

**ESTUDIO HIDROGEOMORFOLÓGICO
COMUNA DE CONCÓN
CASO: SECTOR DE LA ISLA,
CURSO INFERIOR DEL RÍO ACONCAGUA**

Gastón A. Gaete Coddou

Universidad de Playa Ancha
ggaete@upa.cl

Carlos Espinosa Lassnibatt

Universidad de Playa Ancha
celasnibatt@yahoo.com

Andrés Puentes Aguila

Universidad de Playa Ancha
andres_p_98@yahoo.com

RESUMEN

La geografía como disciplina permite comprender, mediante el uso del método científico, la generación de diversos paisajes. En ese sentido, la *morfología litoral*, puede entenderse como el resultado de la conjugación de agentes naturales y antrópicos que han perfilado y alterado el equilibrio costero ambiental, generando con ello múltiples procesos evolutivos, los que en sí han revelado una frágil estructura, la cual sustenta diversas formas de vida y uso de sus recursos, destacando en este sentido el suelo que se ha convertido en la plataforma de diversas manifestaciones, destacando entre éstas la agrícola.

De acuerdo a los fines de esta investigación resulta imperioso comprender la interacción de las diversas variables físicas que tangible o intangiblemente participan en la generación de los paisajes litorales, posibilitando así la aplicación de la *concepción de la integralidad* en el entendimiento de la casuística geográfica.

ABSTRACT

Geography as a discipline permits the understanding, by means of the use of the scientific method, the generation of different landscapes. The littoral morphological is, in this sense, the result of the fusion of natural and anthropic agents that have outlined and altered the coastal and environmental equilibrium, thus generating varied evolutionary processes that have revealed a fragile structure. This structure supports several forms of life and use of its resources, the soil standing out among them. The soil itself, has become the platform of different manifestations, among which the agricultural represents an outstanding one.

From this point of view and according to the objectives of this research, it is important to understand the interaction of the different physical parameters that may or may not participate in the generation of littoral landscapes, allowing the application of the conception of holistic comprehension of the geographical casuistry.

PALABRAS CLAVES: Geografía, Hidrografía, Morfología.

KEY WORDS: Geography, Hydrography, Morphology.

SITUACIÓN POLÍTICO-ADMINISTRATIVA DE LA COMUNA DE CONCÓN

Antecedentes de geografía política:

La comuna de Concón, se encuentra emplazada en la V Región de Valparaíso, específicamente en la provincia de Valparaíso.

Posicionalmente, la comuna de Concón, se ubica entre los 32° 56' 50'' y los 32° 56' 30'' de latitud sur, y entre los 71° 32' 45'' y los 71° 24' 30'' de longitud oeste.

Sus actuales límites son:

Por el norte, la ribera norte del río Aconcagua.

Por el sur, el puente los piqueros, ubicado en el camino costero, en prolongación diagonal oriente hasta el cerro Alto del Cóndor.

Por el oeste el océano Pacífico.

Por el este, desde el cerro El Cóndor, siguiendo la línea de cumbres de la serranía costera, hasta su encuentro con el curso del estero de Limache. Lugar en que sigue las inflexiones de dicho curso de agua, hasta el cruce con la carretera Ch 60, a la cual sigue para luego torcer por la ruta F 119, que lo orienta hacia la conjunción con el río Aconcagua.

El área comprendida entre estos límites comunales es de 84 kms.², a lo que se agrega una altura de 230 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.).

La población censada en 1992 fue de 18.739 habitantes, lo que le otorga para ese entonces una densidad de 223 habt./ kms. ².

En cuanto al origen administrativo, la comuna de Concón fue creada mediante la ley 19.424, promulgada el 28 de Diciembre de 1995.

ANTECEDENTES GENERALES DE GEOGRAFÍA FÍSICA DEL SECTOR DE LA ISLA, DESEMBOCADURA DEL RÍO ACONCAGUA:

GEOLOGÍA:

La posición litoral de la comuna de Concón perfila una geoforma costera de ancho variable (0 a 10 kilómetros) dominada por *Planicies Litorales*, las que por sus facies escalonados, determinan una estructura aterrazada producto de la abrasión marina, modelado que en sí tiene una antigüedad en su basamento litológico del orden de los 250 a 135 millones de años (Triásico – Jurásico). Dicho segmento se encuentra asimismo cubierto o intercalado por cuerpos de roca graníticas y estratos de sedimentos no consolidados de los últimos 10.000 años (Cenozoico Superior).

Hacia el oriente y dentro de la misma comuna, domina un paisaje de *Serranía Costera*, que constituye un escalonamiento con una altura

promedio de entre los 200 y 300 m.s.n.m., aunque tiene cúpulas que superan los 700 metros de altura (cerro Mauco del Aconcagua). El ancho promedio de esta franja morfológica del *Triásico* y/o *Jurásico* es de 20 a 25 kilómetros.

En lo que se refiere a las unidades que están presentes en las inmediaciones del **Área de Estudio – Desembocadura del río Aconcagua**, dominan de poniente a oriente y en el sector sur del lugar individualizado, la:

Unidad Cochoa (Pzc):

En cuanto a su definición esa estructura se ha identificado con *Granitoides Leucocromáticos* de presencia costera.

