

RECURSOS NATURALES COMUNA DE ARICA

*Realizado en febrero, 2026
Publicado en marzo, 2026*



CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

CLIMA

A nivel regional, Arica y Parinacota presenta cuatro unidades de subtipos climáticos relacionados con las condiciones desérticas de la zona, siendo los siguientes:

Clima desértico costero nuboso: este subtipo climático se localiza en toda la costa de la región. Presenta abundantes nieblas matinales, o "camanchacas", originadas principalmente por la influencia de la corriente fría de Humboldt; este subtipo climático se presenta en Arica con una temperatura media anual de 18,8°C, y existe una predominancia de precipitaciones anuales inferiores a 3 mm en la costa ([Biblioteca del Congreso Nacional](#)).

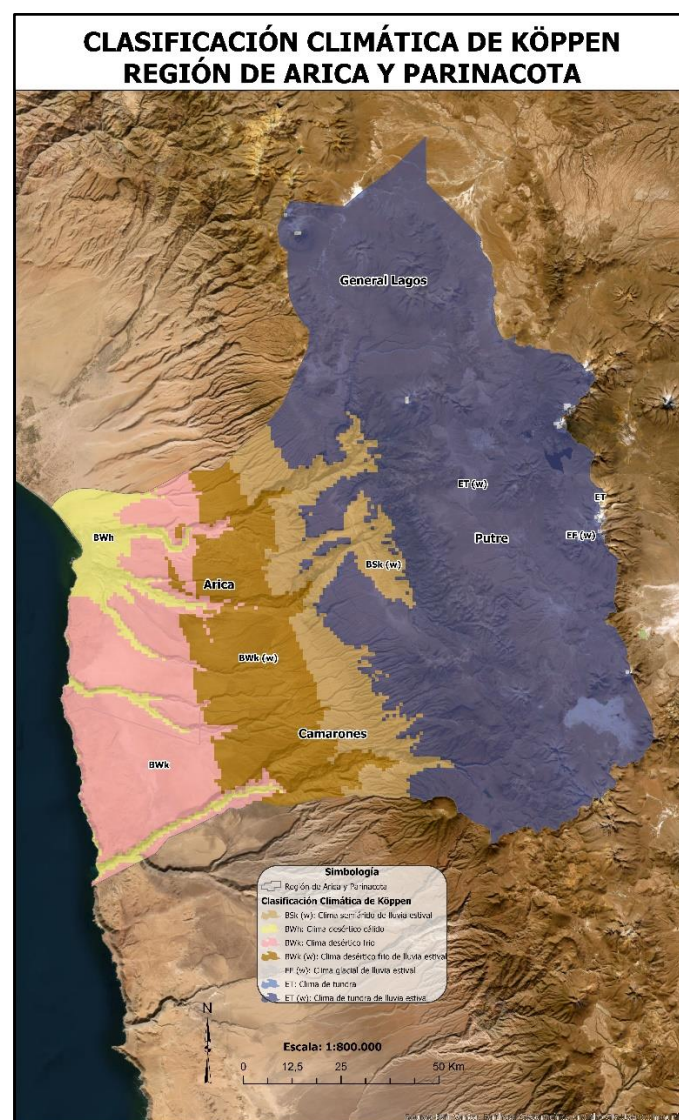
Clima desértico interior: se localiza en la pampa, sobre los 1.000 mts. de altura y sin influencia oceánica costera. Este subtipo se caracteriza por ser de extrema aridez, donde las precipitaciones anuales son de 0 mm, y las temperaturas medias alcanzan a 18°C ([Biblioteca del Congreso Nacional](#)).

Clima desértico marginal de altura. Este subtipo se ubica por sobre los 2.000 mts. de altura, debido a ello las temperaturas son más atenuadas presentando una media anual de 10°C. En este subtipo aparecen las primeras lluvias que fluctúan entre 50 y 100 mm anuales, ellas se presentan en los meses de verano producto del invierno boliviano ([Biblioteca del Congreso Nacional](#)).

Clima de estepa de altura: este subtipo predomina en el altiplano por sobre los 3.000 mts. de altura. La principal característica es el aumento de las precipitaciones que alcanzan a 300 mm de agua caída en el año ([Biblioteca del Congreso Nacional](#)).

Específicamente en Arica, se encuentra abajo el dominio de un clima Desértico Costero, el que se caracteriza por presentar condiciones en donde las precipitaciones son prácticamente inexistentes, manteniendo una temperatura cálida todo el año, con una media de 18°C (Municipalidad de Arica, 2021).

El territorio comunal, al emplazarse en una zona intertropical, recibe radiación similar durante todo el año (lo que se traduce en una baja amplitud térmica anual). La marcada influencia del anticiclón del Pacífico (una zona de alta presión atmosférica y genera buen tiempo) es causante del déficit de precipitaciones, agravado por las condiciones orográficas regionales, a sotavento de los Andes. Entre la noche y parte de la mañana se puede observar la formación de neblinas, también llamadas camanchacas (Municipalidad de Arica, 2021).



Clasificación Climática de Köppen. Región de Arica y Parinacota. Fuente: Departamento de Geografía Universidad de Chile, 2017.

