

5659-24-L109, "Caracterización físico -  
química del humedal del Río Lluta"

2009



Chacabuco 68, Arica  
Tel. 58-251325 98992218  
[pelagusconsultora@gmail.com](mailto:pelagusconsultora@gmail.com)

Se analizaron las características físicas de un sector de la desembocadura del Río Lluta y del Humedal, determinándose perímetro, área y volumen del cuerpo de agua además de la batimetría. Se consideran aspectos relativos a la variabilidad del sistema. Se adjuntan imágenes y fotografías.



*Pelagus*  
CONSULTORA MEDIOAMBIENTAL



---

CONTENIDO

CONTENIDO .....	2
INTRODUCCIÓN.....	3
ASPECTOS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	4
CARACTERIZACIÓN DE LA CUENCA.....	5
GEOLOGIA.....	5
USOS DEL SUELO .....	5
PARAMETROS DE LAS CUENCAS.....	5
DATOS CLIMÁTICOS.....	6
GRÁFICOS.....	7
REGISTRO FOTOGRÁFICO.....	9
DATOS DE ALTURA DE MAREAS.....	11
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	12

## INTRODUCCIÓN

En el marco de la licitación número 5659-24-L109, "Caracterización físico – química del humedal del Río Lluta", para CONAMA, se realizaron estudios entre las fechas 02 de Agosto y 29 de Agosto, para la entrega del Informe de Avance, con la caracterización física, que incluye la cuenca del río y el humedal.

El humedal del Río Lluta se encuentra catalogado como Reserva Natural Municipal. Este sector es hábitat natural de variadas especies de aves, peces, crustáceos y algas, entre otras. En época estival el caudal del Río Lluta aumenta, por lo que el humedal y el río se unen, desembocando al mar. En la fecha actual no se observa esta condición de aporte de agua dulce a la cuenca del humedal, por lo contrario, se registra movimiento de agua marina, por las altas mareas, que ingresan a la cuenca del humedal.

Es por este hecho en particular que las condiciones físico – químicas de este sector son variables, las cuales deben ser, por lo tanto, monitoreadas periódicamente, para realizar de esta manera, una base de datos que permita determinar el comportamiento cíclico de la masa de agua en estudio.

El siguiente informe de avance entrega la caracterización física del humedal y de un tramo del Río Lluta, sectorizado en cuatro puntos de muestreo, tres en humedal y uno en el cauce del río.



## ASPECTOS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

El Río Lluta se encuentra aproximadamente a 10 km al norte de la ciudad de Arica, Región XV de Arica y Parinacota. Posee una longitud de 147 km, es clasificado como una cuenca preandina, y presenta escurrimiento exorreico permanente.

Se ubica entre los 18° 30` latitud sur, y 70° 20` -69° 22` longitud oeste, con una superficie de 3.378 km<sup>2</sup>. (DGA Dic. 2004)

En la parte baja del río encontramos el humedal, el cual presenta influencias marinas y de agua dulce provenientes del río en diversa fechas del año.



Figura 1. Imagen satelital del área del Río (superior) y el sector denominado Humedal (inferior), analizadas en el presente informe.



Cabe destacar que el sector delimitado en color rojo es el contorno del humedal en la actualidad, diseñado sobre una foto anterior a la fecha. El río mantiene su contorno habitual.

## CARACTERIZACIÓN DE LA CUENCA

### GEOLOGÍA

Las formaciones rocosas de las cuencas pueden influir directamente en las características del agua del río. El río Lluta presenta las siguientes características:

- Rocas volcánicas del cuaternario
- Rocas volcánicas del oligoceno – mioceno
- Rocas volcánicas del mioceno inferior – medio
- Rocas sedimentarias del jurásico –neocomiano

### USOS DEL SUELO

Los suelos asociados a la cuenca del río tienen mayormente usos agrícolas en la zona media y alta de este.

En las zonas cercanas al área de estudio se utiliza para extracción de áridos. Presenta alta concentración de sales por bajo porcentaje de drenaje y alta evapotranspiración.

En la zona de humedal no hay utilización del suelo autorizada. Los suelos son poco desarrollados. Ocupan terraza marina baja.

Mayormente el uso del suelo es praderas, con 52.000 ha, agrícola, en una superficie total 7.000 ha aproximadamente.

