

**HOYAS HIDROGRÁFICAS DE CHILE :
REGIÓN METROPOLITANA**

REALIZADO POR:

HANS NIEMEYER F.

DIRECCION GENERAL DE AGUAS
Centro de Información Recursos Hídricos
Área de Documentación

HOYA DEL RIO MAIPO

El río Maipo extiende la mayor parte de su hoya hidrográfica en el Área Metropolitana de Chile y abarca una superficie de 15 380 km², entre las latitudes 32°56' y 34°05' y longitudes 0 69°46' y 71°40'. Sin embargo, una porción sur de ella queda comprendida en la VI^a Región, en la provincia de O'Higgins.

Esta extensa cuenca limita al norte con la hoya del río Aconcagua de la cual queda separada por un cordón transversal del cual forma parte el cordón de Chacabuco, y que va desde el cerro Juncal (6110), situado en el límite con Argentina, al cerro El Roble (2222), en la cordillera de la Costa. Al este queda separada de las cuencas de los ríos argentinos Tunuyán y Diamante por la línea de altas cumbres de la cordillera de los Andes que constituye el límite internacional; va desde el cerro Juncal por el norte hasta el cerro Picos del Barroso (5160) por el sur, con una longitud aproximada a 125 km. Este sector de la cordillera andina es uno de los que ostenta las mayores alturas, con cumbres situadas entre los dos extremos citados tales como el Ndo. Juncal (6110); el Ndo. El Plomo (6050); el Vn. Tupungato (6550); el Cº Los Piuquenes (6017); el ^{Vz.} Marmolejo (6100); el Vn. San José (5880); el Vn. Maipo (5290); el Pico del Barroso.

Al sur limita con la hoya del río Rapel, y hacia la costa, con la hoya del estero Yali, de desagüe independiente en el interfluvio Maipo-Rapel. Por el oeste limita con la cuenca baja del Aconcagua y con las cabeceras de una serie de esteros que desaguan independientes al Pacífico, en el interfluvio Aconcagua-Maipo. Tales son los esteros de Viña^{del Mar}, Peñuelas, Quintay, Casablanca, El Membrillo, Guallilemu, Rosario, La Cigüeña y Cartagena.

El río Maipo nace a los pies occidentales del volcán del mismo nombre, en el cordón fronterizo, de la reunión de tres arroyos que provienen de otras tantas vertientes. El lugar se llama Los Nacimientos, y tiene una cota cercana a 3135 m s.m. Desarrolla su curso superior en dirección prácticamente constante SSE-NNW por espacio de 62 km, con una pendiente media de 2,9% hasta la junta del río Volcán.

A poco de su nacimiento el Maipo recibe dos afluentes de importancia. Por la derecha, el río Alvarado que drena una porción del cordón limítrofe de más al norte y por la izquierda, casi al frente del anterior, el río Cruz de Piedra que drena el sector fronterizo al sur del paso del Maipo y nace al pie del portezuelo de ese nombre. El Alvarado tiene un desarrollo de 16 km en tanto que el de Cruz de Piedra es de 10 km. Más abajo, tal vez unos 20 km de la confluencia anterior, se encuentra la junta al Maipo de otros tres ríos de consideración: el Negro que le cae por la derecha y los ríos Barroso y Blanco por la izquierda, todos de alimentación glacial. Hacia aguas abajo del punto de esta triple confluencia, el valle se ensancha, y el río corre flanqueado por terrazas aluviales bien desarrolladas, llamadas localmente "llanos".

El río Negro se genera en glaciares de la falda norte del Nevado de Argüelles (4840) y otra rama proviene del norte, de la falda occidental del cerro Media Agua situado en la divisoria de aguas con la cuenca del río Volcán. Su desarrollo es cercano a 25 km y el rumbo con que cae al Maipo es N-S.

El río Barroso nace en las inmediaciones del Cº Picos del Barroso, sobre el cordón limítrofe, y desarrolla su curso hacia el norte por 20 km. Se le une por su ribera izquierda el estero Catedral que desciende desde un glaciar colgado del Cº Catedral (4770). El río Blanco también nace en la cumbre englazada del mismo cerro Catedral, pero de su falda occidental. Dirige su curso sensiblemente al norte por 12 km.

Entre el río Alvarado y el Negro caen al Maipo algunos arroyos-torrenteras, entre los cuales el principal es el estero Argüelles, originado en la falda sur del nevado de ese nombre.

Debe decirse que es en este tramo donde el curso superior del Maipo adquiere su gran turbidez en las crecidas, al estar flanqueado por cerros deleznales de "tierras malas", ricas en yeso. Los nombres de los ríos Negro, Barroso y Blanco que drenan dichas tierras hablan por sí solos de su influencia en tal sentido.