GEOMORFOLOGÍA

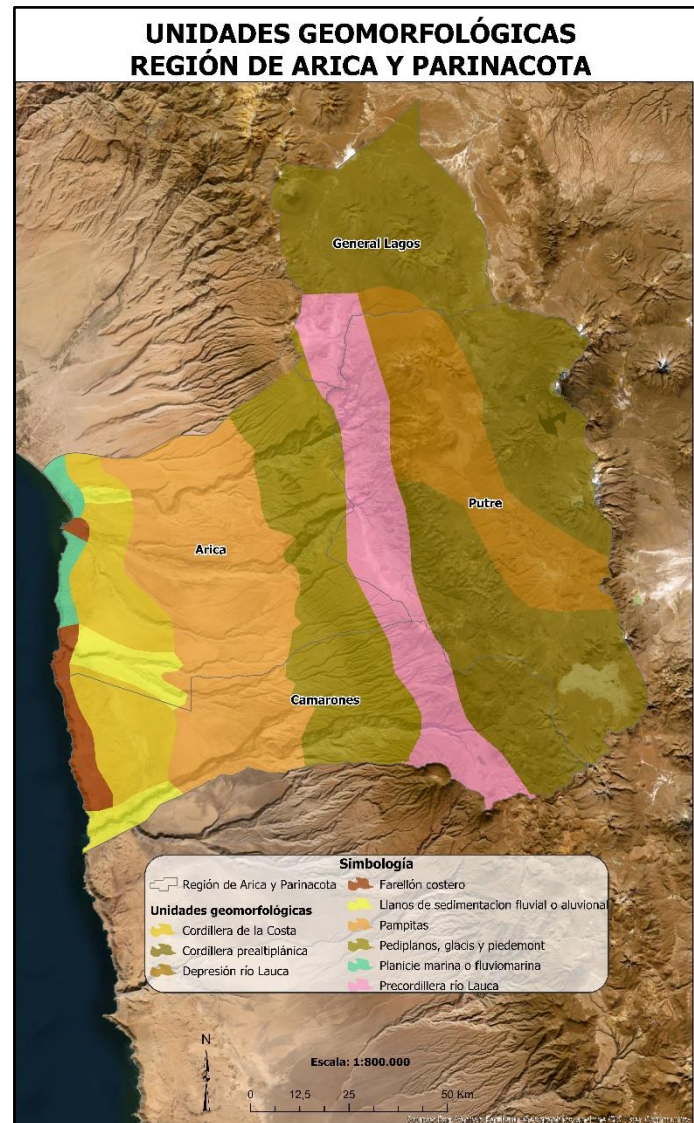
Arica se extiende sobre una gran planicie costera o planicie litoral que, producto de la inexistencia de la Cordillera de la Costa y la presencia de valles al interior, permiten la extensión urbana de la ciudad hacia el norte (siguiendo la ruta Panamericana) y hacia el sureste (adentrándose en los valles de Azapa y Lluta). Al mismo tiempo esta planicie facilita la entrada de marejadas y tsunamis, por lo que se hace necesario proteger la costa, adoptar un urbanismo responsable al respecto y mantener actualizadas (Municipalidad de Arica, 2021).

De acuerdo con Börgel (1983), Arica participa principalmente de las siguientes geoformas: planicie marina y/o fluviométricas, llanos de sedimentación fluvial y/o aluvial, Cordillera de la Costa, pampitas, pediplano, glacis y piedemont y farellón costero (Centro de Información de Recursos Naturales - SIT RURAL, 2022).

Cabe mencionar, que la Cordillera de la Costa nace en la región, en el Cerro Camaraca, el que se encuentra a unos 20 Km al sur de Arica ([INIA](#)). Se presenta como un acantilado amurallado que cae al mar desde una altura aproximada de 300 mts, rasgo que sólo se ve interrumpido por el desagüe de las grandes quebradas regionales ([Biblioteca del Congreso Nacional](#)).

Entre la Cordillera de los Andes y los relieves costeros, se ubica el Llano Central o Pampa. Este relieve cuya altitud fluctúa entre los 1.000 y 2.500 msnm está formado por material sedimentario y está interrumpido por un conjunto de quebradas y cursos de agua intermitentes dentro de las que destacan la quebrada de Lluta, la Quebrada de Azapa, la Quebrada de Vitor, y la Quebrada de Camarones ([Instituto de Investigaciones Agropecuarias](#)).

Hacia la desembocadura del río Lluta, existen zonas denominadas llanos de sedimentación continental, correspondientes a un efecto de llanura de acumulación detrítica producida por la coalescencia de materiales continentales con depositaciones marinas, organizando una playa de sedimentación aluvial antigua, erosionada en la actualidad por crecidas torrenciales que han excavado lechos de paredes verticales en dichas acumulaciones (Dirección General de Aguas, 2004).



Unidades Geomorfológicas, región de Arica y Parinacota.
Fuente: Instituto para la Resiliencia ante Desastres (ITREND).

GEOLOGÍA

De acuerdo con lo descrito en el Mapa Geológico de Chile (SERNAGEOMIN, 2003), Arica está compuesta por (Centro de Información de Recursos Naturales-SIT RURAL):

Secuencias sedimentarias:

Qe: integradas por depósitos eólicos: arenas finas a medias con intercalaciones bioclásticas en dunas y barjanes tanto activos como inactivos.

PPI1r: compuestas por depósitos de remoción en masa: brechas polimícticas con matriz de arena/limo en proporción variable, de flujo o deslizamiento gravitacional.

M1c: constituidas por secuencias sedimentarias clásticas de piedemonte, aluvionales, coluviales o fluviales, conglomerados, areniscas y limolitas, gravas, arenas y limos con ignimbritas intercaladas.

OM1c: compuestas secuencias sedimentarias continentales parálicas o aluviales conglomerados, areniscas, lutitas, calzas y manots de carbón.