La dispersión de esta formación halla sus límites entre la playa La Boca hacia el sur (Viña del Mar), siendo fácilmente identificable desde el camino costero, al ser la base de sustentación del campo dunar de Reñaca – Concón.

Respecto a sus rocas, éstas varían desde las *Granodioritas* a *Tonalitas*, cuerpos de coloración clara a rosácea. Hay que indicar que estas rocas están muy intruidas por filones máficos (2% del volumen de la roca), consistentes y con orientación noroeste.

La edad del cuerpo total la identifica con el *Carbonífero Superior* al *Pérmico Inferior* (299 millones de años atrás).

Sedimentos Eólicos Antiguos (PQd):

En su fisonomía, estos materiales corresponden a sedimentos eólicos antiguos (Paleodunas), y cubren en parte las *Formaciones geológicas de Cochoa* y *Horcón*, las cuales se encuentran en el margen litoral de la comuna.

Estos materiales están poco cementados y son de color ocre, tienen un aceptable grado de estratificación y presentan una profundidad de varias decenas de metros, con una suavidad en sus pendientes de facies y alturas cercanas a los 10 metros.

Se trata de gravas y ripios, a los que se unen arenas y limos, que pueden alcanzar mayor espesor en su lugar de deposición dependiendo de

las cercanías de los cursos de agua, lugares de pendiente moderada a suave y conos de deyección.

Respecto de su edad estos materiales corresponden al cuaternario superior u Holoceno, cuya data de deposición es reciente o actual.

Formación Confluencia (Tc):

Se localiza en su distribución puntual para el área de estudio en la ribera norte del río Aconcagua y se caracteriza porque sus componentes son terrazas ubicadas sobre un basamento antiguo dominado por litología *Jurásica* y *Paleozoica*, es decir, de 375 a 150 millones de años, a las que se agrega un desarrollo de entre 50 a 100 metros, las que encontrándose en su fisiografía gravas y arenas, geoformas que asoman una evidente alineación con el curso consecuente del río Aconcagua.

En consonancia con lo indicado gran parte de las secciones del plano de la terraza, se encuentran debidamente cubiertas por sedimento reciente producto de la meteorización y posterior erosión de láminas o de estría.

Es dable estimar que esta unidad sea de edad semejante del *Plioceno - Mioceno*.

GEOMORFOLOGÍA:

Esta sección del litoral de Chile Central, se encuentra inmersa en un perfil topográfico en el que existe dominancia altimétrica con alturas máximas de 720 m.s.n.m., aunque su promedio es de 220 m.s.n.m., lo que genera un paisaje colinar con cumbres redondeadas, con pendientes suaves a medias, valor que adquieren en las laderas de las quebradas del sector.

En el área es posible identificar *Serranías Costeras*, las que son sustituidas hacia el poniente por el *Colinaje Costero*, el que a su vez en su encuentro con el *océano Pacífico*, ve una degradación de alturas en diferentes escalones que coinciden con las *Terrazas Marinas*, que se ven desperfiladas por la irrupción de las *Planicies Litorales*.

En relación al sector en estudio – *Isla del Río Aconcagua* - se debe indicar que se trata de una estructura que evolucionó, al menos, en los últimos 143 años, desde una isleta estacional de sedimentos de arrastre

hasta una geoforma permanente y semiestática, que por su fisionomía constituirá en breve parte de las *Planicies Costeras*, a las cuales se adscribirá por la entrega y deposición fluida de materiales menores (arenas, limos y derrubios), lo que se ha precipitado por la estabilización batimétrica de la desembocadura, que es el resultado de un proceso de erosión acelerado que en los últimos 50 años ha afectado al curso medio y superior de la cuenca del *Aconcagua*, formando en la desembocadura de este curso, una *Barra* que impide el normal desagüe hacia el nivel de base cero (nivel del mar), con lo cual se produce una lagunización que está afectando esta franja de terreno con una fase de colmatación. En este sentido, es probable que uno de los factores que ha impulsado esta acreción de la *Isla*, fuera el trabajo de canalización, que en la caja del río, específicamente en su lecho menor, realizó el hombre desde fines de los cuarenta hasta las décadas recientes, lo cual se tradujo en la construcción y su posterior funcionamiento de la refinería de petróleo local, obras que demandaron defensas fluviales y el relleno artificial de áreas ribereñas, etc.

De forma semiovalada y de superficie plana, el sector en estudio tiene una altura promedio de 5 m.s.n.m., valor que evoluciona hacia los 7 m.s.n.m. y que asimismo equivale a la cota de mayor altura, lo que coincide con los planos de relleno artificial con pequeñas líneas de aterramiento que deben su perfilación al efecto fluvial, el que sucesivamente, y por ser el margen sur, la orilla de deslizamiento o convexa en la cual se han depositando sedimentos, ha generado un cantil de 4 metros en las cercanías de la ruta F 30 E, desnivel que va variando de acuerdo a la conformación del margen insular, lo que redundará en el tipo de sedimento, de profundidad y de cementación.