En el tramo que media entre el río Blanco y el río Volcán, el Maipo recibe varios aportes, especialmente significativos en la época de deshielo. Por la ribera derecha, los esteros Los Leones; del Diablo, procedente del portezuelo Carreño; Yesillos y Chacritas con nacientes en el Nevado Yesillo (4206); La Lajita; el Manzani^uto; el Agua de Los Caballos; el estero Chiquero, etc. Por la ribera izquierda le caen los esteros Alfalfalito; Cabeza de Novillo; Las Damas; el río Claro; el estero Pluquencillo. De todos éstos, sin duda el más caudaloso en verano es el río Claro. Nace al pie de la línea divisoria de aguas con la cuenca del río Codegua que drena hacia el valle Central, en un circo glacial donde se ha formado una pequeña laguna, a los 3000 m s.m. Escurre en grandes saltos alternando con espaciosos remansos cubiertos de vegas pastosas. Se le junta desde el norte el Cajón Los Moscos, de morfología muy similar. Más abajo, le cae por su derecha los cajones La Aravena y Godoy, y a pocos kilómetros de la confluencia al Maipo recibe desde el sur el río del Extravío que aporta un gasto similar al que trae el Claro. El desarrollo del río Claro alcanza a unos 18 km en tanto que el Extravío, con nacientes muy próximas al Mineral El Teniente, tiene curso de 20 km en sentido SO a NE.

Los próximos afluentes de envergadura caen casi juntos al Maipo por su ribera derecha. Son los ríos Volcán y Yeso. A partir de esta junta el Maipo cambia lentamente de rumbo inclinándose por espacio de 33 km decididamente al noroeste, hasta la confluencia con el río Colorado, otro afluente de alta cordillera. Desde dicha confluencia el Maipo toma rumbo general al oeste, con variantes locales,

describiendo una curva hacia el norte hasta salir en Las Vizcachas del ámbito cordillerano en donde su valle ha mantenido en su largo recorrido, marcado carácter de estrecho cajón de fuerte pendiente, para ir a regar la gran llanura del Maipo y finalmente desembocar en el mar inmediatamente al sur de Lolleo. La longitud de su recorrido es de 250 km, de los cuales 110 km transcurren en ambiente cordillerano y el resto en la llanura que él fertiliza.

El río Volcán tiene sus cabeceras en la falda occidental del volcán San José (5821). Desarrolla su curso de oriente a poniente por 34 km aproximadamente con una vaguada de fuerte pendiente. El afluente más importante en la alta cordillera es el río Colina que le cae por su izquierda. Se genera en la falda norte del Cerro Colina (5320) y tiene una tupida red de drenaje, con afluentes que nacen en cumbres englazadas. Tributarios de menor importancia es el Cajón de Morales, y la quebrada Los Lunes, ambas de la ribera derecha.

En la confluencia del Volcán al Maipo se sitúa la Central Hidroeléctrica Queltehues que saca partido de ambos ríos.

El río Yeso cae al Maipo aguas abajo de la desembocadura del río Volcán, a escasos 2 km. Drena un sector muy importante de la cordillera desde la línea limítrofe. Se forma al pie del Paso Piñuquenes (4024) de la confluencia de los ríos Yeguas Muertas que viene del norte y del río Plomo que proviene del Sudeste, de las faldas del cerro Marmolejo. Aparte de estos dos ríos formativos, en su curso superior y medio no recibe afluentes de importancia. Por la ribera norte, los esteros Aparejo y Casa de Piedra; por la ribera sur el principal es el estero Salinillas. En su curso superior tiene rumbo al OSO por 15 km y luego el valle cambia de dirección hacia el SSO. Dicho cambio se efectúa en lo que se llamaba "el valle" del Yeso, antigua cuenca lacustre hoy aprovechada por el Embalse El Yeso. Su muro se encuentra emplazado justamente donde la vaguada del río cambia fundamentalmente de pendiente, pasando de la suave del antiguo fondo lacustre a una pendiente violenta que conservará por 20 km hasta su vaciamiento al Maipo. Este sector que se podría considerar como el curso inferior está flanqueado por materiales morrénicos dispuestos en terrazas. Aguas abajo del

embalse, le caen al Yeso algunos cursos de agua descendidos de los hielos colgantes que coronan el cerro Mesón Alto (5297), situado en su margen izquierda. Tales son la quebrada de Los Chacayes y otros menores. Casi en su desembocadura en el Maipo se le junta por la derecha el río San Nicolás que proviene del norte, del cerro Los Peladeros (3484) y desemboca junto con el estero El Manzanito, emisario de las lagunas situadas inmediatamente al norte del embalse, llamadas Lo Encañado y Negra. Esta última es alimentada por el estero La Paloma que desciende desde el portezuelo homónimo. Tiene una superficie cercana a 5,4 km² y constituye una de las principales y más antiguas fuentes de agua potable de Santiago. La laguna de Lo Encañado es menos de la décima parte de aquélla.

