienden desde el alto de Cate-mo hasta la línea culminante de los Andes. Entónces, la masa fluida subyacente, comprimida por estos movimientos del suelo se abria paso a traves de las fallas que acababan de formarse i producía al enfriarse grandes masas de sienita, mientras que los vapores metalíferos que se escapaban de ellas condensándose en las hendiduras mas estrechas, daban lugar a la formacion de las vetas de óxido de hierro i de pirita.

Las principales líneas del relieve de la provincia se hallaban así bosquejadas; la ribera del mar habia avanzado hácia el este hasta mas allá de la línea de los Andes; pero el mar penetraba todavia entre estas cadenas dispersas que formaban mas bien un archipiélago que un terreno continuado. En las estrechas hoyas que limitaban estas diferentes cadenas de montañas, es donde se depositaron mas tarde las capas arcillosas i las calcéreas que se manifiestan en el valle de Aconcagua i se estienden hácia el este, formando una gran parte de los terrenos situados al otro lado de los Andes.

Estos nuevos depósitos fueron a su vez interrumpidos por solevantamientos.

que se verificaron segun direcciones casi perpendiculares a las precedentes; entónces el mar se retiró casi enteramente fuera de los límites de la provincia; las rocas de labradorita se abrieron paso por estas nuevas fallas, dirigidas de oeste a este, dando lugar a la formacion de las vetas metalíferas i de los amigdalóides. Los valles en donde corren los rios actuales, se formaron en la direccion de estas fallas, al paso que cadenas de montañas dirigidas de oeste a este, que venian a encontrar las que seguian la direccion de los meridianos, produjeron en los puntos de interseccion prominencias mucho mas considerables que bosquejaron los primeros macizos culminantes de los Andes.

Desde esta época en adelante, el relieve del suelo debió diferir mui poco de lo que es hoi; solamente la costa, algo mas irregular, presentaria algunas entradas en donde se depositaban las capas terciarias que fueron a su turno levantadas, cuando el suelo se entreabrió de nuevo para dar paso a las rocas traquíticas i a los abundantes vapores sulfurosos que las acompañaban. Estos últimos solevantamientos que parecen haber sido los mas considerables de todos, vinieron en cierto modo a sobreponerse a los que habian sido producidos al tiempo de la aparicion de las rocas sieníticas, i sin duda a esta circunstancia deben las montañas de los Andes su gran elevacion. Hacia los puntos en que estos dos sistemas de líneas estratigráficas vienen a encontrar a las que se dirijen de oeste a este es donde se encuentran situados los picos mas elevados, tales como el cerro del Juncal, la montaña de Aconcagua, el cerro de la Ramada i el Mercenario. Hacia estos lugares de interseccion es tambien donde se encuentran las principales rejiones metalíferas. Asi la rejion comprendida entre los cerros de Catemo i del asiento de Putaendo, se encuentra a la vez sobre la prolongacion de la línea sienítica de Caleo, de la falla que corresponde a la aparicion de las labradoritas que ha producido el valle de Aconcagua i de la línea traquítica de los cerros de Culunquen. Del mismo modo el centro de la rejion metalífera del departamento de Petorca, se encuentra en el punto en que se cruzan la línea sienítica de san Lorenzo, i la del sistema transversal de la costa del Pedernal i la línea traquítica de Culunquen.

Despues del período terciario, no se encuentran mas que vestijios de un solevantamiento de un órden enteramente inferior a aquel que ha levantado los terrenos cuaternarios que se manifiestan a lo largo de la costa dándole la configuracion que presenta hoi, solevantamiento cuyos efectos apenas han modificado el relieve de la provincia, que desde la época de la aparicion de las traquitas presentaba ya todas las diferentes cadenas de montañas que alli se observan actualmente.

#### JEOGRAFIA BOTANICA.

La vejetacion de esta provincia presenta la mayor analogía con las de las provincias de Santiago i de Valparaiso. Se encuentran en ella, como en estas últimas, las cuatro rejiones vejetales que allí se han señalado; una zona boscosa que se estiende paralelamente a la costa, limitada al este por las montañas que forman la prolongacion de la cadena intermedia; una rejion ocupada por montañas áridas cubierta solamente de algunos arbustos i de plantas aéreas; una vejetacion especial en los valles; i en fin, toda la familia de las plantas alpestres que crecen en la vertiente oriental de los Andes. Con todo, como el suelo presenta

una configuracion diferente de la de las demas provincias, la distribucion de las zonas botánicas se encuentra un poco alterada. La rejion boscosa que comienza hácia la orilla del mar, en vez de detenerse a la altura de la cadena intermedia, penetra en los valles transversales i se estiende hasta la base de los Andes. Las especies arborescentes se suceden así siguiendo dos direcciones diferentes, la una perpendicular al meridiano i en relacion con la altura del suelo i el estado higrométrico de la atmósfera; la otra paralela al meridiano i dependiente de las diferencias de latitud. En la parte austral de la provincia i cerca de la orilla del mar, el belloto constituye la especie dominante; este hermoso árbol forma casi por sí solo todos los bosques de las haciendas de Catapilco i de Pullallí, i llega a sus mayores dimensiones. En adelante no se le vuelve a encontrar sino muy raras veces en los bosques que cubren la vertiente occidental de la cadena intermedia, en donde es reemplazado por los vejetales que se han señalado en la descripcion de la provincia de Valparaiso. En fin, desaparece enteramente cuando se pasa el nivel de esta cadena, en que el quillai, el peumo i el litre son los árboles dominantes en los bosques. El roble se manifiesta por la última vez en la hacienda de Vichicullen, que debe considerarse como el límite septentrional de la rejion ocupada por este árbol, que pertenece así exclusivamente a las provincias australes de Chile.

Penetrando en las gargantas de los Andes, el quillai que predomina entonces sobre todos los vejetales arborescentes, entra a asociarse con el maite i el lun i se remonta hasta las alturas de 1700 a 1800 metros, en donde es reemplazado por los arbuſtos de la rejion alpeſtre.

Si en lugar de seguir los cambios que experimenta la vejeticion avanzando del oeste al este, se dirige uno hácia el norte de la provincia, se ven las mismas especies disminuir poco a poco de altura, al paso que las *synantéreas* i las *papillonáceas* se apoderan poco a poco de la superficie del suelo. Así es que en las haciendas de Conchali, de las Vacas i de Huantelanquen casi no se encuentra ya el belloto, mientras que se ve con abundancia una *casia* arborescente, el algarrobo, el boldó i un gran número de *synantéreas* arborescentes. En las partes pantanosas i en los llanos estrechos que ocupan el fondo de los valles, la vejeticion arborescente se encuentra representada por el canelo, la patagua, el maqui, i diversas especies de arrayanes.

En las colinas mas áridas i en las partes de las montañas situadas a menos de 1500 metros de elevacion, se vuelven a encontrar los mismos arbuſtos, que en la provincia de Valparaiso, las *cácteos* i las *bromeliáceas*; en fin, a una elevacion de 1800 a 2000 metros, se entra en la rejion de las plantas alpeſtres. Al principio se ven las *baccarides*, la *Fabiana*, la retama de los Andes, formando arbuſtos que llegan a una altura de dos a tres metros; algunos *groselleros* aparecen en las partes sombrías i húmedas, mientras que las amarilis i las *astroemérias* elevan sus flores por entre manchas de *mulinum*. A una elevacion de 300 metros desaparecen la mayor parte de estos vejetales i se llega a la rejion de los *loacéas* i de las *calceolarias*: algunas *gramíneas*, pequeñas *jencianas*, una *tropeolea*, *mimulus*, reparten con las *haretas* las partes húmedas del suelo. Estas comienzan a manifestarse a una elevacion de 3400 metros i suben siguiendo las orillas de los torrentes, hasta el límite de las nieves perpétuas, i con las *loacéas* son los vejetales que llegan a las mas considerables alturas; estas últimas se encuentran aun acá i allá a 4000 metros, en donde crecen en medio de los peñascos que rodean la base de las mas elevadas cimas.

