

CAPÍTULO 2.9

LÍNEA DE BASE – PATRIMONIO CULTURAL

INDICE

2.9. PATRIMONIO CULTURAL	2.9-1
2.9.1. Arqueología Terrestre	2.9-1
2.9.1.1. Introducción	2.9-1
2.9.1.2. Definición Área de Influencia.....	2.9-1
2.9.1.3. Metodología	2.9-18
2.9.1.4. Resultados y Análisis.....	2.9-20
2.9.1.5. Conclusiones	2.9-46
2.9.1.6. Referencias Bibliográficas.....	2.9-48
2.9.2. Arqueología Subacuática.....	2.9-53
2.9.2.1. Introducción	2.9-53
2.9.2.2. Definición Área de Influencia.....	2.9-54
2.9.2.3. Metodología	2.9-56
2.9.2.4. Resultados y Análisis.....	2.9-60
2.9.2.5. Conclusiones	2.9-67
2.9.2.6. Referencias Bibliográficas.....	2.9-69

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.9-1. Coordenadas (m) de Obras Físicas Sector RT (Parte 1)	2.9-3
Tabla 2.9-2. Coordenadas (m) de Obras Físicas Sector RT (Parte 2)	2.9-5
Tabla 2.9-3. Coordenadas (m) de Obras Físicas Área de Espesados Sector Tranque Talabre	2.9-7
Tabla 2.9-4. Coordenadas (m) de Obras Físicas Área Convencional Sector Tranque Talabre	2.9-10
Tabla 2.9-5. Coordenadas (m) de Obras Físicas Sector Planta Desaladora – RT (Parte 1)	2.9-12
Tabla 2.9-6. Coordenadas (m) de Obras Físicas Sector Planta Desaladora – RT (Parte 2)	2.9-13
Tabla 2.9-7. Coordenadas (m) de Obras Físicas Sector Planta Desaladora – RT (Parte 3)	2.9-14
Tabla 2.9-8. Coordenadas (m) de Obras Físicas Sector Planta Desaladora.....	2.9-16
Tabla 2.9-9- Registros Arqueológicos Consolidados Sector RT. Datum WGS 84.....	2.9-38
Tabla 2.9-10. Registros Arqueológicos Consolidados Sector Tranque Talabre. Datum WGS 84	2.9-39
Tabla 2.9-11. Registros Arqueológicos Consolidados Sector Planta Desaladora - RT. Datum WGS 84	2.9-42
Tabla 2.9-12. Resumen de Registros Arqueológicos por Sector.....	2.9-46
Tabla 2.9-13. Resumen de Clasificaciones Funcionales.....	2.9-47
Tabla 2.9-14. Distribución de Superficie del Área de Influencia del Proyecto	2.9-56
Tabla 2.9-15. Parámetros de Rastreo Utilizados en el Análisis Geofísico mediante Sonar de Barrido Lateral.....	2.9-57
Tabla 2.9-16. Coordenadas UTM de los Extremos de los Transectos de Recorrido Utilizados para el Análisis Geofísico (Datum WGS 84/Huso 19 Sur)	2.9-59

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.9-1. Mapa de Ubicación del Sitio Chu-2 en el Distrito Arqueológico de Chuquicamata – Radomiro Tomic, y las principales Rutas Prehispánicas de Interacción Regional.....	2.9-24
Figura 2.9-2. Listado y Principales Características de los Sitios del Área Chuquicamata - RadomiroTomic.....	2.9-25
Figura 2.9-3. Secuencia de los Asentamientos del Área Minera Área Chuquicamata – Radomiro Tomic (basada en C14, sensu Núñez et al., 2003).....	2.9-26
Figura 2.9-4. Chug-Chug 5.....	2.9-29
Figura 2.9-5. Chug-6. Sobre los diseños precolombinos se observan inscripciones recientes que dicen “El Curvo”.....	2.9-30
Figura 2.9-6. Cerro de Aralar-2.....	2.9-30
Figura 2.9-7. Pampa Joya 1. Se observan dos círculos de gran tamaño.....	2.9-31
Figura 2.9-8. Pampa Joya 2. Se observa una gran greca escalerada doble.....	2.9-31
Figura 2.9-9. Geoglifo Talabre.....	2.9-32
Figura 2.9-10. Vista del Barranco Costero desde el Oeste.....	2.9-35
Figura 2.9-11. Vista desde el Noreste de los Cerros de Montecristo, con Alta Pendiente y sin Accesos Directos.....	2.9-36
Figura 2.9-12. Área de Influencia – Arqueología Subacuática y Costera del Proyecto.....	2.9-55
Figura 2.9-13. Diseño de Transectos o Líneas de Rastreo del Análisis Geofísico.....	2.9-58
Figura 2.9-14. Líneas de Rastreo efectivas realizadas durante la Prospección en el Área de Influencia - sector Km 14.....	2.9-63
Figura 2.9-15. Información Batimétrica del Análisis Geofísico con Profundidades entre 0 y -40 NRS.....	2.9-64
Figura 2.9-16. Mosaico de Imágenes Acústicas del Área de Influencia del Proyecto.....	2.9-65
Figura 2.9-17. Distribución de Anomalías en el Área de Influencia del Proyecto.....	2.9-66