A cosa de 25 km más abajo de la confluencia del Yeso, se junta al Maipo el río Colorado, cuyos orígenes se encuentran al pie occidental del cerro Tupungato. Tiene un desarrollo considerable, cercano a los 65 km, y su principal afluente es el río Olivares que se genera en un enorme campo de hielo (de los ventisqueros Olivares y Juncal sur), drenando desde mucho más al norte la falda occidental del cordón limitáneo y la Sierra Morada, con una longitud de 42 km. En su origen se emplaza un enorme circo glacial en el cual los constituyentes del río forman sendos imponentes saltos. El lugar se llama el Gran Salto del Olivares y está a 2840 m s.m. El Olivares recibe desde el oriente varios esteros en forma de estrechos cajones de alta cordillera. En una numeración de norte a sur, ellos son los esteros Tabolango, Las Pircas, Mil Hojas, Lomas Coloradas, Porrillo Frío y del Zanjón. Por su ribera occidental, desde el cordón del Cepo, le caen los esteros Esmeralda, Castaños, Paramillos, Las Ramadas, de la Jarilla y Maitenes.

Otro afluente es el río Azufre que se origina al pie del Vn. Tupungatito y corre hacia el ONO por 15 km para vaciarse en la ribera sur del Colorado.

Sobre el río Colorado se emplaza la central hidroeléctrica Los Maitenes de la Compañía Chilena de Electricidad, sita a 25 km de su desembocadura al Maipo.

Aparte de los tributarios mayores, recibe el Colorado numerosos arroyos - torrenteras que le caen por una y otra ribera. Así, entre el nacimiento y la junta del Olivares, le caen por su ribera derecha los esteros Bat Batido; Quebrada; Paffaguirre y

Tambillos. Por la izquierda, los esteros Tupungato, Tupungatito, el río Museo, y los esteros Chacayal, Las Vacas y Roble. No lejos de la desembocadura del río Olivares, en la orilla izquierda del Colorado se emplazan los Baños de Salinillas, y en la ladera del valle del río Museo, otros famosos baños en pozas naturales construidas por depositación de caliza.

Más abajo y hasta su desagüe en el Maipo, caen al río Colorado quebradas y torrentes de escasa significación, tales como el estero Cabeza de León, la quebrada de La Gloria, los esteros Quempe y El Silencio y la quebrada de Las Monjas por la ribera norte; los esteros El Quemado, Aucayes y del Sauce por la ribera sur.

El río Colorado, en tiempo de crecida aporta considerable cantidad de sedimentos en suspensión al Maipo. Parece que el río Azufre es el mayor contribuyente en tal sentido.

En el trayecto que media entre la desembocadura del río Yeso y la del río Colorado se unen al Maipo por ambas riberas una serie de torrentes cordilleranos que ayudan a incrementar su caudal. Lo mismo sucede, aunque en menor grado, entre la junta del Colorado y Las Vizcachas. En el primer tramo mencionado, cabe nombrar los esteros San Gabriel, San Alfonso, La Calchona, Melocotón, San José y Guayacán desde el oriente. El Ingenio, Caldera, Pangal, Coyanco, del Sauce desde el poniente. De los cursos de agua nombrados quizás el más importante por su largo desarrollo sea el Coyanco. Se origina en la falda norte del C^o San Pedro Noñasco(3216) y se dirige al norte sensiblemente paralelo al río principal por espacio de 15 km.

En el segundo tramo, los afluentes, como se dijo, son menores, En él se distinguen el estero El Manzano, de 12 km de desarrollo proveniente del norte. Algo más abajo, el estero El Canelo. Ambas fuentes son captadas para incrementar el gasto del acueducto del agua potable que baja de Laguna Negra.

Aguas abajo de la ciudad de Talagante cae desde el norte al Maipo el río Mapocho, en plena llanura aluvial. Con su extensa red de drenaje, desagüe la porción norte de la hoya, entre los faldeos orientales de la cordillera de la Costa y la precordillera andina. Se origina de la reunión en la precordillera de los ríos San Francisco y Molina.

El primero viene directamente desde el norte, desde el pie del portezuelo de Los Angeles, en la divisoria de aguas con la cuenca del Aconcagua superior. Se llama estero del Plomo hasta la junta del estero Dolores que le cae por su ribera izquierda. Se trata de un cajón estrecho, en cuya cabecera se sitúa la mina La Disputada, con precarios afluentes. El principal es el estero de la Verba Loca que nace en el C^o Paloma (4980) y dirige su curso de 22 km sensiblemente paralelo al del río principal en otro típico estrecho cajón. Tiene por afluente de su flanco izquierdo el estero La Leonera. Poco más abajo de la junta del estero de la Verba Loca, se une por el mismo lado al San Francisco el estero Manzanito. La longitud del río San Francisco es de 34 km.