## CLIMA.

La provincia de Aconcagua presenta climas diferentes segun que se considere el llano en donde se encuentran situadas las ciudades de San Felipe, de Santa Rosa i de Putaendo, o bien la rejion montañosa que se estiende mas al norte; i en fin, la rejion de los Andes, teatro de todos los grandes cambios atmosféricos, tiene tambien su clima especial.

En el valle de San Felipe, la temperatura media se encuentra comprendida entre 17° i 18°; ella llega a su maximum hácia el fin de enero i el termómetro se eleva entónces hasta los 30°. Esta temperatura es por otra parte excepcional, i generalmente el maximum diurno correspondiente a los meses de enero i de febrero, óscila entre 22° i 25°. De marzo en adelante, la temperatura decrece gradualmente hasta julio, en que llega a su minimum; entónces no es raro ver bajar el termómetro bajo cero, i que las heladas sean bastante fuertes para producir una lijera capa de hielo en la superficie de las aguas tranquilas. Así aunque San Felipe se halla cerca de un grado mas al norte, i perceptiblemente a la misma altura que Santiago, los inviernos son allí mas frios que en esta última ciudad, circunstancia que depende en gran parte de la configuración del suelo. El valle de Aconcagua encerrado del lado del oeste por las montañas de Catemo i de Ocoa, se encuentra, por el contrario, enteramente abierto al este i deja un curso libre a las capas de aire frio que despues de haber atravesado las nieves de los Andes, descienden al llano, en donde vienen a ocupar el lugar de las capas que se habian calentado por la accion del sol; así se observa, aun durante el estio, una gran diferencia entre la temperatura de los días i de las noches; citaremos para dar una idea de esto las observaciones del 8 de enero de 1853 en que el termómetro algunos minutos ántes de la salida del Sol marcaba 12°, miéntras que a las dos de la tarde habia llegado a 27°. 2; aquí hai pues una diferencia de mas de 15° entre el maximum i el minimum de un mismo día. En fin, las altas montañas que rodean este valle, cubriéndose de nieve mui temprano, contribuyen aun a aumentar el frio de los inviernos.

Las lluvias acaecen ordinariamente un poco mas tarde en esta provincia que en la de Santiago; son tambien ménos abundantes i terminan mas temprano; tienen por otra parte lugar en la misma época del año, es decir, desde fines de abril hasta principios de octubre. Tambien se manifiestan algunas tempestades durante el estio, pero son mui raras i no se estienden sino a una pequeña distancia de la base de los Andes, pasando raras veces del nivel de la cadena intermedia. Cuando debe estallar alguna de estas tempestades, se perciben dos o tres días ántes, pequeñas masas nebulosas que parecen estacionadas sobre las cimas del cerro de Aconcagua i del cerro del Juncal; en seguida estas masas nebulosas se estienden horizontalmente al mismo tiempo que bajan i concluyen por reunirse i envolver toda la rejion elevada de los Andes en donde algunos relámpagos que se notan durante la noche, indican que la tempestad estalla en esa parte. La capa nebulosa se abate mas i mas i avanza al mismo tiempo hácia el llano; miéntras que otras nubecillas comienzan a aparecer sobre las puntas culminantes del alto de Putaendo i de los cerros de Culunquen, de donde se estienden rápidamente formando una capa enteramente semejante a la que se ha desarrollado sobre los Andes i a la cual no tarda en reunirse. En el momento mismo de la reunion de

estas dos capas nebulosas, es cuando estalla la tempestad sobre el llano: el trueno que se habia dejado oír al principio en la rejion de los Andes, se aproxima mas i mas, los relámpagos abrazando toda la estension del horizonte, se lanzan desde la cima de los Andes a las cimas de la cadena intermedia; entónces comienza la lluvia a caer en abundancia i muchas veces es precedida de granizo cuyo volúmen llega algunas veces hasta tres centímetros cúbicos.

En la parte de la provincia que se estiende al norte del llano de San Felipe, solo se encuentran estrechos valles que jiran de este a oeste dominados por altas montañas. Estos valles forman otros tantos canales que dan paso a la corriente de aire que se dirige desde el mar hácia la cima de los Andes; así es que allí no se conocen mas que los vientos del oeste i algunas ligeras brisas de tierra que se dejan sentir ordinariamente algunas horas despues de puesto el sol. Esta circunstancia contribuye mucho a disminuir las variaciones de la temperatura: así es que los veranos son allí ménos ardientes i los inviernos mas templados que en San Felipe; i solo en los dias enteramente serenos se ve subir el termómetro a 25° o 26°: este máximum tiene lugar ordinariamente hácia las once de la mañana, época en que la brisa del mar comienza a hacerse sentir; entónces baja la temperatura i el termómetro se mantiene entre 22° i 23. La temperatura media de estos valles debe ser por otra parte casi la misma que en San Felipe; esto es, a lo ménos, lo que parece resultar de las abservaciones hechas en muchas minas en donde la temperatura de las rocas a 10 o 12 metros debajo del suelo se encuentra comprendida entre 47° i 48°. El estado higrométrico del aire es tambien una circunstancia que hace que el clima de estos valles sea diferente del del llano de San Felipe; la cantidad de vapor de agua contenida en el aire es siempre allí un poco mayor i esta circunstancia da lugar a un fenómeno que se manifiesta constantemente durante las noches serenas. Las capas de aire que ocupan el fondo de estos valles, enfriándose por efecto de la irradiacion, llegan bien pronto a la temperatura que corresponde al punto de saturacion del vapor; éste se condensa i produce entónces neblinas que cubren el valle hasta una cierta altura produciendo, cuando se les observa desde algunas cimas elevadas, el mismo efecto de un gran lago que se estiende entre las diferentes cadenas de montañas que separan estos valles. A la formacion de estas nieblas que son tanto mas frecuentes quanto mas se aproxima uno a la costa, debe atribuirse el gran desarrollo de la vejetacion arborescente en esta parte de la provincia: condensándose sobre las hojas de los vejetales les suministran el agua necesaria para la vejetacion i suplen las lluvias que faltan durante el estio. La influencia de estas nieblas tan favorable a la conservación de los bosques i de los pastos, es por el contrario mui dañosa al cultivo de los cereales, porque favorece el desarrollo de muchos vejetales parásitos que se pegan a los tallos de las gramíneas, entre otros el que produce la enfermedad del trigo conocida bajo el nombre de *polevillo*, mui frecuente en estos valles donde destruye una gran parte de las cosechas.

En la rejion de los Andes las variaciones de la temperatura son aun mas considerables que en la llanura de San Felipe. El clima depende aquí casi enteramente de la configuracion del suelo; en las gargantas profundas i tortuosas que cortan esta vasta aglomeracion de montañas, el aire circula con dificultad, las rocas que las rodean, heridas directamente por el sol, alcanzan a una temperatura que pasa a menudo de 40° i el calor que reflejan se agrega al que el sol envia directamente a las capas de aire que se estacionan en el fondo de estos valles; así no

es raro ver en los dias del verano elevarse el termómetro hasta 34° i aun hasta 35°; pero tan pronto como el sol se pone, se manifiestan otros fenómenos; el viento oeste que reina jeneralmente en la línea culminante de los Andes, cesa durante la noche; entónces las capas de aire que se tocaban con la nieve, condensándose mas i mas a causa de su enfriamiento, se deslizan a manera de un liquido i siguiendo todas las sinuosidades del suelo vienen a ocupar el fondo de sus depresiones. Tal es la causa de la gran diferencia que se observa siempre entre la temperatura del fondo de los valles i la que se observa a cierta altura sobre las faldas de las montañas que los rodean. Amenudo hiela cerca de la línea de *talweg* mientras que a 200 o 300 metros mas arriba, el termómetro se conserva, entre 12° i 14°. Tales son en resumen los fenómenos de temperatura que se observan en los valles de los Andes hasta una altura de 3000 metros; sobre este nivel, el viento que sopla constantemente con violencia, enfria la superficie del suelo; la temperatura del aire pasa raras veces de 16° en los dias mas calurosos, i hiela constantemente durante la noche. En fin a 4000 metros de altura, empieza la rejion de las nieves perpetuas.