Secuencias volcánicas:

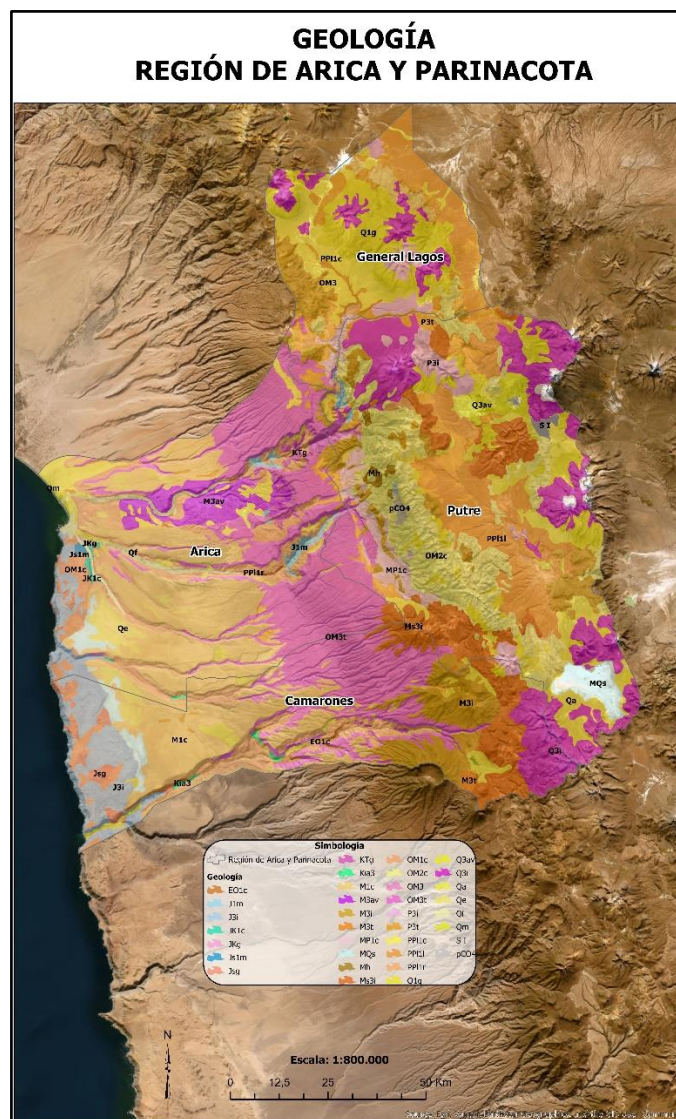
PPI1c: corresponden a conglomerados, areniscas, limolitas y arcillolitas, generalmente consolidados, principalmente aluviales, subordinadamente lacustres y eólicas.

OM3t: correspondiente a secuencias piroclásticas dacíticas a riolíticas asociadas a calderas de colapso.

Los depósitos fluviales abarcan principalmente los tramos medios y superiores del Valle del Bajo Lluta. El espesor total de la formación se estima en 200 m aproximadamente (Dirección General de Aguas, 2004).

Estos depósitos se dividen en tres unidades: superior, media e inferior. Las unidades superior e inferior se componen principalmente de capas de grava con un diámetro de 5 a 30 cm. Por otra parte, la unidad media consiste en capas impermeables de toba (Dirección General de Aguas, 2004).

La matriz de los depósitos está rellena principalmente con limo y arena muy fina originada de las cenizas volcánicas. Esto disminuye la permeabilidad de los depósitos (Dirección General de Aguas, 2004).



Mapa Geológico de Chile, región de Arica y Parinacota. Fuente: Servicio Nacional de Geología y Minería (2003).

HIDROGRAFÍA

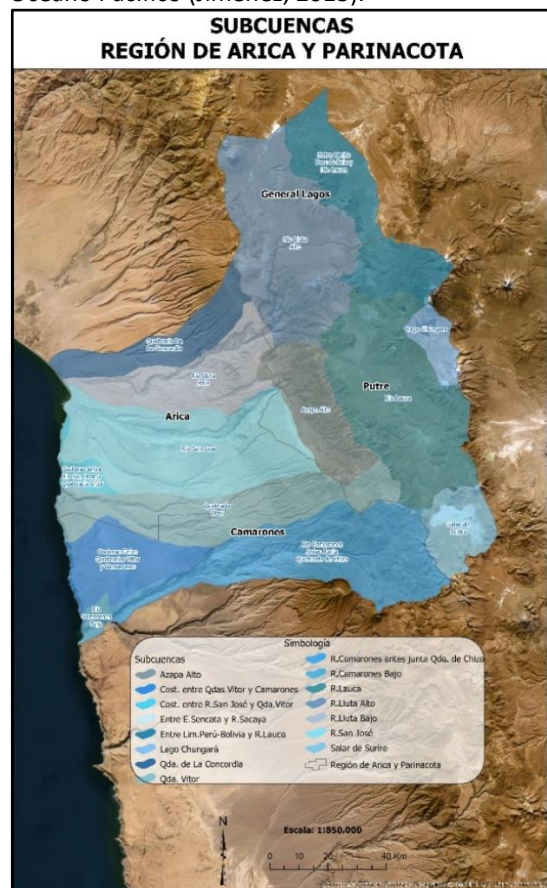
Arica se encuentra inserta bajo el dominio de dos cuencas, correspondientes a las cuencas de los ríos Lluta y San José.

El río Lluta tiene una longitud de 147 Km, con un escurrimiento exorreico permanente, esta cuenca preandina, posee cuatro tributarios principales: Río Azufre y las quebradas de Caracami, Colpitas y Socoroma. Desde el punto de vista de disponibilidad de los recursos hídricos, las pérdidas de agua por evaporación son altas en comparación a otras cuencas. Estas pérdidas se registran en el sector Bajo del Valle del río Lluta, en los Humedales del sector alto de la cuenca y en la Laguna Blanca. Los valores promedio de evaporación registrados anualmente en la cuenca, alcanzan los 2.081 mm (Dirección General de Aguas, 2004).

La ciudad es atravesada por el río San José, que sólo llega al mar en verano de forma irregular, pero en años muy lluviosos en el altiplano produce grandes bajadas de agua que colorean el mar de café debido al gran arrastre de sedimentos que lleva. Desagua las aguas del Valle de Azapa, la zona agrícola más fértil de la comuna de Arica (Municipalidad de Arica, 2021).