El río Molina proviene del oriente, frente a Santiago. Se forma a 10 km de su desembocadura de la conjunción del río del Cepo que drena la falda poniente del cordón de ese nombre y escurre de norte a sur por espacio de 18 km, y del estero Las Tinajas, de breve curso hacia el norte. Posee varios pequeños afluentes. Al río Cepo le caen las siguientes quebradas y cajones cordilleranos: Agua Larga, Los Arenales, Angosta, Las Bayas, Los Cascajales y La Cuesta. El río Molina propiamente recibe por su flanco derecho las quebradas Las Masas y Maquicillo; por el izquierdo, los esteros El Risco, Recauquenes y Cobarrubias. A través de este último se establece fácil comunicación por un camino tropero con el estero El Manzano, afluente del Maipo, por detrás del C^o Ramón cuyo nacimiento se encuentra en heleros de la vertiente sur del C^o Plomo, que es un importante nudo orográfico del sector cordillerano, origen de muchos torrentes.

En el pueblo de Las Condes, cuando el Mapocho abandona el ámbito cordillerano, y se abre sobre su llanura aluvial, recibe por su flanco derecho el estero El Arrayán, formado a 15 km de su embocadura de la confluencia del Valle Largo y de la quebrada Ortiga. Ambos formativos drenan la falda oriental del Cordón de Los Españoles dejando entre medio el macizo Los Angeles o Chacarilla (3579) y conservan cursos casi paralelos. El Ortiga es el principal, con un desarrollo de 18 km y nace también del portezuelo de Los Angeles. Así, resulta para el estero Arrayán una longitud total de 33 km.

Al occidente de la ciudad de Santiago, en la localidad de Pudahuel, se junta al Mapocho por su ribera derecha, el estero Lampa que proviene del norte, junto al pie oriental de la cordillera cos

tera. Nace de unas aguadas poco al norte de la estación ferroviaria de Montenegro y concurre a su formación el estero Lo Ovalle que viene del este. Su curso superior viene encajonado con el nombre de estero Tiltil, y más abajo, con el de estero Polpaico donde se le reúne por la ribera izquierda el estero Chacabuco. Este último nace en la falda sur del CQ Huechún y recibe desde el oriente como principal tributario con cabece- ras en la precordillera andina al estero Quilapilón. La junta de ambos se produce en el embalse Huechún. Otro tributario menor del Chacabuco es el estero Peldehue.

del estero Lampa

Tributario importante, aunque sometido a fuertes es- tiajes, es el río Colina que también nace en la precordillera andina, al pie del CQ Yaretas (3550) de la reunión de los esteros Tambillos y Escalones y desarrolla su curso superior hacia el sur; cruza luego la llanu- ra al norte de Santiago, para vaciarse al estero Lampa por su ribera o- riental a dieciocho kilómetros de su desembocadura en el Mapocho. En el paisaje cordillerano, el río Colina recibe varios tributarios en forma de quebradas encajonadas. Los de la ribera izquierda drenan la falda oc- cidental del Cordón de Los Españoles. Desde aguas arriba son: las quebra- das Azules, Las Iglesias, El Durazno y La Leonera. Por la ribera derecha, el único afluente digno de mención es la qda. El Bolsón. En un pequeño tributario de más abajo se encuentran los baños termales de Colina.

Poco más arriba de la junta del Colina, recibe espor- rádicamente el estero Lampa el emisario de la laguna Batuco, habitualmen- te de aguas bajas y prácticamente seca en época estival. Comprende una extensión cercana a 500 há.

Un afluente del Mapocho que reviste importancia, no tanto por su caudal, sino por el hecho de atravesar el sector sur de la ciudad de Santiago y recibir varios emisarios de alcantarillado es el Zan- jón de la Aguada. Nace este curso de agua con el nombre de quebrada Macul entre los cordones precordilleranos andinos de los cerros Ramón y Abanico. Tiene un desarrollo en dirección al sur hasta que corta el piedemonte y toma dirección franca al oeste. Atraviesa las comunas situadas al sur de Santiago hasta vaciarse a la margen izquierda del Mapocho algo al norte de la ciudad de Maipú.

Considerado el río San Francisco, la longitud real to- tal del río Mapocho asciende a unos 110 km.

Volviendo al Maipo, otro afluente de cierta importancia proveniente del norte es el estero Puangue que se le junta al río princi- pal por su ribera derecha, a unos 15 km aguas abajo de Melipilla. Este cay- ce, con un largo y sinuoso recorrido de dirección general N-S de 112 km aproximadamente, drena el interior mismo de la cordillera de la Costa.