En la rejion de los Andes es donde se elaboran tambien todas las tempestades que estallan durante el verano, que por otra parte, son mucho mas frecuentes que en la parte occidental de la provincia i es raro que pase una semana que no se haya señalado por alguna tempestad parcial. Sobre todo, cerca de las cimas mas elevadas, tales como la montaña de Aconcagua, el alto de la Laguna i el cerro del Juncal, es donde se repiten con mas frecuencia. Cuando el día debe ser tempestuoso, comienza a divisarse como un pequeño humo parduzco que se apoya en los picos mas elevados; poco a poco esta pequeña nube toma la forma de un *cumulus* que baja estendiéndose al rededor de la montaña, i algunas horas antes de ponerse el sol se empiezan a oír los truenos; los relámpagos surcan esta masa sombría i un viento sumamente violento arroja delante de sí el granizo que en lugar de caer verticalmente es arrastrado por la corriente i sigue una direccion casi horizontal. La nieve sucede ordinariamente al granizo, i ya precipitada a la superficie del suelo, ya levantada por el viento, forma torbellinos espesos que ocultan a la vista los objetos mas cercanos. Estas tempestades, en que el rayo estalla en medio de la nieve, producen siempre una fuerte impresion en los que las observan por primera vez. Otro fenómeno no ménos notable i especial de la rejion de los Andes, es el fuerte brillo fosforescente de la nieve i de las neblinas que se forman en esas grandes alturas. Esta fosforescencia es bastante intensa para permitir que se distinga claramente la forma de los objetos, i no se puede dar de ella mejor idea que compararla al resplandor de la luna en un cielo ligeramente nublado. Las nieves que caen así durante el verano, descienden hasta una altura de 3000 metros, en la que se mantienen durante algunos dias; bajo esta altura no cae sino lluvia mezclada con granizo que se derrite poco tiempo despues de caída. (1).

(1) Al estudiar la estructura i volúmen de los granos de granizo desde la rejion mas baja a que pueden llegar, hasta la cima de los Andes, se nota que su volúmen i densidad disminuyen gradualmente a medida que uno se eleva. Hacia los 1800 i 2000 metros, son compactos i alcanzan a tener jeneralmente de cuatro a cinco milímetros de diámetro; mientras que entre 3000 i 4000 metros, apénas tienen tres milímetros i son de una estructura esponjosa que los hace muy lijeros, i por consiguiente susceptibles de recorrer a impulso del viento grandes distancias horizontales; quizá aumentan entónces de volúmen por las capas sucesivas del vapor que condensan i se transforman así en un verdadera granizo.

En el invierno las nubes abandonan las cimas mas elevadas, la capa superior se mantiene a una altura que raras veces pasa de 5000 metros, i las nieves que caen desde mayo a setiembre cubren toda la superficie del suelo hasta una altura de 4200 a 4500 metros; a veces nieva mucho mas abajo i aun en la llanura de San Felipe, pero estas nieves accidentales desaparecen a los primeros rayos del sol; al paso que las que caen a 4500 metros de elevacion se conservan durante todo el invierno.

### DIVISIONES ADMINISTRATIVAS.

La provincia de Aconcagua se subdivide en cinco departamentos que son, contados de sur a norte, el departamento de Santa Rosa de los Andes, el de San Felipe, el de Putaendo, i en fin los departamentos de la Liga i de Petorca.

#### DEPARTAMENTO DE LOS ANDES.

El departamento de los Andes está limitado al sur por el cordón de montañas que se estienden desde la base del cerro del Juncal hasta el cerro del Roble. Este cordón forma desde luego el límite norte de la hacienda de las Condes, desde el Juncal hasta las fuentes del río Mapocho; separa en seguida las haciendas de la Dehesa, de Peldehue i de Chacabuto, de la de Rosales; en seguida, dirijiéndose casi directamente hácia el oeste, pasa por el límite de las haciendas de Montenegro i de Caleo que separa de las de Tabón i Vichiculen. Después de llegar al cerro del Roble, situado en esta última hacienda, la línea limitrofe baja directamente a la cuesta de la Calavera, i sigue el río de Aconcagua que separa este departamento de San Felipe. El territorio encerrado entre estos límites, presenta una superficie de 1703 kilómetros cuadrados, casi enteramente ocupados por montañas, encontrándose las partes planas representadas tan solo por 492 kilómetros cuadrados, mientras que las montañas ocupan 1511.

El suelo de las partes planas formado exclusivamente por terreno de aluvión, atravesado por numerosos canales de irrigación que alimenta el río Aconcagua, es notable por su gran fertilidad; al paso que las montañas son jeneralmente sin bosques i pobres de pastos. La población de este departamento asciende según el último censo a 24,964 habitantes, casi todos establecidos en la llanura donde la propiedad se encuentra por consiguiente sumamente dividida. La capital es Santa Rosa de los Andes, pequeña villa situada en la base de una colina hácia la estremidad oriental de la llanura i a orillas del río de Aconcagua. Ocupa un cuadrado de 400 metros de costado, dividido en 49 manzanas por calles que se cortan en ángulos rectos i rodeada en sus cuatro costados por hermosas alamedas. La plaza ocupa la parte central i allí es donde se hallan reunidos los principales edificios públicos, como también la Iglesia parroquial. Situada sobre el camino de Mendoza, Santa Rosa de los Andes es el emporio jeneral de las mercaderías que vienen de la República Argentina; en este punto es donde se reúnen también los dos grandes caminos de Santiago i de Valparaíso, que atraviesan el departamento, el uno de sur a norte, i el otro de oeste a este. Fuera de la capital, este departamento encierra también varios pueblecillos, tales como San Rafael, situado en el camino de San Felipe a Santa Rosa; Curimón situado cerca de la unión de este camino con el de Santiago; Bucalemu, situado en el camino de Santiago como a tres kilómetros al sur de Curimón; en fin, la Rinconada i

Tierra Blanca, situado el uno a la estremidad sur de la llanura sobre el camino de Santiago, i el otro a orillas del pequeño río de Pocuro, muy cerca de San Felipe.

Los productos agrícolas de este departamento son muy variados. Al paso que las grandes propiedades son destinadas en él a la crianza de ganados i al cultivo de los cereales, las situadas en la llanura, mucho mas subdivididas que las otras, suministran todos los productos del cultivo en pequeño; la viña sobre todo da en ellas excelentes resultados. Abrigada de los vientos del sur por las montañas de Chacabuco, sus frutos maduran allí mucho mas pronto que en los otros puntos de la provincia i producen vinos de superior calidad. Los árboles frutales i especialmente los nogales, la higuera i el durazno son muy abundantes i sus frutos han llegado a ser objeto de un comercio bastante importante; despues de secados al sol, son enviados a Valparaiso para ser vendidos en las otras provincias o esportados a los mercados de California i Australia. En fin, la papa, el maiz, los frejoles i diferentes especies de encurbitáceas, completan estos productos del cultivo en pequeño.