La hoya del río José, posee una superficie aproximada de 3.187 Km² sus nacientes se ubican en la ladera oeste del cordón occidental de la cordillera de los Andes a unos 110 Km al este de la ciudad de Arica (AC Ingenieros, 2002), en la cual se identifican sus principales tributarios: el río Tignamar, Seco y Laco. En las cercanías a la ciudad de Arica se encuentran afluentes secos como las quebradas del Diablo, de Lloyllas y de Acha o Higuerrillas, entre las cuales el más importante es la quebrada de Acha con 1.180 Km², que drena más de un tercio del total de la hoya del río San José (Instituto Nacional de Hidráulica, 2014).

La hidrología del río San José depende principalmente de las lluvias estivales altiplánicas, siendo esta la principal causa para los aumentos de caudal en los meses de verano. Es en aquellos meses, entre diciembre y marzo, en que el caudal es suficiente y sobrepasa el valle desembocando en el Océano Pacífico (Jiménez, 2013).



Subcuencas región de Arica y Parinacota. Fuente: elaborado a partir de información de la Dirección General de Aguas (2016).

VEGETACIÓN

Las particularidades biogeográficas de la región de Arica y Parinacota están estrechamente vinculadas a su clima y a las formas del relieve. La falta de agua, las temperaturas extremas y las marcadas variaciones térmicas determinan el desarrollo de una vegetación singular (Corporación Nacional Forestal, 2017).

En este espacio predominan especies xeromorfas, adaptadas a resistir las condiciones de aridez propias del desierto. En las zonas costeras, la influencia del océano genera un ambiente más favorable, donde abundan hierbas y pastizales temporales que se desarrollan durante los períodos de mayor humedad. En cambio, en la pampa intermedia del desierto, la vegetación es prácticamente inexistente debido a la ausencia total de precipitaciones, salvo en sectores puntuales donde el efecto litoral permite la presencia de algunas especies de cactáceas (Corporación Nacional Forestal, 2017).

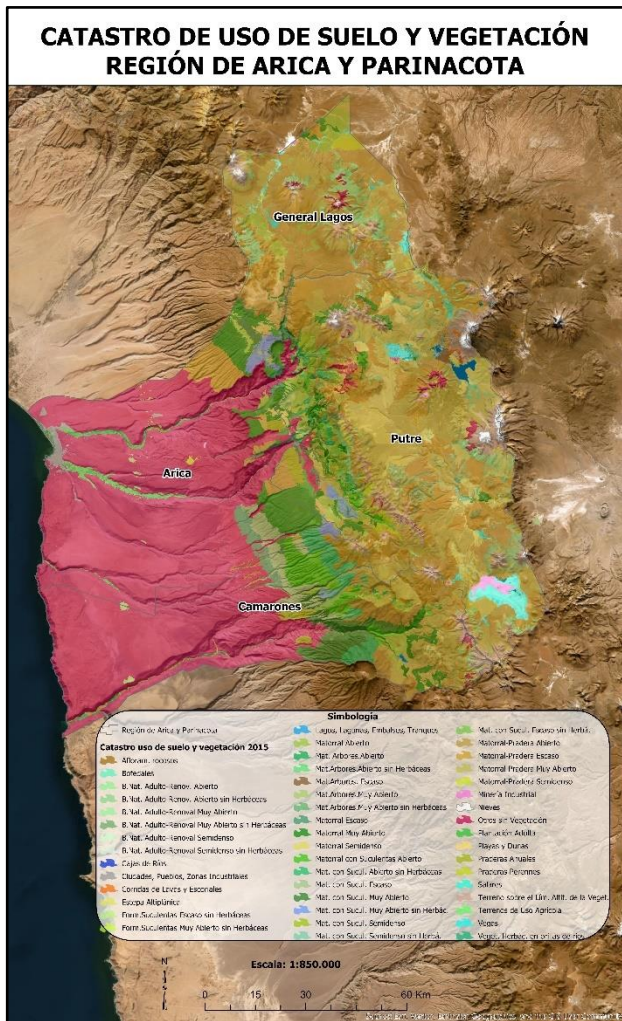
De acuerdo con las características de la vegetación presente en Arica, es posible identificar cuatro sectores bioclimáticos (Municipalidad de Arica, 2021):

Borde Costero: Los remanentes de la vegetación costera quedan prácticamente restringidos a las desembocaduras de los ríos y las bocas de las quebradas.

Valles: Intervenidos fuertemente por la agricultura que ha restringido la vegetación natural a los lechos secos de los ríos y las partes más inaccesibles de las quebradas hasta los 1.500 msnm. Conformados por bosques espinosos de Chañar (*Geoffroea decorticans*) y Algarrobo (*Prosopis Alba*).

Desierto Costero: Desde la costa hasta los 2.000 msnm. la vegetación es prácticamente nula, sin embargo, existen especies que aparecen durante las precipitaciones ocurridas con el fenómeno del niño. Destacan la presencia de cactáceas de los géneros *Haageocereus* y *Eulychnia*; y herbáceas de *Tetragonia*, *Cistanthe*, *Nolana*, *Solanum*, entre otros. Un poco más al interior la flora es prácticamente inexistente, y gran parte de la vegetación se remite a algunos pocos sectores conocidos como lomas, donde se desarrollan plantas gracias a la presencia de bancos de niebla.

Bosque de Cactus Candelabro: Bosque muy abierto, extremadamente xeromórfico, ubicado desde los 2.000 a los 2.800 msnm., y dominado por Cactus Candelabro (*Browningia candelaris*) junto a otros Cactus (*Corryocactus Brevistylus*), arbustos bajos (*Ambrosia*, *Cumulopuntia*, *Haageocereus*) y una estrata con herbáceas efímeras.



Catastro de Uso de Suelo y Vegetación, Región de Arica y Parinacota. Fuente: Corporación Nacional Forestal (2015).