Nace con el nombre de estero Providencia a los pies del cerro Vizcacha (2046 m) y recibe en su recorrido escasos y precarios tributarios. Entre ellos algunos arroyos que bajan desde el cerro Chapa (1744m) y de otros semejantes en altura. En su curso superior el más importante es el estero Carén que le cae por su ribera izquierda proveniente desde el este, desde el cordón divisorio con la hoya del estero Lampa y más específicamente desde el pie sur del cerro Roble Alto. La longitud de este afluente se estimó en 17 km. En el curso medio se le reúne el estero Curacaví originado en el cerro Morro de Arena. Lleva dirección al SO y un recorrido de 16 km. Se junta al Puangue en las proximidades del pueblo de Curacaví donde se forma un ensanchamiento lagunar. Poco aguas arriba de ese punto el Puangue recibe por su derecha el estero Zapata que nace a los pies de la cuesta de ese nombre; tiene breve curso de sólo 8 km. En el curso inferior recibe por la ribera derecha los esteros Améstica, y más abajo, Los Mayos. Por la ribera izquierda, recibe los esteros Las Higueras, que es el de mayor desarrollo con 28 km, y Peralillo de breve curso.

Por el lado sur o izquierdo el río Maipo recibe en la llanura dos afluentes de cierta importancia: los ríos Clarillo y Angostura. El primero nace de la junta de los cajones Maitén y Cipreses en los primeros contrafuertes de la cordillera andina y tiene un breve recorrido de 20 km hacia el NO. Sus cabeceras se emplazan en la falda occidental de un cordón de cerros de dirección longitudinal que se inicia por el norte con el Cº Papagayo (2317 m) y continúa con cumbres entre 2100 a 2500 m. Un afluente de cierta magnitud le cae desde el sur y se origina en la falda del macizo montañoso Los Cristales. Su curso alcanza a algo más de 10 km. Más abajo el Clarillo recibe por su ribera derecha el estero Rincón de los Bueyes y ya a sólo cuatro kilómetros de su junta al Maipo, recibe por su flanco izquierdo la quebrada Honda, de franco desarrollo en la llanura.

El río Angostura tiene un largo desarrollo. Se origina con los aportes de los esteros de Codegua y El Peuco que drenan una porción de la precordillera andina al interior de San Francisco de Mostazal y de Graneros, en la VI^a Región de Chile. Franquea el boquete que en Angostura exhibe el cordón transversal que interrumpe la continuidad del valle Central y une ambas cordilleras, la de la Costa y la Andina, para vaciarse a la llanura aluvial y tributar al Maipo cerca del pueblo Isla de Maipo. La longitud del río Angostura medida desde el origen del estero Codegua es de 66 km.

El río o estero Codegua se origina en la falda sur del Cerro de La Punta (4212 m). Después de un breve recorrido de 5 km en dirección al S, dobla hacia el oeste en un cauce encajonado hasta que irrumpe en el valle Central formando un amplio cono de deyección. En las crecidas, que son muy esporádicas, suele tomar una u otra de las líneas de pendientes del manto de este cono, lo que condiciona que corra en ciertas ocasiones hacia la cuenca del Cachapoal. La longitud del Codegua es de 42 km. Posee sólo tributarios menores en forma de pequeños esteros, que le caen principalmente por la ribera norte. Tales son las quebradas Los Cipreses y Ralbo.

El río o estero del Peuco se genera en los cerros del mismo nombre. Desarrolla un curso sensiblemente orientado al SO con una longitud aproximada a 30 km, la mayor parte del cual ocurre en una llanura plana que él fertiliza. En la precordillera recibe sus principales tributarios: por la ribera norte la quebrada Los Cristales, y por la sur, las quebradas Arrayanes y de Los Quillayes.

El río Angostura en su curso inferior recibe otros dos afluentes de cierta magnitud: el estero Paine le cae desde el este. Nace en la laguna homónima y se le reúnen en su curso superior varias quebradas con nacientes en cerros cuyas cumbres fluctúan entre 1800 a poco más de 2000 m s.m. Las principales son la quebrada del Inca y la quebrada Escorial. Se junta al río Angostura inmediatamente al norte del cerro Challay (1258) después que atraviesan la Carretera Longitudinal Sur y el ferrocarril longitudinal. Su curso inferior presenta problemas de embancamientos y saneamientos.

Finalmente, cerca de la aldea Valdivia de Paine le cae al río Angostura por su ribera izquierda el emisario de la laguna de Aculeo. Este cuerpo de agua se sitúa al pie oriental de la cordillera de la Costa. Tiene una superficie de unos 40 km² a 356 m s.m. Ofrece dos pequeños islotes en el medio.