ANEXOS

Anexo 2.9-1: Planos Área de Influencia y Hallazgos Arqueológicos

- Plano 1: Área de Influencia y Hallazgos Arqueológicos Sector Planta Desaladora
- Plano 2: Área de Influencia y Hallazgos Arqueológicos Sector Planta Desaladora-RT
- Plano 3: Área de Influencia y Hallazgos Arqueológicos Sector RT
- Plano 4: Área de Influencia y Hallazgos Arqueológicos Sector Tranque Talabre

Anexo 2.9-2: Fichas Registro Arqueología Terrestre

Anexo 2.9-3: Permiso Administrativo – Autoridad Marítima – Capitanía de Puerto Tocopilla

Anexo 2.9-4: Especificaciones Técnicas del Equipamiento de Sensoramiento Remoto Empleado

Anexo 2.9-5: Antecedentes Bibliográficos sobre Patrimonio Cultural Subacuático (PCS)

Anexo 2.9-6: Verificación in situ de Anomalías Geofísicas mediante Buceo

Anexo 2.9-7: Fotografías Línea Base Patrimonio Cultural Subacuático

2.9. PATRIMONIO CULTURAL

2.9.1. Arqueología Terrestre

2.9.1.1. Introducción

En este informe se presentan los resultados de la Prospección Arqueológica (Prospección) realizada para el Proyecto “RT Sulfuros” (Proyecto), perteneciente a la División Radomiro Tomic, CODELCO Chile (DRT), el cual considera la construcción de obras en las comunas de Tocopilla, María Elena y Calama, Región de Antofagasta.

El objetivo general del estudio es detectar la existencia de sitios arqueológicos y patrimoniales en el área de influencia (AI) del Proyecto.

Los objetivos específicos del estudio son:

- Elaborar un inventario geo-referenciado de registros arqueológicos en el AI mediante un análisis bibliográfico de investigaciones previas en las áreas de proyecto y una prospección sistemática y superficial de las áreas de proyecto no cubiertas previamente por otros estudios.
- Caracterizar los registros arqueológicos mediante una descripción cultural y cronológica, superficie, estado de conservación, entre otros. Para esta descripción se utiliza una ficha proforma de acuerdo a estándar SITUS (Ladrón de Guevara, 2010)¹.

2.9.1.2. Definición Área de Influencia

El Proyecto se divide en los siguientes sectores, los cuales fueron considerados para la prospección arqueológica:

1. Sector RT: (RT) considera las obras asociadas a la operación minera y la nueva planta concentradora, incluyendo las instalaciones requeridas para su funcionamiento. Además considera las obras asociadas al transporte de relaves mediante canaleta desde la planta concentradora hasta Sector Tranque Talabre y a la recirculación de aguas de reproceso hasta la planta concentradora.
2. Sector Tranque Talabre (TT): considera las obras necesarias para incorporar los relaves que generará el proyecto en el tranque Talabre. En una primera etapa, éstas corresponden a las conducciones de relaves desde una nueva cámara y el sistema de recuperación de aguas de reproceso desde el tranque Talabre, y en una segunda etapa, corresponde a la infraestructura necesaria para la implementación del sistema de relaves espesados. Además en este sector se incorpora el mejoramiento vial en el cruce de las Rutas CH-21 y F-50.
3. Sector Planta Desaladora (PD): considera una nueva planta desaladora con sus obras marítimas y la infraestructura requerida para su funcionamiento.

¹ La aplicación SITUS del Consejo de Monumentos Nacionales no se encuentra operativa, por lo tanto se utilizó una ficha que comprende los campos más relevantes para el registro de terreno.

4. Sector Planta Desaladora – RT: constituido por el sistema de impulsión que transporta el agua desalada desde la nueva planta desaladora hasta el Sector RT, y la infraestructura requerida para su funcionamiento.