### PARÁMETROS DE LAS CUENCAS

Tabla 1. Parámetros medidos *in situ* en sectores de muestreo.

Parámetros	Cauce Río Lluta	Humedal
Área de estudio	2.006 m <sup>2</sup>	17.602 m <sup>2</sup>
Perímetro	315 m	1.311 m
Longitud estudiada	130 m	611 m
Profundidad máxima	57 cm	72 cm
Profundidad mínima	6 cm	1 cm
Volumen	592 m <sup>3</sup>	7.830 m <sup>3</sup>
Velocidad	3,68 m s <sup>-1</sup>	-
Caudal	2,4 m <sup>3</sup> s <sup>-1</sup>	-

Los parámetros en tabla muestran los datos recogidos de los sectores muestreados. Sin embargo, al visitar dichos sectores en forma posterior, se pudo notar variaciones, sobre todo en las mediciones de área, perímetro, y volumen. Estos datos no son medidos



---

cuantitativamente, solo observados, con lo cual se puede llegar a una descripción cualitativa.

Se considera como última visita en terreno, para los análisis físicos, el día 29 de Agosto del año en curso. Sin embargo el día 7 de Septiembre se detecta un cambio en el área y perímetro del sector humedal, habiendo disminuido este considerablemente su volumen de agua. El sector del río presenta la misma tendencia.

Por otra parte, el día 20 de Agosto se realiza un terreno, en el cual se puede constatar la entrada de agua desde el mar al humedal, por aumento del volumen de este, marcas de alta marea, destacadas por restos de exoesqueletos de crustáceos marinos. El día coincide con el periodo de luna nueva, en donde se producen las más altas mareas del mes.

#### DATOS CLIMÁTICOS

La cuenca en general presenta un clima desértico, el humedal desértico costero, el cual se caracteriza por la falta de precipitaciones, las cuales se desarrollan principalmente en sectores cordilleranos.

La precipitación media anual va desde 0,4 mm en el sector de Poconchile a 237,7 en el sector de Putre, las cuales son predominantes en época estival.

En el humedal las precipitaciones son casi inexistentes y la temperatura promedio anual alcanza a los 18° C.



## GRÁFICOS

A partir de los datos obtenidos con el posicionador satelital GPS map 60CSx, de Garmin, y la medición de profundidades con reglas limnéticas (graduadas cada 1 cm), se crearon las siguientes figuras en programa Surfer 8:

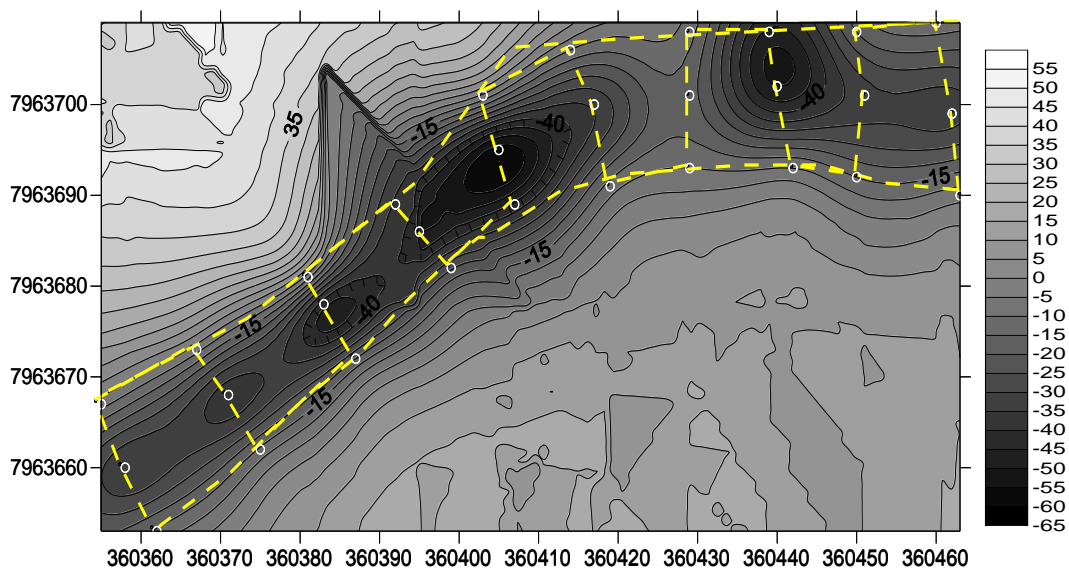


Figura 2. Isobatas generadas por interpolación utilizando el algoritmo *Radial Basis Function* del programa *Surfer 8*. Además en la figura se muestra el perímetro del área de estudio en el Río, y los puntos de georeferenciación en el cual se midieron las profundidades.