Ademas de sus productos agrícolas, este departamento suministra una cantidad bastante grande de cobre. Hai en él tres fundiciones destinadas a la extraccion de este metal, siendo la mas importante la de Vichiculen; en seguida vienen la de Panquehue i un tercer establecimiento nuevamente formado en la orilla izquierda del río Aconcagua, un poco mas arriba de la confluencia del río Blanco. Las principales minas de cobre se encuentran en los cerros de Vichiculen hacia el límite de esta hacienda con la de Caleo; se explotan tambien algunas vetas en los cerros de Lillillai i sobre la pendiente oriental de los de Culumquen; en fin, nuevas minas descubiertas recientemente en el ramal de los Andes que separa el río Blanco del del Peñon; alimentan el último establecimiento de que se ha hablado mas arriba. Algunas vetas arjentíferas, pero aun no explotadas, existen en los confines meridionales de este departamento cerca del orijen del río Blanco; por fin, se encuentra en él un gran número de sustancias minerales susceptibles de ser empleadas en las artes. Las colinas que se extienden a la base de los cerros de Culumquen, desde la Rinconada hasta el puente de San Felipe, ofrecen grandes capas de calcáreas susceptibles de producir cal de excelente calidad; algunas de ellas contienen bastante sílice para suministrar buena cal hidráulica. Se encuentra tambien la variedad de calcárea compacta empleada como piedra litográfica; por último, otras capas presentan mármoles, brechas que ofrecen hermosos matices i que podrian trabajarse. El pófornal i la marga que acompañan a estas capas calcáreas, pueden suministrar tambien productos a propósito para la industria o la agricultura.

Arcillas refractarias muy convenientes para la fabricacion de ladrillos i crisoles, se dejan ver en la base del cerro Azul; en fin otros de diversos matices se encuentran en gran cantidad en la parte superior de la hacienda de Rosales. Los materiales de construccion abundan tambien en este departamento; las brechas porfiricas que se explotan cerca del puente de San Felipe, dan una hermosa piedra de labrar que se trabaja fácilmente i que ha sido empleada ya en los machones del nuevo puente, así como en algunos edificios públicos. Las traquitas de la Rinconada así como las areniscas rojas que existen en la base de los cerros de Culumquen, podrian tambien emplearse como excelentes piedras de construccion.

DEPARTAMENTO DE SAN FELIPE.

Este departamento está limitado al sur por la parte del río de Aconcagua que se extiende desde la confluencia del río de Putaendo hasta cerca del Portillo de Uspallata; sus límites al oeste i al norte están demarcados por un ramal de montañas que comienza en la Punta del Olivo, sigue la línea de división de las aguas de los cerros de las Coimas, pasa de allí al cerro de Orolonco, i en seguida, dirijiéndose al este, forma la línea que separa las aguas de la hoya del río Colorado i del río de Putaendo hasta encontrarse con la línea culminante de los Andes; en fin, el límite oriental se halla formado por la parte de esta cadena comprendida entre el origen del valle de las Cuevas i el portillo de Uspallata.

La superficie de este departamento es de 1576 kilómetros cuadrados casi enteramente ocupados por los cerros de los Andes a los ramales que de ellos se desprenden. Las partes planas solo ocupan una superficie de 117 kilómetros. A este departamento corresponde la parte mas elevada i quebrada de los Andes; esta cadena alcanza allí a su mayor anchura i no presenta ménos de tres líneas paralelas al eje principal que se elevan hasta la rejion de las nieves perpétuas. Entre las cimas mas altas, se nota principalmente el cerro del Potrero Alto i el Alto de la Laguna; finalmente, la montaña designada impropiamente con el nombre de Volcan de Aconcagua que tiene 6834 métr. de altura, i presenta la punta culminante de toda la vasta cadena de los Andes. Aunque este pico se halle situado en el territorio de la República Argentina, creemos de nuestro deber hablar de él aquí, por ser la cima mas notable de la cadena i por no estar separado de la línea principal de los Andes, sino por un trecho mui pequeño que forma la garganta de donde nacen los rios de Mendoza i San Juan.

El río Colorado, principal afluente del Aconcagua, se encuentra enteramente encerrado en este departamento; se nota además el pequeño río de Jagüel, el río de la Laguna situado cerca de la línea culminante de los Andes, i que sale del lago de que se ha hablado ya en la parte hidrográfica. El suelo de la parte plana está formado por un terreno de aluvión de suma fertilidad, i bañado por numerosos canales que alimenta el río Aconcagua. Allí es donde se halla concentrado todo el cultivo del departamento; la propiedad está al ménos tan dividida en él, como en el de Santa Rosa; de suerte que los cereales no figuran sino en segunda línea, i ceden su puesto a la viña i a los otros productos del cultivo en pequeño. La fabricacion de vinos i aguardientes forma pues allí la principal industria agricola. Sin embargo, las viñas de este departamento están léjos de hallarse colocadas bajo condiciones tan favorables como las de Santa Rosa; situadas en medio de la llanura, espuestas a los vientos sures que penetran por el valle de la Rinconada, o a las brisas frias que bajan durante la noche siguiendo el curso del río, son dañadas amenudo por tardas heladas que destruyen completamente la cosecha. Los árboles frutales ocupan tambien un lugar preferente entre los productos agrícolas de este departamento. Se cultivan sobretudo con preferencia la higuera, el durazno i el olivo, cuyos frutos conservados o secos, forman un ramo de comercio bastante importante. Por último, debe citarse tambien el cultivo del cáñamo, que se dá perfectamente en los terrenos feraces i un poco húmedos, situados en la vecindad del río. El producto de esta planta es destinado casi esclusivamente a la fabricacion de cuerdas e hilos que constituyen

una pequeña industria peculiar de este departamento, i que podría adquirir mucho mas desarrollo dedicándose a la fabricacion de los productos destinados a la marina, los que encontrarían un mercado ventajoso en la plaza de Valparaiso.

La parte montañosa presenta por el contrario toda la aridez característica de la rejion de los Andes: las montañas son enteramente peladas, i solo en las quebradas estrechas que las a-raviesan, se encuentran aca i allá algunos bosques de árboles. Los pastos son tambien mui raros; solo en las cimas poco inclinadas de algunas montañas i hácia el nacimiento de los valles, es donde se encuentran algunas partes pantanosas conocidas en el pais bajo el nombre de *vegas* i adonde se echa el ganado en los meses de verano, es decir, desde fines de diciembre hasta principios de abril. Subiendo los valles se encuentran tambien, de distancia en distancia, algunos retazos de tierra cultivada, formados casi siempre por *terrereros* situados en los numerosos recodos que forman estos cajones.

La poblacion de este departamento es de 24,550 habitantes; se halla casi enteramente reunida en los 417 quilómetros cuadrados que forman la parte plana, lo que corresponde a 211 habitantes por quilómetro cuadrado, suma superior a la que presentan algunos de los departamentos mas poblados de Francia. San Felipe, que es a la vez capital del departamento i de la provincia, se halla situada en la estremidad occidental de la llanura, cerca de la confluencia de los rios de Aconcagua i de Putaendo. Es una bonita ciudad, que ocupa una superficie de 77 hectáreas, dividida en 49 manzanas, por calles igualmente anchas que se dirijen unas de sur a norte i otras de este a oeste. Como la villa de Santa Rosa, está enteramente rodeada por todos lados de hermosas alamedas, i encierra varios edificios públicos nuevamente construidos, entre los cuales se nota la iglesia parroquial, la casa municipal i la cárcel. Se nota tambien el hospital situado fuera de la ciudad i cerca de las orillas del rio; un colejio para la instruccion secundaria i varias iglesias pertenecientes a comunidades relijiosas. Esta ciudad, notable ademas por su limpieza, carece absolutamente de fuentes; el agua potable es conducida a ella por acequias que ocupan el medio de las calles, i apesar de toda la vijilancia de la policia es imposible que deje de ensuciarse por la multitud de materias que arrastra el viento o los animales que pasan continuamente por las calles. Los alrededores de la ciudad presentan hermosas campiñas notables sobretudo por la frescura i el vigor de la vejetacion; entre estas, merece especial mencion la hermosa hacienda de Quilpué, a causa de sus bellas praderas artificiales i de sus numerosas alamedas.