Aparte del estero Puangue, en el curso inferior el río Maipo recibe otros afluentes que se generan en las serranías costeras. Uno de ellos es el estero Chocalán, originado al occidente de un cordón de cerros altos con cumbres que van desde 1300 a 2070 m s.m. que separa sus cabeceras de la cuenca de la laguna de Aculeo. Desarrolla un curso dirigido al ONO de 33 km, contado desde su más largo formativo, cual es el Cajón de Aculeo. Desemboca en la ribera sur del Maipo a unos cuatro kilómetros al sur del puente carretero Chocalán.

El próximo cauce tributario al Maipo por su ribera sur es el estero Popeta. Posee una amplia red dentrítica de captación en los altos cerros de la costa. Su curso superior se denomina estero Los Guindos y lo forman numerosos cursos de agua descendidos desde los cerros Colihues (1978), Alto del Hueque (1481), etc. La longitud total del estero Popeta es de 35 km y mantiene dirección general al NO, para desembocar al Maipo en la localidad de Codegua.

Otros dos esteros afluyen al Maipo siempre por su flanco sur: uno es el estero El Sauce, con nacimiento en el Morro El Sauce (810) y desarrollo de 14 km al NNO; el otro es el estero Quincan, que, de más breve curso.

Por la ribera norte, aguas abajo de la junta del Puangue, se reúnen al Maipo los esteros Cuncumén y San Juan. El primero de ellos nace al pie sur del C^o Cheque (595) y desarrolla su curso de 11 km en dirección al SO. El estero San Juan, con su principal tributario el estero Leyda, tiene más largo y complejo recorrido superior a 18 km. Se origina en la falda del C^o Pelado (497). Otro afluente es el estero Nanco. En el curso inferior el cauce del Maipo sufre un notorio encajonamiento al cortar las llanuras costeras que tienen cotas cercanas a los

100 m s.m. La distancia entre las riberas se hace inferior a 1 km, aunque hacia su desembocadura aumenta a unos 2 km. El fondo del río es muy plano, formándose una barra sumergida. Dicha desembocadura ha sufrido cambios históricos debido a la construcción del malecón del puerto de San Antonio. Antes el río desembocaba más al interior y la construcción de esa obra hizo avanzar el litoral arenoso hacia el mar. Casi en su desembocadura se le junta por su ribera derecha el estero El Sauce que atraviesa la ciudad de Lollleo en su sector norte. Nace en la falda oriental del C^o Vinillas y desarrolla un curso primero al oeste y luego al sur de 30 km. Este estero es diferente al del mismo nombre referido más arriba.

Finalmente, el río Maipo, tras un recorrido de 250 km, desemboca en Lollleo, inmediatamente al sur del puerto de San Antonio.

El régimen hidrológico del río Maipo y de sus principales afluentes es mixto, ya que los principales ríos con cabeceras en la cordillera son sensibles a las lluvias y al derretimiento de las nieves. De allí que tengan fuertes crecidas de invierno y de primavera. Sin embargo, un análisis del comportamiento de ellas permite decir que hay primacía del régimen nival, ya que los caudales máximos duplican en primavera y primeros días de verano los gastos medios mensuales de invierno.

Los siguientes son los gastos medios anuales de los principales ríos registrados en estaciones antes que de ellos se extraigan recursos para diferentes usos.

Yeso en Embalse	8,14 m ³ /s
Maipo en La Obra	92,3 "
Río Colorado en junta al Maipo	26,3 "
Mapocho en Almendros	5,70 "
Arrayán en la Montosa	2,48 "
Angostura en Angostura	4,03 "
Fuanque en Boquerón	0,73 "
Paine en Longitudinal	3,12 "

Cubierta litológica. La vastedad de la cuenca del Maipo implica tam³⁴⁴ bién una gran diversidad litológica. 13

Como es natural, en las inmediaciones de los aparatos volcánicos recientes - como el Tupungato, el Tupungatito, el Marmolejo, el San José, el Maipo - se encuentran escorias volcánicas principalmente de carácter andesítico-basáltico. Inmediatamente al occidente de ellos afloran rocas dispuestas en una franja norte-sur, también volcánicas andesíticas, pero de considerable mayor antigüedad, del Lías Superior a Malm. A ella sigue hacia occidente una franja más angosta de rocas sedimentarias marinas del Cretácico Inferior. El resto del macizo andino hacia occidente está constituido fundamentalmente por grandes espesores de rocas estratificadas de las formaciones Farellones y Abanico que incluyen rocas volcánicas riolíticas, andesíticas y basálticas con intercalaciones de rocas sedimentarias continentales, y en parte lacustres, del Cretácico Superior al Terciario Inferior. Son intruidas por macizos de granodioritas que cortan los ríos Colorado en su curso medio; el río Maipo cerca de Las Melosas y en la confluencia con los ríos Volcán y Yeso y en áreas aledañas al norte y sur de San Bernardo. El curso medio del Sistema Maipo-Mapocho, vale decir en la gran cuenca de Santiago, se desarrolla fundamentalmente en sedimentos cuaternarios de origen fluvial, lacustre y glacial y esporádicamente de origen piroclástico. Coexisten, sin embargo, en el relleno cuaternario cerros islas de edad mesozoica y afloramientos importantes granodioríticos de la misma edad. En la cordillera de la Costa, el Maipo corta rocas graníticas del Paleozoico en extensión importante, y ya cerca del mar, se extienden hacia el norte del río, desde San Antonio.