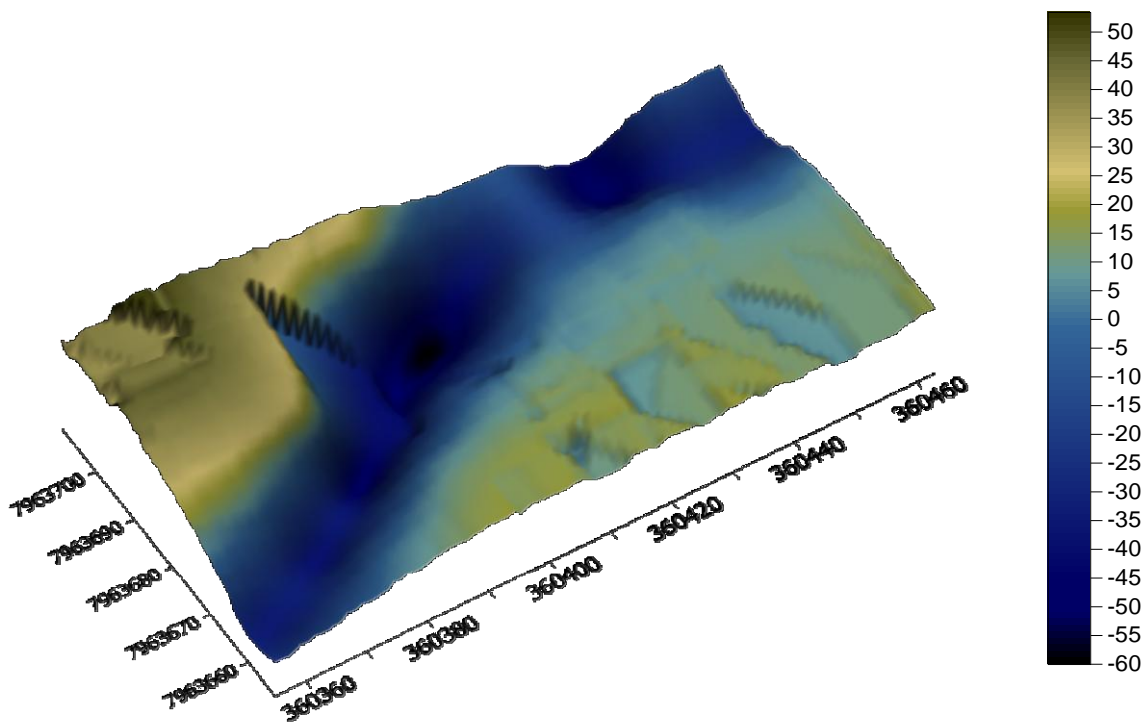


Figura 3. Imagen 3D de la cuenca del Río de la región estudiada generada mediante el algoritmo *Radial Basis Function* del programa *Surfer 8*.

La generación de la Figura 3 nos permite obtener el volumen del cuerpo de agua del sector a estudiar en el cauce del Río Lluta.