Ademas de la capital, el departamento de San Felipe encierra cuatro pueblecitos situados todos a corta distancia unos de otros i en el camino de Mendoza: a saber, el Almendral, la Plazilla, la Junta i Paidahue; este último es el mas lejano i se halla situado frente a Santa Rosa de los Andes, del cual está separado solo por el rio. Este departamento es el ménos notable de todos por sus productos minerales; cuenta sinembargo algunas minas de cobre, de las cuales la mas importante es la de Jahuel que produce en abundancia un metal que contiene carbonato de cobre, pero de poca lei, i que no puede ser utilizado sino fundiéndolo con metales mas ricos. Su criadero casi enteramente formado por el carbonato de cal, le hace buscar como fundente de los minerales sulfurosos i siliciosos para cuya elaboracion ofrece una doble ventaja, pues la presencia de la cal hace las escorias mas fluidas, al paso que los carbonatos i los óxidos de cobre,

oxidando una parte de azufre de los otros minerales, aumentan la riqueza de los ejes. Otra veta ha sido recientemente explotada cerca de la Junta, i una tercera mina existe sobre un montecillo situado cerca del Almendral. Algunas guías de galena arjentifera se hallan igualmente en la parte superior del rio Colorado. En fin, entre las materias que son susceptibles de alguna aplicacion a las artes, debemos indicar el sulfato doble de alumina i de hierro que se encuentra en abundancia en el valle del rio Colorado, i diversas especies de ocre i arcillas refractarias que se hallan en los mismos lugares.

#### DEPARTAMENTO DE PUTAENDO.

Los limites del departamento de Putaendo son, al sur el rio de Aconcagua desde la puntilla de Catemo hasta la confluencia del rio de Putaendo. Al oeste una línea que parte desde la puntilla de Catemo i sigue la línea de la cumbre de las montañas que separan esta hacienda de la de Purulun, hasta el nacimiento del ramal que se extiende desde estas montañas hacia la cuesta del Banquillo. El limite norte está formado por una cadena de montañas que parte de los cerros de Catemo, a la cuesta de los Angeles, i a la del Arrayan, i dirijiéndose de alli al cerro del Cuzco, va a encontrar la línea culminante de los Andes cerca del cerro de Molina. En fin, el limite oriental está trazado por la línea culminante de los Andes comprendida entre el cerro de Molina i el orijen del rio de San Juan. Su superficie es de 2315 kilómetros cuadrados i la parte plana ocupa un espacio aun menor que en el departamento de San Felipe, pues está reducida solo al valle del rio de Putaendo i no mide mas que 79 kilómetros cuadrados. Todo el resto está ocupado por montañas cuyas vertientes al lado del sur presentan algunos bosques bastante buenos; al paso que algunas fajas de tierras cultivadas se extienden por su base i se elevan hasta una altura bastante grande subiendo el valle.

Las principales corrientes de agua de este departamento son el rio de Putaendo i el riachuelo de Catemo. Al entrar a la llanura, el primero de estos rios se divide en dos brazos que siguen la base de las montañas que se elevan por el este i el oeste i dejan un terreno de aluvion casi enteramente formado por cascajo rodado. Aunque la masa de agua suministrada por este rio sea bastante considerable, una gran parte se infiltra en ese suelo que es mui permeable, i no es raro ver perdido completamente ese rio en los veranos algo secos. Estas aguas infiltradas son las que, despues de recorrer algunas leguas bajo tierra, se abren paso cerca de la confluencia de este rio con el de Aconcagua i forman los terrenos vegosos que se hallan algo mas abajo de San Felipe, i que invaden lentamente las partes bajas de la llanura, quitando de este modo al cultivo tierras de excelente calidad i que sería facil de volverle, estableciendo canales de desagüe que no podrian ser mui dispendiosos, pues la pendiente del rio Aconcagua es mui considerable, de mas de uno por ciento.

La poblacion del departamento de Putaendo es de 20, 705 habitantes, de los cuales una parte bastante considerable habita en las orillas del rio Aconcagua en la hacienda de Catemo, i la otra se halla repartida en el valle de Putaendo, donde se encuentran habitaciones i cultivos hasta una altura de 1200 metros. La capital es la pequeña villa de San Antonio, situada en el camino de San Felipe a Petorca i en la base del cerro de Orolonco. Las habitaciones situadas en los dos lados del camino i que se suceden casi sin interrupcion desde las Coimas hasta la estremidad.

norte de la llanura, le dan el aspecto de una larga calle i en el medio poco más o menos es donde se hallan situados la plaza, la casa del Gobernador, el cuartel i la iglesia parroquial. Un gran canal de irrigacion que pasa como a cincuenta metros sobre el nivel de la llanura, mantiene una hermosa vejetacion en las colinas que la rodean, cuyas pendientes cubiertas de viñedos, de praderas artificiales i de árboles frutales, forman un delicioso contraste con la aridez de las otras montañas.

Los productos agricolas de este departamento son, con corta diferencia, los mismos que los de los anteriores. La propiedad, mui dividida en la parte inferior del valle, suministra todos los productos del cultivo en pequeño; al paso que las grandes haciendas situadas en la parte superior están destinadas al cultivo de los cereales i a la crianza de ganados. La hacienda de Catemo situada en la ribera derecha del rio de Aconcagua, reúne ámbos jéneros de cultivo; las partes planas que circundan el rio están divididas en un gran número de hijuelas arrendadas a inquilinos que cultivan principalmente los frejoles, la papa, el maiz i diversas especies de cucurbitáceas, tales como la sandía, el melon i el zapallo; al paso que la parte montañosa, rica en pastos, alimenta una gran cantidad de ganados.

La industria minera representa en este departamento un papel mui importante i ocupa a la mayor parte de los habitantes. Las minas de cobre, mas abundantes en este departamento que en los que preceden, han dado lugar a numerosas explotaciones, en cuyas cercanías se han levantado pueblecitos tales como los de las Coimas, de Santiller i del Asiento. Entre estas minas citaremos desde luego la del Manantial, la mas rica de todas i situada en la base de las montañas de Catemo. Este criadero colocado en medio de los pórfidos estratificados i a poca distancia de una masa de sienita que se deja ver en la base de las montañas de Catemo, abunda sobretodo, en bronce morado, i sus productos son tantos que dan anualmente de 10,000 a 12,000 quintales de cobre. Al este de dicha mina i a distancia de 21 quilómetros aproximativamente, se encuentran las colinas de las Coimas igualmente notables por su riqueza mineral. Las vetas no tienen allí el mismo grueso que en el primer criadero; pero se hacen notar por su gran número i la riqueza del metal. La especie dominante es un sulfuro de cobre, mas o ménos mezclado de sulfuro de hierro i cuya riqueza varia de 40 a 60 por ciento. Este es el metal conocido en el pais bajo el nombre de *bronce acerado*; su color es de un pardo acerado que tira a rojizo i presenta un vivo resplandor metálico. Se encuentra tambien en bastante cantidad un hidro-silicato de cobre, que ofrece hermosos matices que varían de verde manzana a azul celeste; en fin se hallan asimismo el carbonato i el protoxido de cobre. Estas últimas especies ocupan, con hidro-silicato, la parte superior de las vetas, al paso que el sulfuro no se encuentra sino a ciertas profundidades. Algunas de estas vetas contienen, fuera del cobre, una pequeña cantidad de plata que varia de 12 a 15 diezmilésimos. La roca que forma las colinas de las Coimas i en que se hallan todas estas vetas, pertenece a las amigdaloides i a los pórfidos que se han producido al contacto de la roca labradorita; está mui fracturada; las vetas que encierra parecen participar de este trastorno, i presentan una irregularidad de grueso i de direccion que hace mui difícil su explotacion; en una palabra, este criadero ofrece, mas que verdaderas vetas, una continuacion de masas reunidas entre sí por *gutas* que por lo jeneral no tienen sino algunas líneas de espesor; así rara vez se las trabaja con asiduidad; lo mas frecuente es contentarse con explotar las aglomeraciones que se encuentran mas próximas a la superficie del suelo i se abandona la mina tan pronto como