Mayores detalles sobre obras por sector, Tablas de Coordenadas y Figuras se presentan en el Capítulo 1 Descripción de Proyecto del presente Estudio de Impacto Ambiental (EIA).

A continuación se presentan las Tabla 2.9-1, Tabla 2.9-2, Tabla 2.9-3, Tabla 2.9-4, Tabla 2.9-5, Tabla 2.9-6, Tabla 2.9-7, Tabla 2.9-8 con las coordenadas de polígonos y obras lineales que comprenden las obras del Proyecto consideradas dentro del área de influencia y la cobertura arqueológica.

Tabla 2.9-1. Coordenadas (m) de Obras Físicas Sector RT (Parte 1)

Tabla de Coordenadas de Obras Físicas Sector RT							
Ampliación Rajo	VERTICES	ESTE	NORTE	Botadero SBL	VERTICES	ESTE	NORTE
	1	511293	7538963		1	512268	7547133
	2	510966	7539942		2	513130	7547113
	3	510673	7541065		3	513087	7545729
	4	510808	7542197	4	512240	7545733	
	5	511368	7543240	Traslado Chancador de Sulfuros Fase I	VERTICES	ESTE	NORTE
	6	512306	7543831		1	512175	7537843
	7	513047	7543147	Canaleta de Relaves	VERTICES	ESTE	NORTE
	8	512919	7541968		1	513740	7544968
	9	512739	7540826		2	514229	7545268
	10	512338	7539740		3	514343	7545474
11	511698	7538825	4		515373	7545680	
Ampliación Botadero Oeste	VERTICES	ESTE	NORTE		5	516343	7545228
	1	510408	7544353		6	516781	7545422
	2	511285	7544052		7	517673	7546144
	3	510803	7542603		8	519479	7546392
	4	510503	7541556		9	521312	7546228
	5	510550	7540521		10	522647	7546125
	6	509457	7539722		11	523829	7546088
	7	508486	7540218		12	524700	7545872
	8	508543	7541255		13	524993	7545927
	9	508767	7542324	14	525163	7545880	
	10	509014	7543389	15	525436	7545528	
11	509358	7544384	16	526036	7545164		
Ampliación Botadero Este-Sur	VERTICES	ESTE	NORTE	17	526458	7545057	
	1	514245	7536982	18	528979	7542108	
	2	514360	7537636	19	529546	7540588	
	3	514447	7538303	20	529757	7539476	
	4	514403	7538945	21	529062	7536294	
	5	513776	7539132	Camara RT	VERTICES	ESTE	NORTE

Tabla de Coordenadas de Obras Físicas Sector RT

Tabla de Coordenadas de Obras Físicas Sector RT							
	6	513107	7539162		1	529054	7536275
	7	512440	7539188		2	529029	7536250
	8	512221	7538592		3	529054	7536225
	9	512318	7537993		4	529079	7536250
	10	512346	7537480		VERTICES	ESTE	NORTE
	11	512576	7536979		1	529085	7536944
Ampliación Stock Sulfuros	12	513199	7536737	2	529507	7540077	
	VERTICES	ESTE	NORTE	3	528476	7542921	
	1	513329	7542954	4	526453	7545037	
	2	513446	7542882	5	526031	7545144	
	3	513597	7542918	6	525426	7545511	
	4	513807	7542740	7	525151	7545864	
	5	514030	7542335	8	524985	7545907	
	6	514024	7541603	9	524698	7545852	
	7	513768	7541223	10	522643	7546105	
	8	513747	7540843	11	521310	7546209	
	9	513380	7540697	12	519484	7546372	
	10	513343	7541193	13	517320	7546007	
	11	513378	7542230	14	516789	7545403	
	12	513085	7542035	15	516332	7545210	
	13	512867	7542204	16	515366	7545661	
14	512976	7542592	17	514359	7545461		
15	513115	7542905	18	514001	7545096		
Botadero A1	VERTICES	ESTE	NORTE	19	514234	7544072	
	1	520901	7550174	20	514297	7543396	
	2	521150	7550267	21	514384	7543145	
	3	521624	7548931	22	528323	7533523	
	4	521395	7548806	VERTICES	ESTE	NORTE	
Botadero A2	VERTICES	ESTE	NORTE	1	520647	7548137	
	1	521410	7548556	2	520910	7547711	
	2	522141	7548988	3	519209	7546661	
	3	522345	7547935	4	518946	7547086	
				Botadero A3			