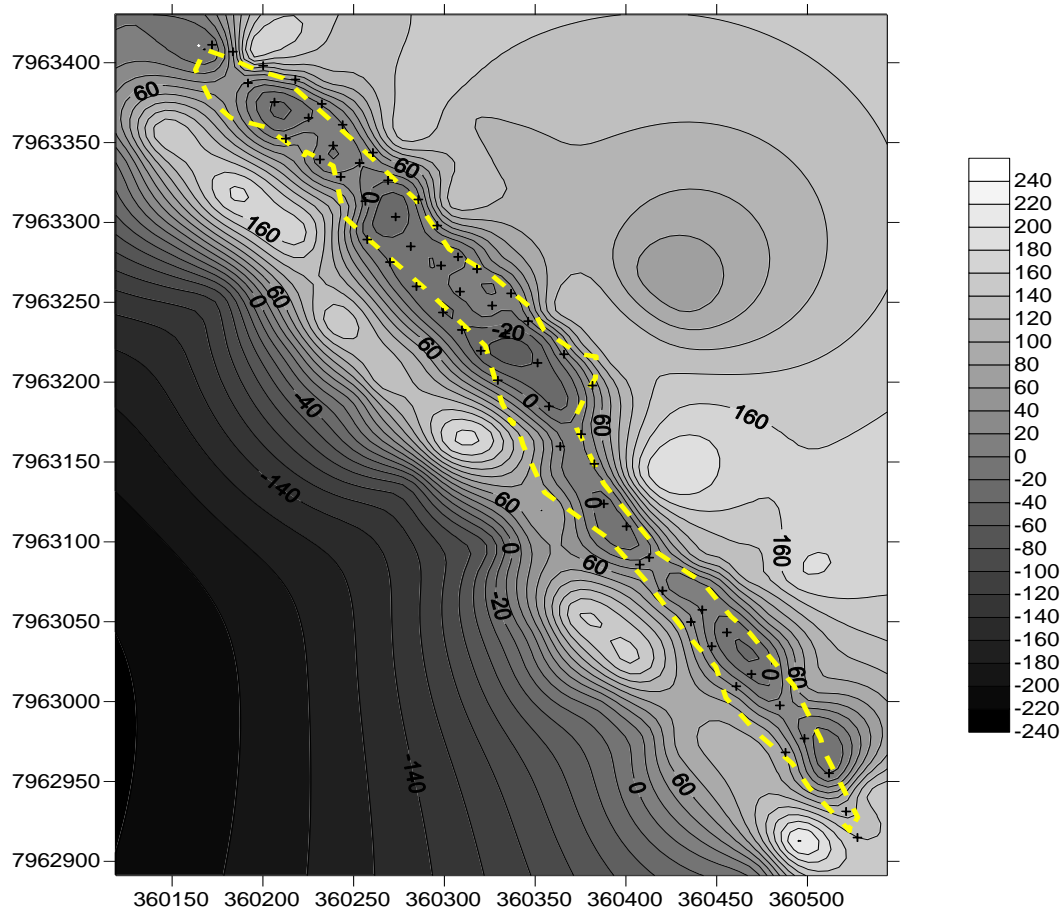


Figura 4. Isobatas generadas por interpolación utilizando algoritmo *Radial Basis Function* del programa *Surfer 8*. La profundidad es expresada en centímetros, y se aprecia el contorno del espejo de agua del Humedal en color amarillo, y los diversos puntos de georeferenciación.

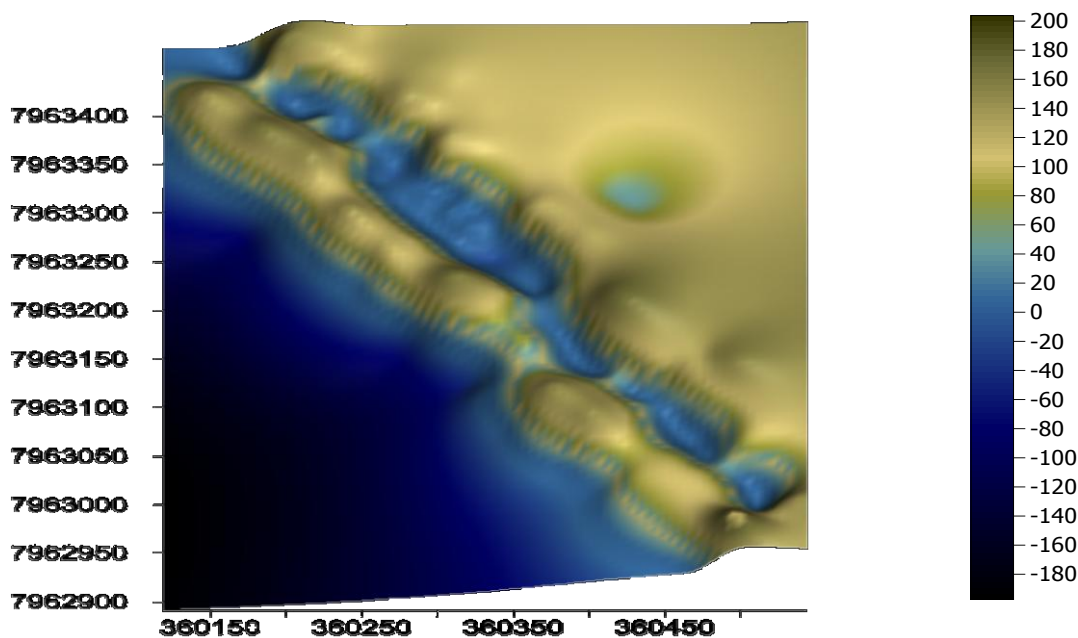


Figura 5. Imagen 3D de la cuenca del Humedal generada por interpolación utilizando el algoritmo *Radial Basis Function* del programa *Surfer 8*. La profundidad esta expresada en centímetros.