SUELOS

Arica cuenta con distintos tipos de suelo, salinos, rocosos, salino-granular, tipo de suelo característico en nuestra región de clima desértico, ya que la lluvia no llega para lavar las sales acumuladas en el perfil del suelo, y en algunas zonas encontramos también del tipo arcilloso (con más capacidad de albergar vegetación) (Municipalidad de Arica, 2021).

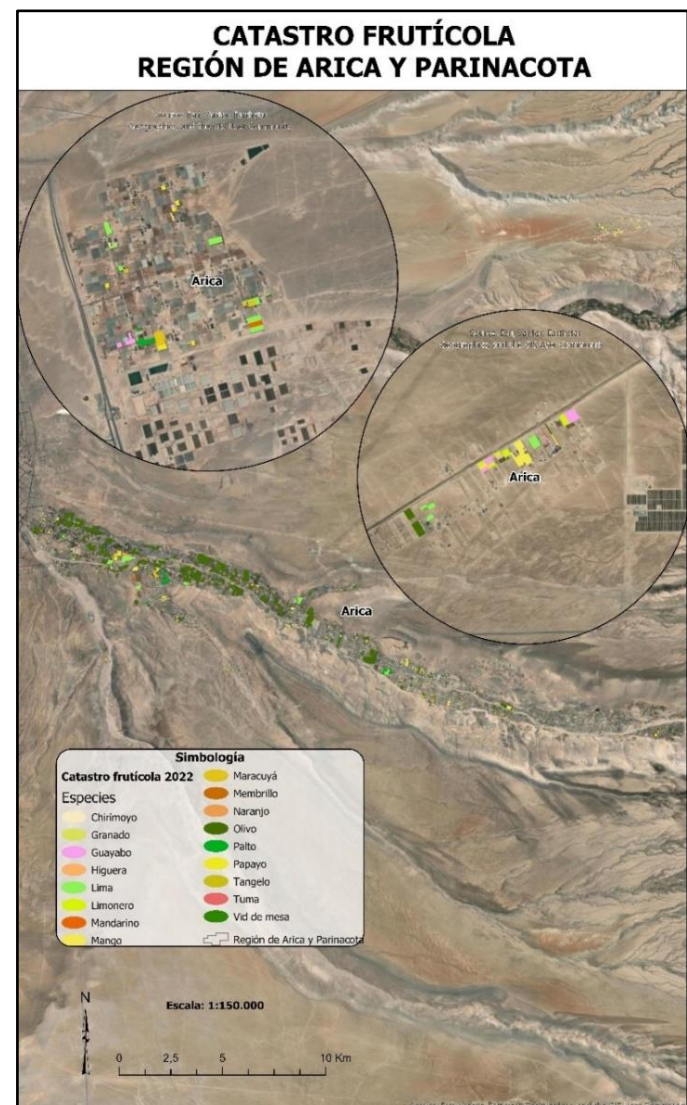
La ciudad de Arica presenta una diversidad de suelos, ya sea que se estudie su granulometría, características de los fragmentos que las componen, estructura, y también su origen geológico (Gaínza, 2021).

Se identificaron dos tipos de suelos salinos. Uno corresponde a arenas y gravas limosas al sur de la ciudad de Arica. El segundo grupo se encuentra en el sector noreste de Arica, asociado a las faldas de los cerros con depósitos de remoción en masa del Plioceno-Cuaternario (PIQr) (Gaínza, 2021).

Los suelos no salinos de la ciudad son los que presentan mayor extensión, corresponden a los depósitos fluviales asociados a los cursos de los ríos San José y Lluta. La acción de los ríos habría lavado los niveles salinos y depositando en su lugar sedimentos sin presencia de sales (Gaínza, 2021).

La ciudad de Arica está emplazada casi en su totalidad sobre el suelo Clase V, formado por la desembocadura del río San José en la terraza fluvio-marina que va desde el Morro de Arica hasta 13 km al sur de la frontera con Perú. El suelo Clase IV contiene sales, principalmente bajo los 1,5 mts, donde hay arenas cementadas por sales de compacidad alta, dureza media, humedad baja y ligeramente salina, cementada y seca (Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2021).

Desde el punto de vista productivo y de acuerdo con los principales resultados obtenidos en el Catastro frutícola (CIREN, 2022), durante el año 2021 muestran que la superficie frutícola alcanza 737,6 ha, destacándose la especie Olivo con 457,3 ha a nivel regional.



Catastro frutícola, Región de Arica y Parinacota. Fuente: Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN, 2022).

En base a lo expuesto en el punto anterior, Arica cuenta con una superficie total de 725,62 ha, destacado especies como el olivo con 457,32 ha, abarcando el 63% de la superficie catastrada (Centro de Información de Recursos Naturales, 2022).

Tabla 1 Superficie por especie. Comuna de Arica

Especie	Superficie (ha)
Olivo	457,32
Mango	85,48
Lima	41,71
Maracuyá	34,35
Guayabo	31,79
Palto	24,88
Naranja	15,92
Limonero	11,30
Papayo	9,67
Granado	4,88
Mandarino	4,60
Tuna	2,76
Vid de mesa	0,50
Higuera	0,21
Chirimoyo	0,15
Membrillo	0,10
Total	725,62

Fuente: Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN, 2022).