Tabla de Coordenadas de Obras Físicas Sector RT							
Ampliación Campamento RT	4	521577	7547755	Sector Bodega de Construcción	VERTICES	ESTE	NORTE
	1	516645	7544519		1	517138	7543870
	2	517015	7544251		2	517413	7544379
	3	516725	7543849		3	518455	7543801
	4	516354	7544118		4	518523	7543744
					5	518550	7543702
					6	517823	7543225
					7	517752	7543337
				8	517919	7543445	
PROYECCIÓN UTM / DATUM WGS84 / HUSO 19 SUR							

Tabla 2.9-2. Coordenadas (m) de Obras Físicas Sector RT (Parte 2)

Tabla de Coordenadas de Obras Físicas Sector RT							
Ampliación Nave de Mantención	VERTICES	ESTE	NORTE	LAT Principal RT- DRT	VERTICES	ESTE	NORTE
	1	513955	7542983		1	513389	7544396
	2	513925	7542983		2	513021	7544729
	3	513784	7542830		3	513055	7545169
	4	513784	7542905	4	513356	7545323	
	5	513925	7542896		VERTICES	ESTE	NORTE
6	513955	7542830		1	514109	7544290	
Zona de Almacenamiento y Carga de Camiones de Concentrado de Cobre	VERTICES	ESTE	NORTE	LAT DRT- Reservorio de Agua Industrial	2	514226	7543979
	1	514236	7544435		3	514257	7543776
	2	514027	7544465		4	514197	7542868
	3	514027	7544491			VERTICES	ESTE
	4	514126	7544476	Subestación Concentradora DRT	1	513415	7544411
	5	514131	7544503		2	513486	7544399
	6	514105	7544508		3	513463	7544265
	7	514128	7544610		4	513392	7544277
	8	514256	7544588	Instalación de Faenas B4	VERTICES	ESTE	NORTE
	9	514250	7544532		1	513868	7542967
10	514405	7544502	2		514030	7542967	

Tabla de Coordenadas de Obras Físicas Sector RT							
Planta Concentradora	11	514397	7544457	Instalaciones de Faenas	3	514030	7542650
	VERTICES	ESTE	NORTE		4	513868	7542650
	1	514041	7544955		VERTICES	ESTE	NORTE
	2	513690	7544930		1	513698	7545073
	3	513599	7544626		2	513418	7544436
	4	513541	7544268		3	513505	7544252
	5	513475	7544027		4	513459	7543989
	6	513385	7543773		5	513368	7543995
	7	513376	7543462		6	513110	7544398
	8	513612	7543541		7	513168	7545009
	9	513618	7543875		8	513323	7545153
	10	513745	7544090		VERTICES	ESTE	NORTE
	11	514119	7544127		1	513416	7544495
	12	514281	7543795		2	513340	7544535
	13	514272	7543390		3	513455	7544751
	14	514275	7542984		4	513578	7544686
	15	514390	7542909		5	513527	7544507
	16	514302	7543177		6	513446	7544546
	17	514361	7543212		VERTICES	ESTE	NORTE
	18	514308	7543598		1	514327	7543195
	19	514256	7543997		2	514491	7543195
	20	514149	7544327		3	514491	7542886
	21	514270	7544461		4	514327	7542886
22	514084	7544481	VERTICES	ESTE	NORTE		
23	514285	7544672	1	514276	7542840		
			2	514435	7542840		
			3	514435	7542537		
			4	514276	7542537		
PROYECCIÓN UTM / DATUM WGS84 / HUSO 19 SUR							

Tabla 2.9-3. Coordenadas (m) de Obras Físicas Área de Espesados Sector Tranque Talabre

Coordenadas de Obras Físicas Área Espesados Sector Tranque Talabre							
Sistema de Impulsión de Relaves	VERTICES	ESTE	NORTE	LE Común-PEAD	VERTICES	ESTE	NORTE
	1	528874	7535425		1	526686	7531031
	2	528687	7534582		2	525984	7531578
	3	528501	7533740		3	525282	7532124
	4	528309	7532898		4	526801	7530878
	5	528118	7532057		5	526237	7531306
	6	527927	7531215		6	525672	7531735
	7	526990	7531162		7	525108	7532163
	8	526097	7531751		VERTICES	ESTE	NORTE
	9	525157	7532178		1	520921	7531785
	10	524088	7532147		2	520935	7531817
	11	523018	7532115		3	520925	7531826
12	521948	7532080	4	520939	7531854		
Planta Espesadora de Alta Densidad (PEAD)	VERTICES	ESTE	NORTE	5	520951	7531852	
	1	527307	7530560	6	520968	7531886	
	2	527470	7530653	7	521011	7531860	
	3	527573	7530646	8	520959	7531766	
	4	527828	7530223	VERTICES	ESTE	NORTE	
	5	527589	7530069	1	528486	7533542	
	6	527493	7530223	2	528493	7533575	
	7	527459	7530208	3	528478	7533581	
8	527371	7530338	4	528478	7533593		
Sistema de Impulsión y Distribución de Relaves Espesados	VERTICES	ESTE	NORTE	5	528448	7533600	
	1	526884	7529963	6	528442	7533590	
	2	526351	7529647	7	528424	7533591	
	3	525818	7529332	8	528417	7533558	
	4	525285	7529016	VERTICES	ESTE	NORTE	
	5	527330	7529733	1	512882	7531501	
	6	527226	7529207	2	512863	7531492	
7	527122	7528681	3	512826	7531499		
				Subestación de Bombeo Booster			