deja de producir lo suficiente para cubrir los costos de explotación; método que por otra parte parece justificado por los malos resultados que han dado las dos únicas minas explotadas con regularidad. Sea lo que fuere, esta localidad suministra una masa de metal bastante considerable para alimentar varios establecimientos. Hacia la base oriental del Alto de Putaendo i desde la altura de Bella Vista hasta la cuesta de los Anjes, se encuentran además las minas del Asiento cuyos metales participan a la vez de la naturaleza de los de Catemo i de las Coimas. Se halla allí efectivamente el bronce morado, el sulfuro de cobre, el carbonato i los hidro-silicatos, i se nota sobretodo una capa mui deleznable, enteramente penetrada de carbonato de cobre i de bronce morado. Este metal conocido bajo el nombre de arenilla, se lava primeramente para quitar las partes terrosas i es reducido así a un estado que permite utilizarlo en los hornos destinados a la extracción de cobre. En fin, la pequeña cadena transversal que reúne el alto de Putaendo a los cerros de Curichilongo, presenta también varias vetas de cobre, algunas de las cuales contienen de tres a cuatro milésimos de plata. Se encuentran asimismo en ella, vetas de galena arjentífera que hasta ahora no han sido objeto de ninguna explotación. En resumen; el gran macizo formado por la reunión de las montañas de Catemo i de Putaendo, debe ser considerado como un vasto sistema metalífero, del cual no son más que una prolongación las colinas de las Coimas.

Apesar de la abundancia de los minerales de cobre, este departamento no encierra sino dos establecimientos destinados a su extracción; lo que depende, sobretodo, de la escasez de combustible. El más importante de estos establecimientos es el de Catemo, situado en la hacienda de este nombre. El del Tártaro, situado hacia la parte superior del valle de Putaendo i a la entrada de una garganta montuosa, no debe considerarse sino como un establecimiento poco duradero; pues los bosques que se encuentran a los alrededores bastarían apenas para alimentarlo durante un corto número de años. Donde quiera que se exploten minas de cobre, el consumo de las leñas marcha con una rapidez espantosa, i la provincia de Aconcagua ofrece un ejemplo bien triste de esta aserción. Donde existieron hermosas selvas, no se encuentra ya hoy sino áridas rocas; como la falta de vegetación arborecente disminuye la humedad de la atmósfera, los pastos dejan de crecer en las faldas de las montañas que, pronto despojadas de la débil capa de tierra vegetal que las cubría, no presentan ya sino rocas enteramente desnudas. El mal que de esto resulta no solo perjudica a la agricultura; recae también sobre la industria minera; a medida que escasea el combustible, los establecimientos se ven forzados a alejarse de los centros de explotación; los costos de transporte se añaden a los de la extracción del metal. i este aumento de gastos obliga a abandonar la explotación de un gran número de minas cuyos productos no ofrecen ya una utilidad suficiente para cubrir los gastos. ¿Es inevitable este mal? ¿La provincia de Aconcagua estará destinada a ver extinguirse poco a poco la industria que es hoy su principal fuente de riqueza? Juzgando por la marcha actual de las cosas, este resultado parece inevitable, i su realización parece aun mui cercana; es pues urgente tratar de remediarlo, sujetando la explotación de los bosques a reglamentos que permitan utilizarlos sin destruirlos. Así, sin inferir lesión al interés de los mineros, se podrían conservar los pocos bosques que existen todavía en los departamentos de la Ligua i de Petorca. Por otra parte, establecimientos situados en la vecindad de la costa i alimentados por el carbón de piedra de las provincias del sur, podrían beneficiar ventajosamente los minerales de una gran ri-

queza, al paso que los de una lei demasiado baja para soportar los gastos de transporte, serian utilizados en el interior de la provincia, lo que disminuiria ya bastante la cantidad de combustibles que se corta en los bosques. Otra observacion que viene aqui mui a tiempo, es el estado en que se emplea el combustible destinado a la fundicion de estos metales. Los hornos no trabajan jeneralmente sino ocho meses al año, i la corta de los bosques comienza al mismo tiempo que la fundicion, de lo que precisamente resulta que esta madera que no ha tecido tiempo de secarse, contiene una gran cantidad de agua que, para evaporarse, absorve inutilmente una parte considerable del calor producido por la combustion, i la cantidad de leña necesaria para que el horno adquiriera la temperatura conveniente a la fundicion, se hace así tres o cuatro veces mas considerable que lo que seria si se emplease leña seca. Todos estos inconvenientes desaparecerian empleando los meses de invierno en la corta de leña que se reuniria en grandes galpones al abrigo de la lluvia, lo que permitiria poder disponer siempre de leña seca durante todo el año i evitaria la interrupcion de la marcha de los hornos, de lo que resultaria una considerable economia de combustible i por consiguiente una reduccion correspondiente en el precio de costo del cobre.

Fuera de sus minas de cobre i de las vetas de galena arjentifera, este departamento ofrece pocas sustancias minerales susceptibles de alguna aplicacion industrial. Las colinas que se elevan al este de Putaendo, contienen algunas débiles capas de piedras de cal, i las sienitas que se dejan ver cerca de Bella-Vista pueden suministrar buena piedra de labrar.

#### DEPARTAMENTO DE LA LIGUA.

El limite austral de este departamento comienza cerca de la Laguna de Capatillo, toma en seguida el ramal de colinas que se estiende hácia la cuesta del Melon, pasa de alli al cerro de la Horqueta, i sobre el punto culminante del Alto de Catemo desde donde se prolonga al este hasta el del Peñon, cerca de la cuesta de los Anjeles, siguiendo la cima de la pequeña cadena transversal que separa la hacienda de Catemo de la de los Anjeles. El limite oriental, que es bien irregular, sigue una ramificacion que partiendo del cerro del Peñon, se dirige hácia el del Potrero-Alto; al norte de esta cima se prolonga, siguiendo otra ramificacion hasta el rio de la Ligua; despues subiendo por otro ramal que se encuentra enfrente de aquella, llega hasta el punto culminante del Alto de la Nipa. El limite septentrional sigue la línea culminante del gran cordón que separa los valles de la Ligua i de Petorca desde el alto de la Nipa hasta el cerro de Pumalhue i se estiende en seguida, desde la base de esta montaña hasta Punta Blanca. En fin, el mar traza su limite occidental. Este departamento, que es el mas pequeño de la provincia, tiene el grave defecto de dividir en dos partes una misma hoya i una misma propiedad. Sus limites hubieran sido mucho mas naturales i convenientes haciéndole abrazar en toda su estension la hoya hidrográfica del rio de la Ligua.

Tal como está constituido actualmente, este departamento comprende una superficie de 4429 quilómetros cuadrados; el terreno plano limitado al estrecho valle de la Ligua, no representa mas que una pequeña parte i ocupa solamente 447 quilómetros cuadrados, i todavia una gran parte de esta superficie se halla ocupada por el lecho del rio. Sus montañas, sobretudo aquellas cuya vertiente sur corresponde a este departamento, presentan todavia estensas superficies

cubiertas de bosques, que son explotadas actualmente para el beneficio de los minerales de cobre; abundan tambien en pastos, al paso que aquellas que están expuestas al norte son mucho mas áridas. El rio de la Ligua, el arroyo de los Anjeles i el de Catapilco, son los principales corrientes de agua de este departamento. El rio de la Ligua, que no nace de la línea culminante de los Andes sino de una bifurcacion de una de las grandes ramificaciones que se desprenden de esta cadena, presenta un volúmen de agua mucho menor que el del rio de Putaendo; disminuye sobretodo durante el estio hasta el punto de ser completamente insuficiente para regar los pequeños campos que ocupan el fondo de este valle. Tal circunstancia reduce mucho la estension de los terrenos destinados al cultivo en pequeño, i se da la preferencia al cultivo de los cereales por exijir riegos ménos frecuentes, aunque jeneralmente están mui espuestos al *polvillo* que destruye una gran parte. La crianza de ganados da comunmente buenos resultados i constituye el principal ramo de la agricultura de este departamento, cuyos pastos son de excelente calidad, sobretodo en las cercanias de la costa en donde crecen mucho i se conservan verdes durante todo el año.