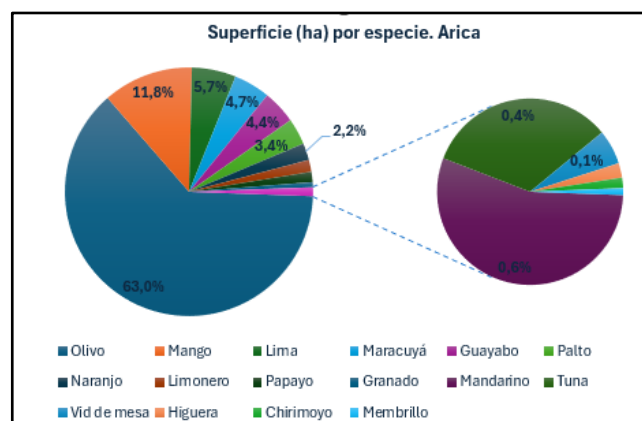


Gráfico 1 Superficie por especie comuna de Arica. Fuente: Centro de Información de Recursos Naturales, 2022

AMENAZAS NATURALES Y ZONAS DE RIESGO

SISMICIDAD

Chile es uno de los países más sísmicos del mundo (Scholz, 2002). Entre los 18° y 47°S, se encuentra en el contacto de las placas de Nazca y Sudamericana, subduciendo la primera bajo la segunda. Bajo este ambiente tectónico, Chile es afectado principalmente por tres tipos de terremotos o fuentes sismogénicas: de contacto entre placas o interplaca, intraplaca de profundidad intermedia e intraplaca superficial o cortical (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2022).

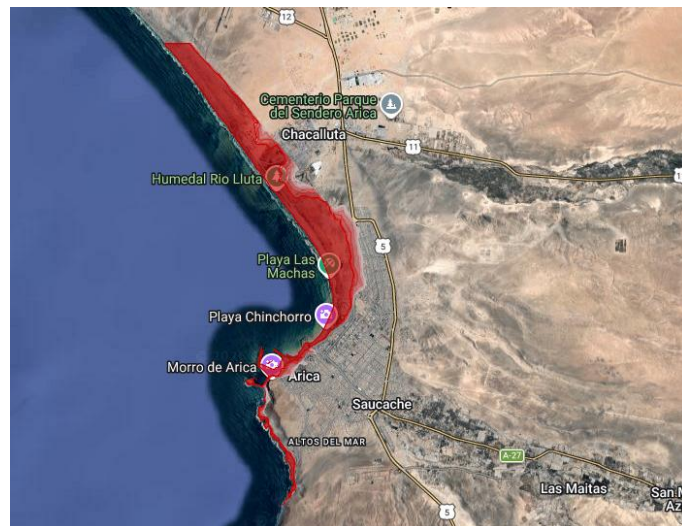
El continente sudamericano es una de las múltiples placas tectónicas continentales que forman la superficie de la Tierra, cada año se desliza unos 6,8 cm hacia el oeste sobre la placa de Nazca que es una de las que forma el fondo del océano Pacífico. Este movimiento conocido como subducción lleva sucediendo desde hace millones de años y seguirá durante tantos otros, es el responsable de los poderosos terremotos y correspondientes tsunamis que se generan en todo el borde del Océano Pacífico, configurando un área llamada Anillo de Fuego, en el que se encuentra Arica (Municipalidad de Arica, 2020).

La región de Arica y Parinacota ha experimentado tres eventos importantes correspondientes a los generados por los terremotos de 1604, 1868 y 1877. El primero de ellos devastó la ciudad de Arica, ubicada en el sector Chinchorro (sector costero norte de su actual emplazamiento), la que posteriormente migró a los faldeos del Morro de Arica. El primer tren de olas del tsunami de 1868 tardó 22 minutos en llegar a las costas, donde según los relatos de la época fue el causante de la mayoría de las 350 muertes documentadas. El tsunami de 1877 se tardó 45 minutos, con una magnitud 8.5 Richter, la extensión de ruptura fue de unos 500 Km aproximadamente, abarcando desde el sur de Arica hasta el norte de Antofagasta (Oficina Nacional de Emergencia, 2020).

Para la zona norte, entre el sector sur de Tacna, Arica e Iquique se tienen registros de grandes sismos y en algunos casos tsunamis, en los años 1604, 1831, 1833, 1868, 1877, además de sismos sensibles ocurridos en los años 1987, 2001, 2005 y 2014 (Oficina Nacional de Emergencia, 2018).

De acuerdo con los antecedentes históricos, las costas de la región presentan una alta exposición y vulnerabilidad, ya que después de 140 años desde el último gran tsunami, la ciudad de Arica ha crecido urbanizando áreas costeras bajas, especialmente hacia el sector norte (Oficina Nacional de Emergencia, 2020).

Arica históricamente ha sido afectada por sismos tsunamigénicos de cierta magnitud, los que probablemente se repetirán en el futuro, puesto que existe cierta periodicidad relativa en la ocurrencia de las causas que originan el fenómeno (Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2021).



Carta de Inundación por Tsunami de Arica. Fuente: Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada (SHOA). CITSU Arica 4ª Ed. 2021.

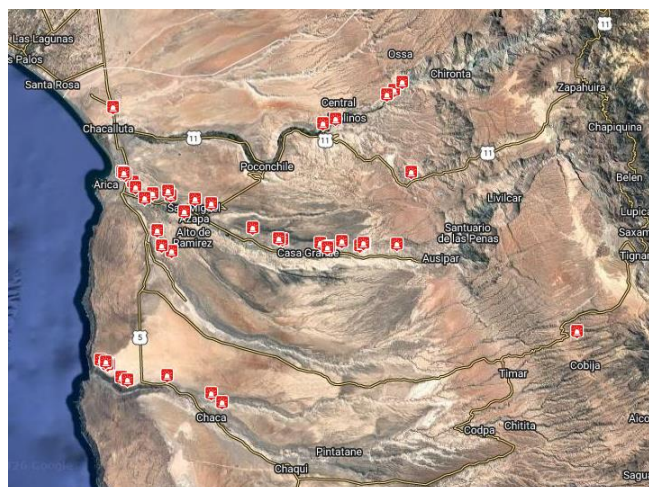
EVENTOS HIDROMETEOROLÓGICOS

Las inundaciones y desbordes estivales se producen por precipitaciones torrenciales asociadas al Sistema Monzónico del hemisferio sur, principalmente desde la Amazonía. Estas lluvias convectivas superan la capacidad de los cauces, no solo por el volumen de agua, sino también por los sedimentos transportados, cuya cantidad y variación en la capacidad de carga del curso influyen directamente en la ocurrencia de desbordes (Oficina Nacional de Emergencia, 2018).