De esta manera, el área en observación se encuentra constituida por una plataforma de gravas de profundidad variable sobre la cual se asienta una formación estratigráfica de arenas y lodos con una potencia que para cada una de las riberas varía de 1,80 metros (margen Sur) a 90 centímetros hacia el límite Norte; mientras que en dirección Este hay una alternancia de materiales. En este existe una alternancia de materiales, los que para los primeros cincuenta centímetros evidencian arenas gruesas entremezcladas con *derrubios*, a los que les sucede en la vertical descendente alrededor de 1,30 metros de sedimentos finos, serie en la que se evidencian gruesos estratos de lodo (*loess*), que denuncian con su presencia, prolongados períodos de estabilidad climática y de deposición. Por debajo de esta imagen, hay claro predominio de *clástos*, *rodados tubulares* y *laminares* que identifican estadios de fuerte arrastre fluvial.

Hay que destacar, por último, que la configuración de la desembocadura del río Aconcagua no es sólo consecuencia del modelado fluvial, sino también de los *movimientos eustáticos* de la cubeta oceánica, fluctuaciones que están vinculadas al *glacioeustatismo* y al *eustatismo diatrófico*, alternancias que labran una *costa compleja*, la que para el sector se manifiesta con una *línea de Falla* que contornea el curso del citado río.

SUELOS:

En relación al lugar, hay que indicar que si se comparan las secuencias gráficas recopiladas y que abarcan tres siglos (140 años en total), es indudable que la modificación del área ha tenido diversos estadios, siendo el de la actualidad (Abril del 2001) el que proporciona una extensión total de 91 hectáreas (hás.), de las cuales 17 hás. pertenecen al sector Poniente y 74 hás. desde la ruta F 30 E, hacia el Oriente y dentro de esta fracción, solo 30,5 hás. son de uso intensivo por la agricultura local.

En cuanto al tipo de suelo, se puede decir que este corresponde a uno de uso preferentemente hortícola, en el cual es notorio el aporte de arenas con cieno originados por *Aluviones* que son el resultado de las deposiciones del río, aporte que los define como suelos blandos, de fácil laboreo agrícola, permeabilidad adecuada, reducida presencia de arcillas, espacio intersticial moderado a grande, lo que favorece el intercambio de gases, rastros menores de material coloidal y florístico.

En cuanto a su fertilidad natural se puede clasificar como de grado medio.

De acuerdo a la latitud, ubicación y siendo el río la cimiento del sustrato, se puede inferir que se está en presencia de una variedad de *Inceptisoles* y dentro de ellos la sub clasificación conocida como *Psaments*.

Teniendo presente la *Capacidad de Uso de los Suelos*, la cobertura edáfica local corresponde a *Suelos Arables clase III de Riego*, con moderadas limitaciones, las cuales se expresan en erosión hídrica y/o eólica, de pendiente suave a inclinada (3 a 9%), con una profundidad que oscila entre los 0 a 40 centímetros, lo que asegura un buen enraizamiento de los vegetales.

CLIMA:

La tipología climática del área en estudio se identifica con un *Clima Templado Mediterráneo de tipo Costero con Estación Seca Prolongada*, en el cual no se aprecia una gran oscilación de temperatura anual (14,7° C) y estacional (Verano respecto del Invierno: 5,3° C), por cuanto, el efecto moderador del océano regula cualquier instancia de cambio exagerado del patrón térmico diario, estacional y anual, porque el gradiente marino es de 12° C., lo que se debe a la presencia de la *Corriente Oceánica Fría de Humboldt* y la *Surgencia de Aguas Frías a estas latitudes*, las que condicionan que la masa de aire, al tener un efecto diatérmico se mantenga parecida con ese promedio, factor al que se une una humedad relativa de un 75%.

Los vientos dominantes en el área para el Estío son los del Sur y Sur Oeste que soplan con fuerza en la costa, y debido a la baja altura del relieve, las masas de aire circulan libremente hacia el interior del valle, donde a medida que aumenta la altura estos movimientos se atenúan. En Invierno predominan los vientos del Noroeste provenientes de zonas más cálidas los cuales, son responsables de las precipitaciones estacionales.

El régimen pluviométrico presenta un promedio de 354 mm., distribuido a un ritmo pluvial que concentra la intensidad y duración en la estación de invierno (60% o 212,4 mm.), lo que determina la primera de las dos crecidas del *río Aconcagua*.

Hay que indicar que por la presencia del *Anticiclón del Pacífico*, la sequedad atmosférica impera durante 8 meses (septiembre – abril) para luego ser afectado –el clima local- por perturbaciones frontales esporádicas, generalmente frías y de corta duración y que son el resultado del desplazamiento a las latitudes templadas del *Frente Polar*, acontecimientos que suceden entre los meses de abril a septiembre.

Por otra parte, una situación meteorológica típica son las neblinas y nublados bajos, condición que se presenta en todas las estaciones destacándose más en el verano neblinas matinales en el sector litoral, fenómenos meteóricos que son de tipo advectivo y que presentan una frecuencia de 70 días al año (enero 14 días, febrero 11, noviembre 6 y diciembre 8), pasando de esta manera, a incorporarse al clima de la zona.