Coordenadas de Obras Físicas Área Espesados Sector Tranque Talabre							
Sistema de Recirculación de Reproceso desde PEAD	8	527018	7528155		4	512797	7531549
	VERTICES	ESTE	NORTE		5	512795	7531566
	1	527784	7530721		6	512824	7531582
	2	527960	7531494		7	512842	7531581
	3	528135	7532268	LE Salar Bombeo Booster	VERTICES	ESTE	NORTE
	4	528310	7533042		1	512742	7529496
	5	514621	7531327		2	512803	7530396
	6	516196	7531839	3	512864	7531296	Subestación PEAD
	7	517729	7531994	VERTICES	ESTE	NORTE	
	8	519497	7532159	1	527433	7530353	
	9	521203	7532059	2	527464	7530372	
	10	522978	7532123	3	527479	7530346	Subestación Común
	11	524753	7532175	4	527449	7530327	
	12	526348	7531596	VERTICES	ESTE	NORTE	
	13	520938	7532959	1	524482	7532674	
14	520953	7532591	2	524570	7532720	Ampliación Tranque Talabre	
15	520968	7532224	3	524622	7532623		
VERTICES	ESTE	NORTE	4	524533	7532577		
1	519398	7528176	VERTICES	ESTE	NORTE		
Peralte de Muros Perimetrales	2	519875	7529271	1	529260	7528899	
	3	520552	7530232	2	530843	7527508	
	4	521385	7531088	3	530654	7525267	
	5	530160	7524708	4	528637	7523268	
	6	529029	7523633	5	525969	7522669	
	7	527760	7522756	6	523136	7522626	
	8	526231	7522673	7	520417	7521984	
	9	524671	7522662	8	518552	7522766	
LE Común-Bombeo Relaves CH-MH	VERTICES	ESTE	NORTE	9	518115	7525528	
	1	524552	7532646	10	519071	7527360	
	2	522759	7532212	11	520302	7529908	
LAT Salar Común	3	520965	7531778	12	522324	7531871	
	VERTICES	ESTE	NORTE	13	524814	7531910	

Coordenadas de Obras Físicas Área Espesados Sector Tranque Talabre							
	1	524552	7532646		14	525872	7531139
	2	520220	7532540		15	526579	7530307
	3	518917	7530234		16	524713	7531706
	4	512803	7529504		17	523728	7532098
LE Común-Bombeo Relaves RT	VERTICES	ESTE	NORTE	Pozos de Control	18	521331	7530954
	1	528427	7533612		VERTICES	ESTE	NORTE
	2	526490	7533129		PBO-15	515710	7524474
	3	524552	7532646		PBO-16	516227	7525496
Inst. Faenas Bombeo Booster	VERTICES	ESTE	NORTE	PBO-17	515267	7524760	
	1	512804	7531349	PBO-18	516240	7523941	
	2	512953	7531336	PBO-19	517186	7523425	
	3	512945	7531236	VERTICES	ESTE	NORTE	
Inst. Faenas Bombeo Ralaves	4	512796	7531249	Inst. Faenas Espesadores	1	526388	7531208
	VERTICES	ESTE	NORTE		2	526576	7531141
	1	521281	7531901		3	526476	7530858
	2	521431	7531901		4	526288	7530925
	3	521431	7531701	Inst. Faenas Construcción Muros	VERTICES	ESTE	NORTE
	4	521281	7531701		1	518610	7527265
					2	518810	7527265
					3	518810	7526965
PROYECCIÓN UTM / DATUM WGS84 / HUSO 19 SUR							

Tabla 2.9-4. Coordenadas (m) de Obras Físicas Área Convencional Sector Tranque Talabre