El riesgo alto por inundación en la comuna, están asociados directamente al lecho de inundación de los ríos Lluta y San José. La construcción de un embalse para el río San José hacia el oriente de la ciudad de Arica implicaría un control más efectivo del escurrimiento, frente a crecidas de éstos. Las crecidas de los ríos Lluta y San José se producen en épocas estivales, cuando llueve en las zonas interiores por el llamado invierno altiplánico (Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2021).

De acuerdo con la información levantada por el Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SENAPRED) para la temporada de precipitaciones estivales 2025-2026, en la comuna se pueden identificar 43 puntos críticos, cuyas principales causas son:

- Activación de quebradas
- Inundación por desborde de cauce
- Interrupción de caminos



Puntos críticos temporada de precipitaciones estivales 2025-2026. Comuna de Arica, Región de Arica y Parinacota. Fuente: Elaborado a partir de Puntos Críticos Precipitaciones estivales 2025-2026 del Servicio Nacional de Prevención y Respuesta Ante Desastres (SENAPRED). Visor de mapas SIT Rural, CIREN.

Por consiguiente, se pueden determinar zonas de alto riesgo a los costados derecho e izquierdo del cauce urbano del río San José, río Lluta y río Vitor. A su vez se determina como riesgo medio los puentes Santa María, Tucapel, Pedro Aguirre Cerda, Manuel Castillo y puente Chacalluta (Oficina Nacional de Emergencia, 2018).

INCENDIOS FORESTALES

En los últimos años y producto de varios aspectos que presenta la región, acompañados de falta de actitudes preventivas de la población que ocurrieron durante el año 2011, han aumentado la cantidad de víctimas fatales producto de incendio en la ciudad de Arica (Oficina Nacional de Emergencia, 2018).

Arica, no ha sido la excepción respecto al aumento de incendios forestales, si bien la cantidad arbórea no es la misma en comparación a la zona centro sur del país, en la comuna está fuertemente destinado al tipo de vegetación y las quemadas agrícolas presentes en los valles, los cuales, siendo mal ejecutados, ponen en peligro la flora y fauna de la comuna, los bienes materiales y la salud de las personas (Corporación Nacional Forestal, 2017).



Puntos de incendios forestales temporada 2024-2025, Comuna de Arica, Región de Arica y Parinacota. Elaborado a partir de información de CONAF (2025), consultado en Visor de Mapas SIT Rural de CIREN.

Tabla 2 Ocurrencia y Daño por Incendios forestales. Comuna de Arica

Temporada	Nro. De incendios forestales	Superficie total afectada (Ha)
2016-2017	1	0,50
2017-2018	5	1,33
2018-2019	4	4,89
2019-2020	4	3,23
2020-2021	9	8,51
2021-2022	2	0,35
2022-2023	2	3,80
2023-2024	6	19,07

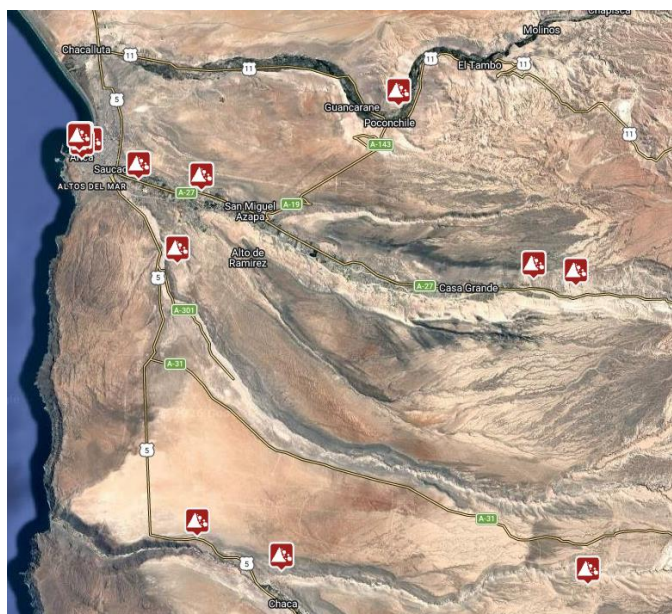
Fuente: elaborado a partir de estadísticas de Ocurrencia y Daño por Comuna 2023-2024 de CONAF.

REMOCIONES EN MASA

El riesgo alto por remoción en masa corresponde a las áreas que están localizadas en las laderas con alta pendiente del Morro de Arica, donde se observan procesos de derrumbes anteriores. También, este fenómeno se presenta en el área continua del borde del Morro de Arica, que comienza por el norte casi frente a la isla el Alacrán, y termina por el sur antes de la zona industrial. Su ancho varía, pero siempre va desde el camino Comandante San Martín hacia el oriente por el borde del morro (Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2021).

Las dinámicas morfológicas se encuentran directamente relacionadas con los peligros de remoción en masa, el poder identificar con claridad estos sectores, ayudaría a disminuir los riesgos a los cuales se encuentra sometida la población y su infraestructura (Oficina Nacional de Emergencia, 2018).

De acuerdo con lo anteriormente expuesto, en Arica es posible identificar zonas de amenaza por desprendimientos en las quebradas de Azapa, Vitor, Lluta y Chaca, además de acantilados costeros, donde las remociones litorales se producen de forma intermitente, especialmente en tormentas de gran intensidad, con activa erosión marina al pie de los acantilados. Por otro lado, promontorios como el Morro de Arica, se ven afectados por desprendimientos producto de la actividad sísmica (Oficina Nacional de Emergencia, 2020).