La causa que origina este hecho atmosférico se debe al desplazamiento de una masa de aire cálida y húmeda del océano, que al entrar en contacto con la *Corriente Oceánica Fría de Humboldt*, produce la condensación del vapor de agua contenido en el aire, alcanzando el continente al ser desplazado por el viento sur y suroeste.

La nubosidad enunciada queda retenida en los primeros relieves de la zona, aproximadamente hasta los 300 m.s.n.m., no alcanzando por lo general los valles interiores. La visibilidad puede disminuir en presencia de este suceso a menos de 2 kilómetros, pudiendo llegar en casos extremos a menos de 5 metros. Hay que advertir que los campos de dunas litorales de Concón y Ritoque vigorizan la frecuencia y mantención de estos hechos meteóricos.

En atención al parámetro de temperatura, es importante recalcar que para la comuna de Concón y para el sector de la Isla en particular, no se producen heladas, y que en ningún mes del año la temperatura media y diaria es bajo 0° C, lo que representa un valioso antecedente al momento de considerar la siembra de cultivos agrícolas.

En relación a las anomalías oceánico-atmosféricas que alteran el ciclo normal de los elementos del clima y que son validantes para este lugar, se encuentra el *fenómeno de El Niño*, que promueve y potencia períodos de intensa precipitación y actividad ciclónica, lo que aumenta los índices de precipitación y caudal al doble y/o triple de los registros normales. Hecho al que se contrapone la intervención de *La Niña*, fenómeno que potencia la presencia de la zona de *Altas Presiones Subtropicales* conocida como el *Anticiclón del Pacífico*, lo que se expresa con una marcada sequía.

HIDROGRAFÍA:

El curso de agua principal de la comuna es el *río Aconcagua*, que se comporta como un *sistema consecuente* que drena una *Hoya Hidrográfica* de 7163 km² de origen andino, porque sus cabeceras se generan en cumbres por sobre los 5.000 m.s.n.m..

El régimen de alimentación del *Aconcagua* es pluvionival, lo que determina que los desmadres más significativos se presentan en el invierno como consecuencia de los frentes ciclónicos, aunque la crecida más permanente se registra durante los meses de noviembre a enero producto

del deshielo andino proceso, que se debe al ascenso de la isoterma 0° C, lo que coincide con la estación de primavera y del verano temprano.

En lo referente al curso bajo de esta corriente continua de agua, su amplia configuración desde Tabolango hacia el poniente y en particular desde el sector de Colmo hasta la desembocadura es ancha, de suave pendiente, lo que da la configuración a la línea de drenaje una ondulación donde existe una sucesiva alternancia de *Meandros* de erosión y deposición, que sumados a una caja caracterizada por voluminosa carga de sedimentos tanto en suspensión como los anclados en el fondo y ribera del lecho, determinan que la sección del estuario del Aconcagua sea peniplanizada, conformando un *Delta en Ría*, cuya pendiente es extremadamente suave debido al acelerado proceso de deposición sedimentaria en suspensión, a lo que se une una baja energía producto de un oleaje oceánico de dispersión que debe su generación al suave perfil de la *Plataforma Continental* local, hecho que sumado a la sedimentación determina que la batimetría de la laguna sea escasamente de algo más de un metro de profundidad.

Hay que indicar que el oleaje que afecta a la costa conconina tiene dos sectores claramente diferenciados, y así es posible observar que los trenes de olas del suroeste, al sur de la Punta de Concón sean más activas e impidan por la velocidad, frecuencia y altura, un proceso de sedimentación, el cual al norte de este accidente topográfico, al producirse la difracción de la onda y la consecuente pérdida de su fuerza, favorecen la deposición de sedimentos y la formación de una línea de playas, la que da paso traspuesta la desembocadura del río Aconcagua a un *Campo de Dunas*, que es el resultado del aporte sedimentario habido al momento de la regresión marina del cuaternario y de la continuidad de sedimentos en suspensión, que para el Aconcagua, se calcula en sesenta toneladas por hora.

La forma serpenteante del río Aconcagua y del estero de Limache muestran la existencia de *Meandros* libres y encajonados de numerosas divagaciones con brazos abandonados que corresponden al proceso de acomodación de la red hidrográfica a las características del relieve y a su movilidad. Sin lugar a dudas, los últimos kilómetros del río Aconcagua presentan la forma característica de un *Delta en Ría*.

Las quebradas de activación invernal que confluyen hacia los esteros labran profundos surcos en la base granítica de las terrazas medias y superior, morfología digitoforme que al crecer hacia los bordes evolucionan a canales de *cárcavas*, que son las vías de evacuación del arrastre laminar y

lineal y que son en sí las dos formas más típicas de erosión de esta zona del país.

Si se asocia la topografía con la hidrografía local, se convendrá que en la pendiente, en la posición y en la orientación de las laderas, no existe una posibilidad cierta de que se registren movimientos en masa, es decir *Aluviones* y *Coluviones* de importancia que pudieran alterar y/o destruir alguna obra de arte o asentamiento en las inmediaciones de las riberas.