La cabecera de este departamento es el pueblecito de la Ligua, situado a la entrada del valle, a 46 quilómetros del mar i a 20 del puertecito del Papudo. Su situacion entre dos altas montañas que estrechan la entrada del valle, lo coloca bajo la influencia directa de los vientos del mar; de manera que jamas se sienten allí fuertes calores, porque la brisa que ordinariamente comienza entre 9 i 40 de la mañana tempera la acción del sol. Por la misma causa, los inviernos son mui suaves i su temperatura difiere poco de la del verano. Apesar de estas circunstancias que parece que debieran contribuir a la salubridad del clima, son sin embargo allí mui frecuentes las enfermedades del pecho, i entre todas las poblaciones de la provincia, esta es la que encierra mayor número de tísicos. Quizá será preciso buscar la causa en la intensidad de las brisas del mar que se dejan sentir todo el año, debiendo ocasionar naturalmente frecuentes interrupciones en la transpiracion.

En la Ligua es donde vienen a concurrir los dos caminos principales de la provincia, el de Valparaiso, que pasa por Quillota i por la cuesta del Melon de donde se dirige en seguida hácia la provincia de Coquimbo, i el de San Felipe que va ascendiendo por el valle hasta Alicagüe, para dirigirse despues por el Arrayan i Putaendo hácia la capital de la provincia. Otro camino igualmente mui frecuentado, pero solo por los arrieros, es el de los Anjeles que se aparta del camino principal hácia San Lorenzo, i pasa por la cuesta de los Anjeles, de donde va a unirse al camino de Putaendo. Este último es el mas corto de los que conducen de la Ligua a San Felipe; pero desgraciadamente es impracticable para los carruajes i hasta peligroso durante el invierno para los animales de carga. Sin embargo, con solo una lijera modificacion, seria fácil obtener un buencamino carril; para esto, en lugar de abandonar el valle de los Anjeles i de elevarse, como sucede en el camino actual, a una altitud de 1400 metros, bastaria seguir este valle hasta la meseta del Arrayan que solo está a 1200 metros de elevacion i donde el nuevo camino vendria a encontrar al camino principal de San Felipe a Pectorca. Evitaríanse así los dos pasos de la cuesta de los Anjeles i de la cuesta del Peral; que son los que ofrecen mayores dificultades.

A cuatro quilómetros al oeste de la Ligua, se encuentra el pueblecito de la Placilla. Su posicion en el camino de Coquimbo i a poca distancia del puerto del

Papudo, mantiene allí un comercio bastante activo, i desde hace algunos años, su poblacion ha incrementado considerablemente. El puerto del Papudo, situado en una propiedad particular, no presenta al contrario mas que algunas miserables chozas i un gran edificio recientemente construido para servir de depósito de los productos que este departamento exporta a Valparaiso. Por fin, debemos aun citar el lugarejo del Blanquillo, situado en el camino de Quillota. Tales son las únicas poblaciones de este departamento que contiene 12,000 habitantes casi todos repartidos en las tres grandes haciendas de Catapilco, Pullalli i los Anjeles.

Este departamento es sobretodo notable por su gran riqueza mineral; raro es recorrer una distancia de algunos kilómetros, sin encontrar indicios de minas de cobre. Asi, desde la cuesta de los Anjeles hasta los cerros de Curichilonco, se encuentra un gran número de vetas de este metal. El cerro del Potrero-Alto, situado en la prolongacion del Alto de Putaendo, del cual está solo separado por una estrecha garganta, es atravesado hácia su cima por una ancha veta donde los cobres apavonados i morados se encuentran asociados al óxido de hierro. En las pendientes norte i sur de esta montaña existen aun numerosas vetas algunas de las cuales se explotan con ventaja. En fin, en el límite norte de este departamento, los cerros de la Nipa presentan muchos criaderos de este metal; sería por tanto imposible el fijar, ni aun aproximativamente, el número de todas estas minas, que, jeneralmente explotadas por pobres jornaleros, son alternativamente denunciadas i abandonadas. Entre las que son objeto de trabajos mas regulares, citaremos desde luego la mina de San Lorenzo, cuya explotacion abandonada desde largo tiempo, ha vuelto a principiarse dos años hace. Esta mina produce minerales de una riqueza superior; se encuentran en ella grandes masas de protóxido de cobre, mezcladas con cobre nativo i un sulfuro negro muy pulverizable de lei de un 50 a 60 por ciento. La mina del Farallon situada como a dos leguas al oeste de «San Lorenzo» i hácia la base norte de los cerros de Curichilonco, presenta uno de los criaderos de cobre mas notables de Chile. Es un gran farallon donde el granate, el hidrato i, el sub-sulfato de hierro, los bronces morados i apavonados i el hidrosilicato de cobre, se encuentran mezclados en la mayor confusion. La mina de Curichilonco que da en abundancia el bronce apavonado i la mina de la Montoya situada en los cerros de la Nipa, son igualmente notables por su riqueza..

Como los minerales de cobre i sobre todo la leña, se encuentra aquí en mayor abundancia que en los otros departamentos, se han multiplicado los establecimientos que sirven para la extraccion de este metal; subiendo el valle de la Ligua se encuentra primero el injenio de la Peña-Blanca, despues el del Durazno recientemente establecido; el de San Lorenzo; el de la Higuera, de Paiguen, del Peral, i en fin los dos establecimientos de los Anjeles.

El cobre no es, por otra parte, el único metal que se encuentra en el departamento de la Ligua; existen tambien antiguas minas de oro, que han producido considerables cantidades de este metal. Estas minas se encuentran eselusivamente en las sienitas o en el terreno siluriano que ocupa toda la parte occidental. Todas las vetas de piritas que atraviesan este terreno contienen oro, algunas veces en considerable cantidad, descubriéndose casi siempre a la simple vista. Entre estas minas las mas notables son la de la Leona, un poco al oeste de San Lorenzo; la de la Amazona, situada en la base del cerro de Pumalhué i muy inmediata al pueblecito de la Placilla, i algunas otras que se encuentran en las cercanias de la

Ligua. Estas minas, explotadas bajo la dominacion española, están abandonadas en el día; pero se puede juzgar, en vista de los grandes trabajos de que han sido objeto, cual debió ser su importancia i riqueza. Finalmente, las haciendas de Catapilco i de Pullalli, prestan casi por todas partes tierras auríferas que aun no son explotadas sino en la estacion de las lluvias, durante la cual los torrentes proporcionan el agua necesaria para su lavado.

Algunas vetas de galena arjentifera existen aun en los cerros de Curichilonco: i en las colinas que se extienden al oeste de la cuesta del Blanquillo, se encuentra una ancha veta de óxido de hierro magnético. En fin muchas otras materias minerales propias para las artes o para la industria, vienen todavía a aumentar la riqueza de este departamento. Tales son las calcáreas que se encuentran en las montañas que se extienden al oeste del Alto de la Nipa i que pueden suministrar excelente cal; las arcillas refractarias conocidas bajo el nombre de tofo i tan útiles para formar los *plans* de los hornos de reverbero, empleados en el beneficio de los minerales de cobre; los jaspes i las piedras de afilar de las montañas que rodean a la Ligua: finalmente las quarzitas de la hacienda de Pullalli susceptibles de cortarse en pequeñas losas muy a propósito para formar las veredas i enlazar los patios.