Catastro de Remociones en Masa. Comuna de Arica, región de Arica y Parinacota. Fuente: Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN), en visor de mapas SIT Rural.

La calidad de los suelos hacia el norte donde se ha expandido la ciudad no es de la calidad esperada para la construcción, y tienen alta probabilidad de presentar licuefacción en un sismo (Municipalidad de Arica, 2021).

BIBLIOGRAFÍA

Biblioteca del Congreso Nacional (BCN). Clima y Vegetación Región Arica y Parinacota. Chile Nuestro País. <https://www.bcn.cl/siit/nuestropais/region15/cli ma.htm> (Consultado el 26 de enero de 2025).

Biblioteca del Congreso Nacional (BCN). Relieve Región Arica y Parinacota. Chile Nuestro País <https://www.bcn.cl/siit/nuestropais/region15/rel ieve.htm> (Consultado el 26 de enero de 2025).

Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN). (2022). *Recursos Naturales Comuna de Arica. Informes Comunales*. Sistema de Información Territorial Rural (SIT Rural). https://www.sitrural.cl/wp-content/uploads/2022/04/Arica_rec_nat.pdf

Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN). (2022). *Catastro frutícola 2022 Región de Arica y Parinacota*. <https://bibliotecadigital.ciren.cl/server/api/core/bitstreams/eb682366-114d-459b-ae98-011f1d56032b/content>

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2022). *Estrategias para la Resiliencia Territorial frente a Desastres Socionaturales en América Latina y El Caribe. Capacitación, Memoria de Taller*. https://observatorioplanificacion.cepal.org/sites/default/files/document/files/Memoria%20de%20 taller_ORP.pdf

Dirección General de Aguas (DGA). (2004). *Diagnóstico y Clasificación de los Cursos y Cuerpos de Agua según Objetivos de Calidad Cuenca del Río Lluta*. Realizado por CADE-IDEPE Consultores en Ingeniería. <https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2017/12/Lluta.pdf>

Gaínza Acevedo, Rodolfo Nicolás. (2021). *Suelos Salinos de la Ciudad de Arica: Geología y Geotecnia*. Memoria para optar al título de Geólogo. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Departamento de Geología. <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/184189/Suelos-salinos-de-la-ciudad-de-Arica-geologia-y-geotecnia.pdf;jsessionid=2ECC845AF863CF0989B4E7857BEA7CAC?sequence=1>

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). Zonificación Agroclimáticas Arica y Parinacota. Topografía de la Región de Arica y Parinacota <https://sitios.inia.cl/zonificacion/2015/11/04/topografia-de-la-region-de-arica-y-parinacota/> (Consultado el 26 de enero de 2025).

Instituto Nacional de Hidráulica (INH). (2014). “Caracterización de la Cuenca del Río San José para la Implementación de un Programa de Recarga Artificial de Acuíferos”. PROYECTO INNOVA CORFO COD. 12BPC2-13504. <https://repositoriodirplan.mop.gob.cl/biblioteca/server/api/core/bitstreams/c5ae30df-3bbf-443f-bf6f-c0c189ca565d/content>

Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU). (2021). *Informe Ambiental “Modificación Plan Regulador Comunal Sector El Alto”* Art. 50 L.G.U.C. SEREMI Región de Arica y Parinacota. https://www.minvu.gob.cl/wp-content/uploads/2022/01/02_IA_Modificacion_PRC_Arica_Sector_El_Alto_Art.50.pdf.pdf

Secretaría Comunal de Planificación. (2021). *Plan de Desarrollo Comunal 2020–2030*. Ilustre Municipalidad de Arica. Arica. Chile. https://ligup-v2.s3.amazonaws.com/arica/files/36189_pladeco_arica_2020_2030_aprobado.pdf

Jiménez Martínez, G. (2013). *Caracterización de la cuenca del río San José en Arica para la evaluación a nivel de perfil de un sistema de recarga artificial de acuíferos*. Disponible en <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/115300>

Corporación Nacional Forestal (CONAF). (2017). *Plan de Protección contra Incendios Forestales Comuna de Arica*. Unidad Prevención de Incendios Forestales Región de Arica y Parinacota

<https://www.conaf.cl/centro-documental/plan-de-proteccion-comunal-arica-2017/>

- Corporación Nacional Forestal (CONAF). (2024). *Resumen de ocurrencia y daño por comuna, 1985 – 2024* <https://www.conaf.cl/centro-documental/resumen-de-ocurrencia-y-dano-por-comuna-1985-2023/>
- Oficina Nacional de Emergencia (ONEMI). (2018). *Plan para la Reducción del Riesgo de Desastres Región de Arica y Parinacota* https://bibliogrd.senapred.gob.cl/bitstream/handle/1671/6768/Anexo_Tsunami.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Oficina Nacional de Emergencia (ONEMI). (2020). *Plan Específico por Variable de Riesgo Remoción en Masa Región Arica y Parinacota* https://bibliogrd.senapred.gob.cl/bitstream/handle/1671/6768/Anexo_Remocion%20en%20Masa.pdf?sequence=5&isAllowed=y
- Oficina Nacional de Emergencia (ONEMI). (2020). *Plan Específico por Variable de Riesgo Tsunami Región Arica y Parinacota*. Dirección Regional ONEMI Arica y Parinacota https://bibliogrd.senapred.gob.cl/bitstream/handle/1671/6768/Anexo_Tsunami.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SENAPRED). Visor Chile Preparado <https://www.visorchilepreparado.cl/> (Consultado el 27 de enero, 2026)
- Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN). (2003). *Mapa Geológico de Chile. Versión Digital*. Santiago, Chile: SERNAGEOMIN.
- Sistema de Información Territorial Rural (SIT Rural). <https://www.sitrural.cl/> (Consultado el 27 de enero, 2026)