y Cartagena al norte, rocas sedimentarias del Paleozoico constituidas por gneises, anfibolitas, esquistos, filitas, cuarcitas y pizarras.

Cubierta vegetal. La gran extensión de la hoya del Maipo, al mismo tiempo que la diferencia de altura en su desarrollo y diferencias climáticas condicionan una gran variedad de especies vegetales dentro de la cuenca.

Se aprovechará esta cuenca para tipificar en forma más detenida la flora de la zona central de Chile. Ha sido posible gracias a los trabajos de la Profesora Eugenia Navas quien ha publicado una extenso tratado de tres volúmenes sobre la materia (Navas, E.1973-76) y ella misma, gracias a su gentileza, ha seleccionado para esta reseña lo más representativo de ella. Se ha complementado con la experiencia del autor en la alta cordillera.

La cuenca de Santiago, por su extensión admite sin duda cambios en la vegetación tanto debido a la altura como a la distribución norte-sur. Los árboles autóctonos más representativos son: el algarrobo, que más bien crece en el área norte de la cuenca en elevaciones hasta 1000 m s.m. (Pudahuel, Lampa, Batuco, Colina, Polpaico); el quillay, de preferencia en los faldeos de la precordillera; el maitén, de amplia difusión; el peumo, en los cajones de precordillera; el sauce chileno, crece a orillas de los ríos especialmente; el lun, y el olivillo crecen en los faldeos cordilleranos hasta unos 1900 m s.m.; el bollén que puede presentarse como un árbol o como un arbusto. En los faldeos de precordillera y en los grandes llanos de secano, el árbol más representativo es sin duda el espino. El boldo y el litre, ambos generalmente asociados en la precordillera y en los cerros y quebradas de la costa; la patagua; el huíngán o molle, que adquiere carácter de árbol y, a veces, de arbusto, en los faldeos de precordillera. En algunas quebradas húmedas del Cajón del Maipo se halla el canelo y el arrayán y en ciertos valles de la cordillera de la Costa se conserva uno que otro ejemplar de la palma chilena; etc. Habría que agregar árboles de cultivo tan difundidos como el álamo, el eucaliptus

y el pimiento boliviano. Los arbustos más representativos que crecen de preferencia en los faldeos cordilleranos hasta cierta altura son el guayacán, el huafil, ^{el mayo,} el paíqui, el chacay, la yegua; el guindillo, la lengua de gallina, el maquí (muy corriente en las quebradas costeras); el colliguay; el corontillo; el cuerno de cabra; el michay; la ñipa o berraco en los cajones de cordillera; el culén; el tebo; el corcolén, el natri; el matico; el palo negro. A mayores alturas en los faldeos cordilleranos crece el pingo-pingo.

Las hierbas autóctonas y otras intróducidas son muy abundantes. Sería imposible dar un listado muy extenso y sólo se destacarán las más importantes. La maravilla o flor del incienso, la ortiga, la oreja de zorro, la romaza, el paico, la doquilla o pata de guanaco; el quilloi-quilloi; el dedal de oro; la hierba de la culebra; el yuyo; manzanilla de los cerros, la arvejilla, la hierba loca; el alfilerillo; la malva; la ortiga caballuna; don Diego de la Noche, barba de gato; pata de león; el hinojo, el panul; asta de cabra; hierba del platero o cola de caballo; helechos como el culantrillo y la palmilla o costilla de vaca. Gramíneas como el vallico o ballica inglesa; la cebadilla; el carrizo; el lanco o pasto de perro; la flor de la perdíz; la chépica o pasto salado. El chagual o puya, también llamado maguey; el pajarito o azulillo; la lengua de loro, una orquídea; el capachito o topa-topa; el chamico; la cachanlagua, el toronjil cuyano; la hierba de María; la lengua de gato; el vira-vira; la brea; la melosa; la hualtata; el bailahuén; la manzanilla hedionda; etc., y una gran cantidad de plantas de la cordillera que florece bajo los 2600-2500 m.

¶ Pero también están muy bien representadas las cactáceas con esbeltas especies columnares como el Trichocereus chilensis y el Trichocereus litoralis o quisco de la costa; y algunas suculentas.