Coordenadas de Obras Físicas Área Convencional Sector Talabre							
Sistema de Conducción y Distribución de Relaves	VERTICES	ESTE	NORTE	LE Salar- Sentina RT	VERTICES	ESTE	NORTE
	1	529049	7536246		1	513383	7529598
	2	528137	7532475		2	514797	7528355
	3	528251	7531648		3	516591	7528158
	4	528522	7530675		4	518251	7529796
	5	528355	7530264		5	519862	7531559
	6	528287	7529439		6	521472	7533323
	7	528230	7529183		7	523306	7534768
	8	528141	7528981		8	525631	7535313
	9	527881	7528901		9	527934	7535666
	10	527421	7528938	VERTICES	ESTE	NORTE	
	11	526893	7529061	1	523556	7522563	
	12	526386	7529041	2	523672	7522547	
	13	525817	7529013	3	523697	7522624	
	14	525218	7528610	4	524029	7522573	
	15	524540	7528512	5	524019	7522455	
	16	524313	7528324	6	523947	7522455	
	17	528141	7528785	7	523544	7522500	
	18	528236	7528657	8	524287	7522408	
	19	528577	7528633	9	524279	7522522	
	20	529290	7528368	10	524355	7522533	
	21	529699	7528314	11	524624	7522535	
	22	529856	7527817	12	524635	7522467	
23	529950	7527718	13	524759	7522465		
Sistema de Recuperación y Recirculación de Aguas de Reproceso	VERTICES	ESTE	NORTE	Piscinas	14	524798	7522424
	1	525665	7522361		15	524757	7522386
	2	527060	7522517		16	524348	7522398
	3	528438	7522570		VERTICES	ESTE	NORTE
	4	529563	7523313		1	514041	7528988
5	530520	7524342	2		515095	7528061	
			LE Salar - Bombeo Talabre RT				

Coordenadas de Obras Físicas Área Convencional Sector Talabre							
	6	531073	7525590		3	515956	7527025
	7	530878	7526924		4	516505	7525834
	8	529968	7527996		5	516363	7524438
	9	528731	7528544		6	516227	7523040
	10	528265	7529508		7	516827	7521981
	11	528482	7530884		8	518028	7521274
12	528173	7532256	9		519261	7521744	
Subestación Elevadora Salar	VERTICES	ESTE	NORTE		10	520664	7521758
	1	512848	7529497		11	522010	7522109
	2	512868	7529500		12	523369	7522375
	3	512870	7529489		VERTICES	ESTE	NORTE
Sentina	VERTICES	ESTE	NORTE		1	522837	7533034
	1	528252	7533610	2	523137	7533034	
	2	528332	7533588	3	523137	7532734	
	3	528310	7533507	4	522837	7532734	
Instalación de Faenas Nudo Vial	VERTICES	ESTE	NORTE	5	526900	7531921	
	1	514858	7519039	6	527200	7531921	
	2	514923	7519052	7	527200	7531621	
	3	514940	7518965	8	526900	7531621	
Nudo Vial	VERTICES	ESTE	NORTE				
	1	514660	7519047				
	2	514796	7518998				
	3	514819	7519047				
	4	514778	7519255				
PROYECCIÓN UTM / DATUM WGS84 / HUSO 19 SUR							

Tabla 2.9-5. Coordenadas (m) de Obras Físicas Sector Planta Desaladora – RT (Parte 1)

Coordenadas de Obras Físicas Sector Planta Desaladora - RT							
Línea de Distribución EB1-EB2	VERTICES	ESTE	NORTE	Estación de Bombeo 1	VERTICES	ESTE	NORTE
	1	374449	7544682		1	374163	7544604
	2	375036	7544826		2	374139	7544562
	3	375422	7544980		3	374067	7544604
	4	376031	7545352		4	374105	7544671
	5	376304	7545545		5	374028	7544707
	6	377041	7545922		6	374038	7544853
	7	377364	7546051		7	374225	7544745
LAT Tamaya - Km14	VERTICES	ESTE	NORTE	Estación de Bombeo 2	VERTICES	ESTE	NORTE
	1	374439	7544654		1	377463	7546124
	2	375413	7544952		2	377581	7546149
	3	376294	7545517		3	377633	7546181
	4	377354	7546023		4	377697	7546174
	5	379003	7546375		5	377834	7546203
	6	380910	7547217		6	377875	7546032
	7	381880	7547355		7	377825	7546022
	8	387092	7548933		8	377788	7545996
	9	387543	7548771		9	377729	7546001
Acueducto	VERTICES	ESTE	NORTE	Campamento PK 60 e Instalación de Faenas B2	VERTICES	ESTE	NORTE
	1	374445	7544604		1	422222	7535725
	2	376592	7545607		2	422422	7535725
	3	379019	7546327		3	422422	7535425
	4	380872	7547142		4	422222	7535425
	5	382898	7547427				
	6	389228	7546605				