En lo que se refiere a la desembocadura, hay que indicar un posible factor de riesgo potencial debido a una crecida del volumen del río, como consecuencia de una irrupción de aguas oceánicas, las que podrían potenciar una crecida debido a la configuración peniplanizada de esta área, la cual tiene una pendiente del cauce hacia el océano de 4,5º grados, y hacia una ribera sur (en dirección a la Refinería de Petróleo) de apenas 1, 5º.

Con los datos expuestos, se puede comprender la creación de una *Marisma* (estuario) cuyos *veriles* (*cotas batimétricas*) oscilan de los 1,7 metros de profundidad media en el exutorio, a los 1,9 en la línea del puente, lo que se extrapola a los 20 metros bajo la superficie, a un kilómetro mar adentro, constituyendo así un espejo de aguas someras marino epicontinentales, que potencian la entrada periódica durante la *pleamar* de aguas salobres hacia el interior del curso; presencia que es perceptible en los primeros 1500 metros tierra adentro (cercanías del oleoducto de Enap). De esto se desprende que no existe una variación de la salinidad de manera tal que la calidad de las aguas no es la más adecuada para las actividades de riego del sector, lo que conduce a que al descender los niveles del río, los agricultores de la Isla tengan una gran restricción para sus faenas, por lo que es indispensable para poder reducir este déficit proceder a la construcción de un pozo profundo. De acuerdo a informaciones de fuentes orales, existen napas dulces de gran potencia hacia los 18 metros de profundidad, lo que quedó en evidencia cuando se procedió con la construcción de las cepas de anclaje de los puentes que atraviesan por sobre el río Aconcagua. A esta condición se suma una transparencia media para la desembocadura de 0,52, lo que para las cercanías del puente de Concón es de 0,58, diferencias que se pueden explicar por estar el encuentro de las aguas continentales con las oceánicas, alterando la transparencia y favoreciendo la turbidez, lo cual se contrarresta por la relativa calma del curso en ese lugar del estuario.

A los datos aportados se agregan antecedentes relativos a su temperatura superficial y profunda, las cuales se ordenaran de igual manera

que lo indicado para la transparencia, es decir, de 19,75° C y 21,5° C, patrón al que se le agregan el rango térmico profundo, valores que implican la misma secuencia de los datos anteriores con gradientes de 18,6° C y de 18,1° C, lo que para ambas datas significa que el factor térmico oceánico (12° C) influye poderosamente en la disminución de la gradiente tanto en la desembocadura como en la consonante térmica profunda, lo que se contrarresta con la temperatura superficial en el área del puente de Concón.

A partir de lo anterior y de acuerdo a observaciones en terreno, se puede inferir que el *Delta* del Aconcagua deja en su extensión una serie de depósitos sedimentarios estacionales o semipermanentes que por su evolución biológica y por la calidad de sus componentes harán de ellos *Mesopotámias*, con mayor o menor productividad económica (agrícola, extracción de áridos, uso recreativo, etc.). Precisamente este sector de la Isla coincide con un sector de gran bioproductividad, ya que en las riberas de la misma se desarrollan una gran cantidad de asociaciones biológicas que dan como resultados la formación de un *Humedal* y una *Marisma*, que tienen una gran dependencia en su existencia con el frente de encuentro de las aguas dulces con las saladas, con el ciclo de las *Mareas y Corrientes Marinas del Litoral*, con el grado de salinidad, con el proceso de deposición, con las obras fluviales que se han realizado en el sentido de defensas ribereñas, cambios y desaparición de muchos brazos menores del río conocidos localmente como "*Colas*", rellenos artificiales de sectores, etc.

Debe indicarse que el gasto medio anual del río Aconcagua es variable de acuerdo a las fuentes consultadas, siendo el valor oscilante entre un valor mínimo de 24 hasta los 57 m³/s. Sin embargo, y de acuerdo a la época del año, el gasto variará según la estación: Verano, Otoño, Invierno y Primavera registran los siguientes valores expresados en metros cúbicos por segundo (m³/s), respectivamente 42,6; 16; 18,3; 55, 6; datos que de por sí determinan una corriente continúa y la posibilidad de un período de retorno relativamente constante tanto para el recurso líquido superficial como subterráneo, que en si determina un uso intensivo por parte de las actividades humanas.

Hay que destacar la presencia en la cuenca del Aconcagua de cuatro franjas climáticas: *la Estepa Cálida, la Templada de tipo Mediterráneo Costero, la Mediterránea Cálida y la Fría de Altura*, las que determinan una clara estacionalidad latitudinal, con fuertes oscilaciones en el caudal en suspensión y más aún en el verdadero aprovechamiento humano de las aguas, porque después de un invierno en que las lluvias alcanzan como

promedio sobre los 500 mm., sobreviene una fuerte insolación entre octubre y marzo, que en el verano temprano ocasiona el derretimiento de las reservas nivales frescas de la cordillera de Los Andes, lo cual ocasiona crecidas que más allá de aportar recurso hídrico de escaso impacto en la productividad agrícola del valle homónimo, no sirven para los meses posteriores en que hay una demanda constante de agua, por cuanto, los acuíferos subterráneos no tienen capacidad de mayor infiltración, y las aguas superficiales al estar afectas a una fuerte evaporación (curso medio alto y medio del cauce), tienden a ocasionar un estío que se prolonga hasta el mes de Abril.