#### DEPARTAMENTO DE PETORCA.

Este departamento, el mas estenso de la provincia, está limitado al sur por los de la Ligua i de Putaendo, al oeste por el mar, al norte por el rio de Choapa i al este por el Leiva, principal afluente del anterior. Su superficie es de 6721 kilómetros cuadrados. Las partes planas se pierden, en cierto modo, en medio de la vasta aglomeracion de montañas que cubren toda su superficie; no se encuentran allí sino estrechos valles cuya base rara vez llega a mas de un kilómetro de anchura. El mas importante de estos valles es el de Petorca que se extiende un poco hácia el Hierro-Viejo i Longotoma; vienen en seguida el valle de Quilimari, el de Conchalí i la ribera izquierda del rio Choapa, donde no se encuentran sino superficies planas de pequenísima estension. Todas estas llanuras unidas a la del Sobrante, que está al este de Petorca, no alcanzan a formar una superficie de 18 kilómetros cuadrados, lo que es un poco ménos de una trecentésima parte del área de este departamento. Estas pequeñas llanuras son, por otra parte, las únicas porciones propias para el cultivo i en ellas tambien se encuentra concentrada toda la poblacion del departamento que alcanza a 29095 habitantes. El resto se encuentra desierto, i el suelo no presenta mas que escarpadas i áridas montañas; i apenas se encuentra alguno que otro rancho situado a inmediaciones de las minas de cobre. Por tanto, hai muy poco que decir sobre la agricultura de este departamento que produce apenas para su consumo. No se hallan sino grandes propiedades destinadas a la crianza del ganado; o bien cortas porciones de tierra destinadas al cultivo en pequeño, exceptuando las haciendas del Sobrante i de Longotoma donde se cultiva el trigo en grande escala. Esta última es por otra parte notable por la abundancia i calidad de sus pastos alimentados por los húmedos vientos de la costa.

Petorca, cabecera de ese departamento, es una villa que debe su orijen a las minas de oro que fueron explotadas en sus cercanias, i que en otro tiempo florecientes, han perdido sucesivamente su importancia a medida que este metal se

ha hecho mas raro o ha sido mas difícil extraerlo. Situada en la parte mas estrecha del valle, los terrenos susceptibles de cultivo se reducen a algunas viñas i arboledas insuficientes para las primeras necesidades de los habitantes. Es muy difícil llegar ahí, pues los caminos son casi intransitables para los carruajes; la localidad en que se encuentra situada esta poblacion es cabalmente la que ofrece una posicion ménos conveniente para establecer la cabecera de una division administrativa; relegada a la estremidad oriental del departamento, se encuentra separada por grandes distancias de todos los demas centros de poblacion, distancias que se aumentan aun por el mal estado de los caminos, pues muchos de estos son intransitables durante el invierno.

Entre las otras poblaciones de este departamento, hai algunas que se encuentran colocadas en una situacion bastante ventajosa; tales son el Hierro Viejo; situado a tres leguas al oeste de Petorca en la parte donde el valle comienza a ensancharse i presenta algunos terrenos propios para el cultivo; Quilimari situado en el camino de Coquimbo i muy inmediato al puerto de Pichillanqui, Chincolco al este de Petorca i a la entrada del llano del Sobrante. El pueblecito de Casuto situado hácia la estremidad norte del departamento, debe tambien su orijen a la vecindad de las minas de oro i parece seguir el destino de Petorca. En fin, debemos tambien indicar la antigua poblacion de Pupido situada en el valle de Conchalí a la entrada de una pequeña llanura rodeada de altas montañas, i a la cual dan un grande impulso los ingenios establecidos allí para el beneficio de los minerales de cobre.

Las minas de cobre ocupan todavia en este distrito el primer rango entre las producciones minerales del departamento. Estas minas, aunque ménos abundantes que en el departamento de la Ligua, no dejan por esto de ser muy numerosas; explótanse muchas vetas sobre la vertiente norte de las montañas de la Nipa: otras minas existen tambien cerca del cerro de la Canela; pero sobretudo cerca de la depresión longitudinal que se extiende de Alicahue hácia la cuesta del Pedernal, es donde se encuentran en mayor abundancia. Las coinas que rodean el llano del Sobrante, presentan numerosas vetas de este metal i una de las minas mas ricas se halla situada en el cerro del Alquitrán hácia la estremidad norte de este llano. En fin, en la parte superior del valle de Pupido existen tambien muchas minas importantes, asi como sobre la pequeña cadena que atraviesa la cuesta de las Vacas. Las especies minerales que se encuentran en estas numerosas vetas son, por otra parte, las mismas que presenta el departamento de la Ligua; los bronce amarillos i apavonados se manifiestan sobretudo en la parte occidental, al paso que los bronce morados, los sulfuros grises i el protóxido de cobre, se manifiestan mas especialmente en la parte oriental. El combustible todavia muy abundante en la parte superior de los valles i en las cercanias de la costa, facilita allí el establecimiento de Ingenios para el beneficio de aquellos minerales. Cinco son los que existen actualmente, el mas occidental de los cuales está situado en el valle de Cabilolen; vienen en seguida los de Pupido i de Ramadilla, el de la hacienda del Pedernal i en fin el establecimiento del Tambo situado cerca del rio de Choapa en frente del pueblecito de Chalinga.

Independientemente de estas minas de cobre, el departamento de Petorca encierra aun muchas vetas auríferas, que han sido objeto de grandes trabajos de explotacion. Las mas notables son la del Bronce-viejo, situada cerca de Petorca i la de las Vacas, en la hacienda de este nombre, considerada desde largo tiem-

po otras como la mina mas rica de la provincia. Las tierras auríferas están muy extendidas en la parte occidental ocupada por el terreno siluriano; las localidades mas notables son Conchali, las Vacas i sobre todo los alrededores de Casuto, que han producido, algunos años há, grandes cantidades de oro i principalmente pepitas de notable valor. El vallecito de Casuto, situado entre las haciendas de Conchali i de Huantelanquen, se encuentra rodeado al sur, al este i al norte por montañas formadas de esquita arcillosa i de cuarzita, atravesadas por numerosas vetas de cuarzo, que contienen piritas auríferas, i los restos de estas rocas acarreados i lavados por las aguas pluviales; han formado el suelo del fondo del valle de donde se han estraido esas grandes cantidades de oro.

El departamento de Petorca no posee ninguna mina de plata explotada, aunque existen algunas vetas arjentíferas en varias localidades i principalmente en la ramificacion de los Andes que se extiende desde el cerro del Chamusco hasta las fuentes del rio de Leiva, donde hemos reconocido la existencia de dos vetas de esta clase de grande anchura. Finalmente, debemos citar aun la veta de sulfuro de mercurio que se encuentra en la quebrada de la Higuera a poca distancia de Petorca, como tambien una gran masa de óxido de hierro magnético acompañado de minerales de cobre i que forma la cima del cerro del Potrero-Alto, en la hacienda de Longotoma.

Las sustancias no metalíferas susceptibles de emplearse en las artes, son tambien numerosas en este departamento; el carbonato de cal forma allí gruesas capas cerca de la cima del cerro del Manzano, en la hacienda de las Vacas; las montañas de formacion siluriana que se extienden a lo largo de la costa desde Quilimari hasta Huantelanquen, presentan en varios puntos pizarra de excelente calidad, piedras de afilar i arcillas refractarias propias para la fabricacion de loza fina, de crisoles i ladrillos destinados a operaciones metalúrgicas. Finalmente, en las montañas que se hallan al frente de Petorca, se encuentran sulfatos de cal i de alumina, diseminados en una capa de arcilla.

*Santiago; 25 de octubre de 1856.*

A. PISSIS.