Coordenadas de Obras Físicas Sector Planta Desaladora - RT			
	7	396887	7544490
	8	400587	7542652
	9	411373	7537328
	10	412404	7537405
	11	413474	7536900
PROYECCIÓN UTM / DATUM WGS84 / HUSO 19 SUR			

Tabla 2.9-6. Coordenadas (m) de Obras Físicas Sector Planta Desaladora – RT (Parte 2)

Coordenadas de Obras Físicas Sector Planta Desaladora - RT							
Acueducto	VERTICES	ESTE	NORTE	Estación de Bombeo 3	VERTICES	ESTE	NORTE
	12	425669	7535374		1	455177	7537616
	13	436495	7535770		2	455355	7537616
	14	437737	7536416		3	455355	7537537
	15	441703	7537395		4	455410	7537537
	16	448048	7537338		5	455410	7537608
LAT Crucero - DRT	VERTICES	ESTE	NORTE		6	455636	7537608
	1	441976	7536755		7	455636	7537441
	2	442380	7537366	8	455177	7537435	
	3	444751	7537264	VERTICES	ESTE	NORTE	
	4	448043	7537338	1	454405	7537765	
	5	448801	7537280	2	454405	7537465	
6	455458	7537494	3	454205	7537465		
				Campamento PK 100 e Instalación de Faenas B3	4	454205	7537765
					PROYECCIÓN UTM / DATUM WGS84 / HUSO 19 SUR		

Tabla 2.9-7. Coordenadas (m) de Obras Físicas Sector Planta Desaladora – RT (Parte 3)

Coordenadas de Obras Físicas Sector Planta Desaladora - RT							
	Acueducto				LAT Crucero - DRT		
	VERTICES	ESTE	NORTE		VERTICES	ESTE	NORTE
	18	462367	7537363		7	462343	7537369
	19	462776	7537149		8	462776	7537149
	20	472449	7536423		9	472440	7536423
	21	472603	7536457		10	472603	7536457
	22	479694	7535878		11	478323	7535981
	23	486380	7538335		12	479711	7535881
	24	488617	7539176		13	485996	7538119
	25	488843	7539080		14	486381	7538336
	26	489605	7539166		15	488431	7539075
	27	490384	7540000		16	488629	7539176
	28	492103	7540937		17	488843	7539080
	29	493325	7541145		18	489583	7539160
	30	493601	7541334		19	490384	7540000
	31	495938	7541992		20	490811	7540264
	32	496504	7544868		21	492117	7540942
	33	499610	7551292		22	492956	7541118
	34	500026	7551864		23	493328	7541147
	35	500944	7552494		24	493601	7541334
	36	501068	7552749		25	494656	7541476
	37	502436	7553698		26	495951	7542010
	38	504581	7554351		27	496511	7544884
	39	505850	7554100		28	499603	7551281
	40	506191	7553883		29	500026	7551864
	41	507483	7553552		30	500954	7552507
	42	507881	7553562		31	501068	7552749

Coordenadas de Obras Físicas Sector Planta Desaladora - RT											
	43	508135	7553452		32	502063	7553352				
	44	508463	7552945		33	502426	7553690				
	45	509916	7551353		34	503029	7553981				
	46	512185	7545456		35	504573	7554350				
	47	513328	7544070		36	505850	7554100				
	48	513790	7543850		37	506202	7553879				
	49	514135	7543251		38	507467	7553555				
	50	514084	7542753		39	507904	7553556				
Estación de Bombeo 5	VERTICES	ESTE	NORTE		40	508137	7553449				
	1	490228	7539910		41	508469	7552940				
	2	490174	7539910		42	509418	7552009				
	3	490174	7539994		43	509916	7551353				
	4	490306	7539994		44	511369	7547562				
	5	490353	7540040		45	512179	7545462				
	6	490479	7540106		46	512452	7545229				
	7	490453	7540174		47	513008	7544492				
	8	490662	7540268	48	513355	7544219					
	9	490719	7540119	VERTICES	ESTE	NORTE					
	10	490406	7539956	1	480519	7536222					
11	490357	7539902	2	480624	7536259						
				Estación de Bombeo 4	3	480604	7536308				
					4	480803	7536381				
					5	480864	7536238				
					6	480668	7536168				
					7	480679	7536142				
					8	480570	7536102				
					PROYECCIÓN UTM / DATUM WGS84 / HUSO 19 SUR						