REGISTRO FOTOGRÁFICO



Figuras 6, 7, 8, 9. Entradas de agua de mar al humedal. La silueta de la derecha es el contorno del humedal.



Tabla 2. Indica los datos georeferenciados de los sectores de entrada de agua de mar al humedal.

Sector	S	W
Norte	18°24`53.2"	70°19`26.2"
Totorales	18°25`00.6"	70°19`20.7"
Sur	18°25`08.9"	70°19`14.2"



Figura 10. Medición de pendiente.

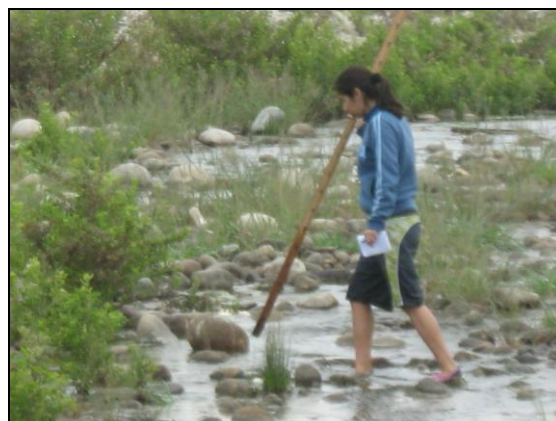


Figura 11. Batimetría.



Figura 12. Sector estudiado Río.



Figura 13. Medición ancho de cauce.



## DATOS DE ALTURA DE MAREAS

Tabla 3. Datos de mareas en días de muestreo. Arica. Fuente: [www.shoa.cl](http://www.shoa.cl)

01-08-2009		16-08-2009	
6:18	1.29 p	5:16	1.23 p
13:26	0.52 b	12:33	0.52 b
18:52	0.83 p	17:43	0.77 p
		23:07	0.42 b
02-08-2009		24-08-2009	
0:18	0.48 b	5:36	0.35 b
7:08	1.33 p	11:43	1.24 p
14:13	0.47 b	18:05	0.27 b
19:43	0.86 p		
04-08-2009		29-08-2009	
1:54	0.42 b	4:43	1.19 p
8:35	1.42 p	11:56	0.54 b
15:25	0.41 b	17:36	0.78 p
21:01	0.94 p	22:53	0.54 b
08-08-2009		07-09-2009	
4:23	0.43 b	4:38	0.40 b
10:53	1.38 p	10:46	1.22 p
17:19	0.38 b	16:53	0.32 b
23:11	1.05 p	23:07	1.20 p

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Diagnostico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad. Cuenca del Río Lluta  
Diciembre 2004. DGA\_ARICA. CADE-IDEPE, Consultores en Ingeniería.
- Características físico-químicas de diferentes masas de agua: II Cuenca del Duero (España)  
José Luis Velasco, Óscar Sorian, José Fernández y Ángel Rubio.  
Ecología, N.º 18, 2004, pp. 21-34
- Protección y manejo sustentable de humedales integrados a la cuenca hidrográfica Centro de Ecología Aplicada Ltda.  
Comisión Nacional de Medio Ambiente  
Gobierno de Chile  
Informe Final  
Diciembre 2006  
CONTRATO CONAMA N°31-22-001/05
- Estudio batimétrico de las lagunas costeras de medio Mundo y paraíso (playa Chica) para instalación de reglas Limnimétricas.  
Ing. Jesús Barreto Meza 1; Ing. Rafael Gonzáles Bazalar; Ing. Carlos Maldonado 3; Ing. Gilberto Silva 2.  
1 Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Facultad de Pesquería  
2 Instituto del Mar del Perú. Huacho  
3 Estudio Oceanográfico Alejita