El sector del río que está presente en la comuna de Concón se caracteriza por *Acuíferos Libres y Confinados*, los que tienen en su parte superior una conexión al río con cargas y descargas sucesivas y tienen una capacidad de conducción de 45 a 80 l/s. Hacia la desembocadura, las fluctuaciones son de 10 a 20 metros, lo que confirma las expresiones indicadas por las fuentes orales de *la Isla*.

Asimismo, esta lectura confirma el régimen de alimentación nivopluvial de este curso del Chile Central y que perentoriamente sus mayores gastos no son de gran utilidad para el principal uso de la tierra del valle, la cual es actividad agrícola, porque la época en que se produce la mayor productividad de las especies comerciales plantadas en el área no tiene una gran disponibilidad de agua, por lo que la tendencia a la hidrografía controlada mediante el embalsamiento sería una alternativa adecuada para evitar las pérdidas del recurso hídrico, tan variable debido a las condiciones climáticas del sector, las cuales se ven alteradas por dos anomalías oceánicas - atmosféricas, conocidas como *El Niño* y *La Niña*, fenómenos físicos que provocan modificaciones extremas en el comportamiento de los elementos del clima, a saber: *temperatura, presión y humedad atmosféricas*.

El río Aconcagua es un curso de agua que debe ser considerado dentro de los ríos que latitudinalmente se localizan entre los 27° y los 38° de latitud sur y que tienen una respuesta de crecida durante el invierno anterior o posterior a un episodio - *El Niño* - que es consecuencia de una activa *frontogénesis* en el Pacífico suroriental; a lo que se agrega un aumento en Primavera que sigue a dichos Inviernos, lo que es consecuencia del derretimiento de las nieves frescas de la cordillera andina.

En virtud de un análisis estadístico de la casuística, *El Niño*, pesquisa que se enmarcó entre los años 1539 hasta 1997, período durante el

cual se registraron cuarenta y cinco (45) anomalías *El Niño*, de las cuales en siete (7) ocasiones fue catalogado como muy fuerte, y temporalmente se distribuyeron en ese estadio 1, en el siglo XVI, 2 en el XVIII, 3 en el XIX y 2 en el siglo pasado.

En comparación con estas cifras y teniendo en consideración la variable *Inundaciones en Chile Central* y para estrato temporal comprendido entre 1574 al 2001, se han contabilizado 67 eventos, a los cuales se les aplicó un encadenamiento con la primera variable en estudio y se pudo observar y registrar la siguiente correspondencia:

Año:	Intensidad de El Niño:
1607	Fuerte.
1687 - 1688	Fuerte.
1877 - 1878	Muy fuerte.
1925 - 1926	Muy fuerte.
1940	Fuerte.
1958	Fuerte.
1972 - 1973	Fuerte.
1982 - 1983	Muy fuerte.
1991 - 1993	Fuerte.
1997	Fuerte.

A este paralelismo, se le incorporó una selección de *los Efectos en regiones de Chile Central* y la consonante fueron *Desbordes*, sin embargo al momento de tamizar la información en el ámbito local - sector de la Isla de la desembocadura del río Aconcagua -, solo se encontraron dos (2) coincidencias con los eventos *El Niño*, siendo los años de dichos eventos 1926 y 1958, lo que implica fenómenos *Muy Fuerte* y *Fuerte* respectivamente. Esta información sólo fue posible corroborar con los testimonios orales de los habitantes de lugar, precisando que el agua alcanzó una altura de 0,80 m. y que su infiltración fue completa al tercer (3er.) día, a lo que siguió un tiempo de preparación para el laboreo agrícola, que se vio favorecido por la entrega de: nutrientes, minerales y coloides provenientes de la deposición de sedimentos.

Cabe advertir que los *Desmadres* e inundación de los *Planos de Inundación* de los lechos menor, medio y mayor, fue una situación extensiva para la mayoría de los ríos de Chile Central y que los registros oficiales no

consideran expresamente ni lesionados ni pérdidas de infraestructura y equipamiento agrícola en el sector de la desembocadura del Aconcagua.

BIOGEOGRAFÍA:

Es interesante indicar que la masa vegetal de la Isla corresponde por asociación a la vegetación de carácter *Mesófila*, aunque por la presencia del río Aconcagua bien se puede hablar de claros caracteres *Hidrófilos*, biomasa que por las características edáficas tiende a vincularse con un estrato arbustivo con una fuerte componente de pastos y gramíneas estacionales, especies que en conjunto han visto reducido sus componentes por la intensa competencia con la vegetación comercial, la cual desde hace décadas ha ocupado más del 90 % de la superficie insular, aunque en la actualidad ha visto mermada su territorio al ser cambiado el uso del suelo a diversas actividades como son la deportiva, extracción de áridos, etc.