Calidad del agua. La importancia de la cuenca del Maipo, donde se encuentra la capital de la República con una alta concentración de habitantes y de industrias, aparte de una extensa área regada, ha motivado la preocupación por determinar las contaminaciones de sus aguas, toda

vez que en sus tributarios más importantes de cordillera se encuentran importantes explotaciones mineras. De ahí que en esta hoyra se haya puesto cierto énfasis por pesquisar iones como el Cu y el Fe que habitualmente no se buscan. A este respecto las aguas del Mapocho presentan en ciertas épocas del año contenidos excesivos de cobre y arsénico derivados de la explotación minera en sus cabeceras. De los tres tributarios ensayados, el que presenta más alta conductividad es el río Volcán al mismo tiempo que más alto índice SAR mereciendo por estos conceptos la clasificación C2-S2. Los otros dos presentan condiciones aceptables. Los iones B, As, Cu y Fe quedan comprendidos en límites tolerables.

El Maipo mismo presenta una conductividad total en general, más alta con índice SAR más bien bajo, lo que le hace acreedor para las tres estaciones muestreadas de la clasificación C3-S1, que indica cierta contaminación por exceso de sales, aunque el sodio libre es bajo.

El elemento Fe, curiosamente, se encuentra en elevada cantidad en Puente Los Morros.

El Cuadro N^o consigna los principales índices extraídos como promedios de los numerosos ensayos.

Los recursos de aguas subterráneas presentan durezas algo elevadas. Desde el punto de vista sanitario, los mayores problemas lo presentan las aguas del Mapocho a partir de la ciudad de Santiago donde se vacían en él los emisarios de alcantarillado. El Zanjón de la Aguada, uno de los tributarios de este río, presenta la mayor contaminación y serios problemas sanitarios puesto que con sus aguas se riega una importante área de hortalizas al poniente de la ciudad.

CUADRO Nº

CALIDAD DEL AGUA DE LA HOYA DEL RIO MAIPO

<u>TRIBUTARIOS</u>	pH	Conduc. M Mohs	SAR	B ppm	As ppm	Cu ppm	Fe ppm	Clasif.	Nº de ensayos
R. Volcán en puente Volcán	7,62	1 372	3,00	1,20	0,03	0,03	-		182
R. Yeso antes del R. Maipo	7,76	866	0,74	0,37	0,00	0,01	0,69	C2-S1 a	102
R. Mapocho antes E. Arrayán	7,45	282	0,34	0,63	-	0,19	0,76	C2-S1	325
R. Maipo en puente Ratones	7,79	1 364	3,25	0,13	0,001	0,09	1,59	C3-S1	25
R. Maipo en puente Los Morros	7,82	1 095	1,97	-	0,0045	0,32	6,03	C3-S1	17
R. Maipo en Melipilla	7,91	1 194	1,49	1,12	-	0,001	-	C3-S1	33

348 17

Uso del recurso. El Maipo atiende alrededor del 70% de la demanda actual de agua potable del Gran Santiago y alrededor del 90% de las necesidades de agua para regadío. Se estima, sin embargo, que el área actualmente regada en la cuenca con seguridad de riego del orden del 85% alcanza a unas 87 000 há del total de terrenos disponibles en la primera sección del Maipo, que ascendería a 109 500 há. Al lado de los recursos superficiales, se explota en la cuenca un volumen subterráneo calculado en 300 millones de m³ al año.

El recurso hídrico superficial actualmente es regulado sólo en forma masiva en el embalse del Yeso, de 250 mill. de m³ de capacidad. Está emplazado en el río de ese nombre, a unos 20 km al interior de su desembocadura en el Maipo.

En la actualidad, se están haciendo esfuerzos por encontrar soluciones para mejorar considerablemente la capacidad de regulación en la hoya.

Otro aprovechamiento intensivo es el desarrollo hidroeléctrico. En efecto, en la cuenca alta del Maipo se encuentran las centrales Queltehue, alimentada con canales derivados del Maipo mismo y del río Volcán, y capacidad de 43 500 kW, y Maitenes, situada en el interior del río Colorado y con capacidad de 24 500 kW. El canal San Carlos alimenta la Central La Florida, con capacidad instalada de 3000 kW. En la puntilla de San Juan de Pirque se encuentra emplazada una central pequeña de 14 500 kW de capacidad. Finalmente, en la cabecera del valle de Curacaví, y alimentada por el canal de Las Mercedes, derivado del Mapocho, se encuentra la Central Carena, con capacidad instalada de 10 000 kW. Estas dos últimas instalaciones pertenecen a la Cía. Papeles y Cartones de Puente Alto.

En Farellones y en La Parva, en la cuenca alta del Mapocho; en Lagunillas y en Lo Valdés, en afluentes del Maipo, se obtiene provecho de las nieves en invierno con fines turísticos y deportivos.