Respecto a las agrupaciones vegetacionales hay que observar que por el transporte y deposición de semillas que el río realiza es posible encontrar en este lugar algunas especies que han tendido a la adaptación aún cuando su área de asentamiento corresponde a otro estrato geográfico, situación válida a la cubierta de pastos.

En virtud de lo anterior, es posible destacar especies nativas y foráneas, y en este concepto hay que resaltar en el primer grupo a:

En la desembocadura del río Aconcagua se localiza y emplaza un rico *Humedal*, que es una asociación de plantas hidrófilas que deben su existencia a las especiales condiciones geográficas físicas, las cuales han dado surgimiento a una cubierta tupida de Totoras y Juncos. Sin embargo, esta línea de vegetación se encuentra seriamente afectada por la alza continua del fondo de la laguna costera que se forma con la existencia de la barra y la serie estratigráfica potente que se está consolidando en el plano de deposición, los que se agudizan con el tren de olas de dispersión y los aportes secundarios que se desprenden del sistema de quebradas costera que aúnan con su transporte de material grueso, turbio y cenagoso una aceleración de la colmatación que de acuerdo a la velocidad y espesores va reduciendo cada vez más ancho del canal de evacuación del río hacia el océano y un alza de la plataforma con lo cual se abortará definitivamente el

brazo norte del Aconcagua, favoreciendo la extensión y unión de la Isla con las *Planicies Litorales*.

Respecto de la fauna, es indudable que el *Humedal* es el soporte de una variada existencia de reptiles (Culebra, lagartos: Chileno, Oscuro, Lemniscata y Tenue), a lo que se observa una avifauna numerosa (Perdiz, Gallinazo, Peuco, Tiuque, Cernícalo (*Falco sparverius*), Codorniz (*Callipepla californica*), Queltehue (*Vanellus chilensis*), Tórtola (*Zenaida auriculata*), Tortolita (*Columbina picui*), Paloma (*Columba livia*), Gallina ciega (*Caprimulgus longirostis*), Picaflor chico (*Sphanoides sphanoides*), Minero (*Geositta cunicularia*), Tijeral (*Leptasthenura aegithaloides*), Diucón (*Xolmis pyrope*), Cachudito (*Anairetes parulus*), Chercán (*Troglodytes aedon*); fauna a la que es posible de observar, mamíferos como la Llaca (*Thylamys elegans*), Laucha (*Abrothyx olivaceus*), Lauchón (*Phyllotis Darwin*), Laucha coluda (*Oryzomys longicaudatus*), Guarén (*Rattus norvegicus*), Conejo (*Oryctolagus cuniculus*).

CONCLUSIONES

Sobre la base de las consideraciones físicas expuestas se puede decir que la morfología del sector de La Isla, corresponde a una geoforma que debe y ha debido su presencia y evolución a la *escorrentía* del río Aconcagua, curso que se ha convertido en el agente modelador de otra morfología litoral que se encuentra localizada y emplazada en diversos puntos del estuario, tal es el caso de: *las terrazas borderas, playas, isletas de sedimentos*, etc. Asimismo, es dable comprender el papel que tiene el sector de encuentro entre las aguas oceánicas con las continentales por cuanto se realizan dos procesos el primero biológico al darse una bahía de alta bioproduktividad, y, además la presencia de un *Humedal*, cinturón vegetal que bordea preferentemente el sector en análisis.

Por su parte, el fenómeno físico que se desprende de la alta carga en suspensión de sedimentos que arrastra el río hacia su desembocadura, se ha visto afectado por un creciente proceso de erosión en los cursos superior y medio, el que se asocia en su proyección a la costa por el aporte de material de arrastre que proporciona la conjunción del Aconcagua con el estero de Limache, flujo que tiende a fluir lentamente por la sección baja en que la pendiente extremadamente suave favorece la generación de suelos, bancos de sedimentos emplazados en el lecho menor y medio y que son

aprovechados mediante su extracción y posterior uso preferentemente por la industria de la construcción.

Consolidando lo dicho, es dable esperar que la Isla tienda a verse afectada no sólo por la regulación de su curso por agentes naturales sino también culturales; y en ese sentido, el hombre ha formulado diversas actividades que han influido en la silueta de la desembocadura, lo cual ha conducido a un cambio sustancial en los últimos cincuenta (50) años de la morfología litoral y que ha emplazado una acumulación en la ribera norte y, en particular, al sector de la Isla de una voluminosa cantidad de sedimentos que han generado una ampliación de ésta no solo en su largo sino que en su ancho, situación que ha permitido por una parte hacer de ella un lugar más estable para el desarrollo de la agricultura, permanencia y seguridad de la comunidad, porque se ha restringido la posibilidad de riesgo de inundación al aumentar la altura de esta geoforma y una disminución del caudal, como consecuencia de una disminución de la precipitación, fenómeno que solo es alterado por la presencia en las latitudes templadas de Chile por la anomalía de El Niño, o bien, se ve favorecida la atenuación del ritmo de las lluvias por la tendencia desecante que implica La Niña.

Consolidando una imagen de estabilidad morfológica existen dos elementos que confirman este hecho y son la cubierta vegetal que ha estado presente al menos en los últimos 140 años. A ello se une la existencia de: gasoductos, oleoductos, líneas de energía, cañería de agua, obras de arte (puentes de Concón y las Gaviotas y ruta F 30 E), viaducto que por más de 50 años no ha tenido alteración en su trazado por parte de desbordes o inundaciones, lo que confirma las apreciaciones que tuvieron los profesionales del Ministerio de Obras Públicas de la época.

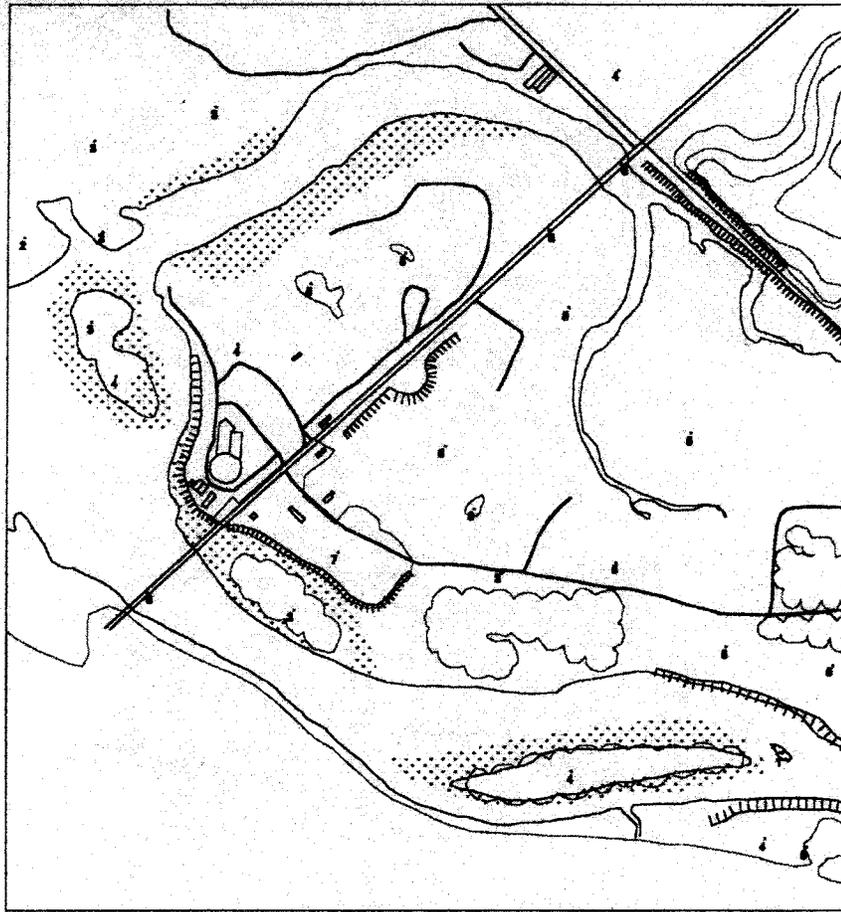
Desde la perspectiva del suelo y la capacidad de su uso, es importante considerar la benéfica presencia de un clima templado y el respaldo continuo de agua dulce, recursos naturales que posibilitan una rotación y variedad de cultivos que convierten a este paraje en una apropiada y fructífera área agrícola, que ve la presencia de la ruta F 30 E y las cercanías de los centros urbanos más poblados de la V región de Valparaíso como ciertos y potenciales mercados para la comercialización de sus producciones.

En el factor de riesgo, es cierto, que por la baja altura del sector (5 m.s.n.m.) podría aventurarse la inundación producto de las salidas de madre del río, o bien, por la entrada de mar (maremoto o marejadas), eventos que

por la frecuencia con que se registran en el país, tenderían a la ocupación de este y otros espacios bajos de la costa nacional, por lo que la ocurrencia no solo tendrían influencias locales sino efectos a macroescala. Pero debe concebirse que la accesibilidad al sector de la Isla conjuga un signo positivo porque es fácilmente evacuable y los efectos posibles serían menores a los que se registrarían en el sentido de la morbilidad y destrucción de la propiedad, ya que el segmento agrícola local no posee bienes inmuebles sino más bien un soporte mueble que puede ser reconstruido con mayor celeridad, lo que favorece una rápida recuperación productiva.

En lo referente a la biodiversidad, la desembocadura del río Aconcagua es una de las secciones del litoral Pacífico con mayor tasa de bioproductividad, lo que es ejemplificado por la presencia histórica de innumerables *Conchales*, que demuestran por el tamaño de sus restos orgánicos y la antigüedad de los mismos una ocupación y uso de los recursos naturales para el sustento de los antiguos habitantes al menos en los dos últimos milenios. A esto se agrega una extensa casuística que respalda la amplia gama de especies, las cuales por los efectos de la sobreexplotación y la contaminación ambiental han mermado no sólo la cantidad sino también la calidad de los productos.

RESTITUCIÓN AEROFOTOGRAMÉTRICA
SECTOR DE LA ISLA, CURSO INFERIOR DEL RÍO ACONCAGUA



ESCALA 1 : 10.000

FUENTE : IGM

AUTOR : ANDRÉS PUENTES