Tabla 2.9-8. Coordenadas (m) de Obras Físicas Sector Planta Desaladora

Coordenadas Obras Físicas, Sector Planta Desaladora			
Punto de Descarga	VERTICES	ESTE	NORTE
	1	373326	7545284
Punto de Captación	VERTICES	ESTE	NORTE
	1	373135	7545288
	2	373131	7545269
Sistema de Captación	VERTICES	ESTE	NORTE
	1	373148	7545275
	2	373303	7545242
	3	373535	7545192
	4	373846	7545125
Sistema de Descarga	VERTICES	ESTE	NORTE
	1	373326	7545284
	2	373452	7545241
	3	373578	7545200
	4	373735	7545167
	5	373860	7545140
Instalación de Faenas B1	VERTICES	ESTE	NORTE
	1	374211	7544420
	2	374334	7544355
	3	374203	7544108
	4	374079	7544174
Campamento km 14	VERTICES	ESTE	NORTE
	1	374299	7544258
	2	374610	7544258
	3	374610	7544073
	4	374287	7544077

Coordenadas Obras Físicas, Sector Planta Desaladora			
	5	374287	7544178
	6	374298	7544178
	VERTICES	ESTE	NORTE
Muelle Auxiliar	1	373473	7545211
	2	373474	7545217
	3	373846	7545137
	4	373845	7545131
PROYECCIÓN UTM / DATUM WGS84 / HUSO 19 SUR			

2.9.1.3. Metodología

La primera parte del estudio consistió en una investigación bibliográfica que consideró lo siguiente:

- Un análisis bibliográfico de los antecedentes arqueológicos del contexto regional, con el fin de evaluar las características de la arqueología y prehistoria regionales.
- Un análisis de informes arqueológicos preparados por CODELCO y sus arqueólogos consultores y de otros documentos relacionados con el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) relacionados con las áreas del proyecto.

El análisis de informes arqueológicos de CODELCO permitió definir áreas previamente prospectadas y áreas sin cobertura, lo que permitió diseñar el trabajo de campo en aquellas áreas que no estuvieran cubiertas arqueológicamente.

La segunda parte del estudio consistió en el trabajo de campo:

- Esta etapa consistió en una prospección intensiva, sistemática, no-aleatoria, de cobertura total del AI del Proyecto mediante un barrido pedestre de las áreas que no contaban con prospecciones arqueológicas previas.

La prospección se realizó mediante una malla de transectos paralelos con una intensidad de 100 m, siguiendo el eje de las obras lineales o cubriendo el interior de las áreas poligonales². En la prospección participó un equipo de ocho arqueólogos en siete campañas de terreno que alcanzaron a 38 días de trabajo de campo durante los años 2012 y 2013.

La consolidación de los resultados del análisis bibliográfico y de la prospección pedestre permitió abarcar un 100 % del área de influencia del proyecto.

Las campañas de terreno del año 2012 se realizaron los días 21 a 23 de abril, 15 a 18 de mayo; 11 a 22 de junio; 4 a 9 de julio; 16 a 20 de octubre y 5 a 9 de noviembre. Las campañas de terreno del año 2013 se realizaron los días 4 y 5 de febrero y 11 de abril. En estas campañas participó un equipo de terreno formado por los arqueólogos Héctor Vera Carrera, Iván Cáceres Roque y Flavio Ardiles Rodríguez junto a los Licenciados en Arqueología Katherinne Pedraza Mardones, Gonzalo Díaz Rojas, María José Vásquez y Valentina Trejo, además de personal de apoyo.

La geo-referenciación del trabajo de campo se hizo mediante GPS navegadores (marca Garmin, modelos Oregon 550, Map60 CSX, ETrex Legend y ETrex Vista), coordenadas UTM, Huso 19 Sur, *datum* WGS 84; fichas proforma (de acuerdo a estándar SITUS) y fotografía digital.

Los sitios registrados durante la prospección de las áreas no cubiertas con anterioridad fueron designados con la sigla RTA y un número correlativo, comenzando desde la costa hacia la cordillera. En el caso de los sitios identificados en estudios previos se ha conservado la denominación dada por los responsables de los respectivos informes.

Con posterioridad al registro de terreno se realizó la evaluación de impacto de los sitios arqueológicos considerando la distancia a la que se encuentran de las obras que comprenden el proyecto.

² Se considera que una cobertura de 100 m de ancho permite registrar los sitios arqueológicos y patrimoniales que se encontrarán dentro de la influencia del proyecto y sus obras y de este modo proponer medidas de manejo y protección que impidan su alteración involuntaria.

La prospección arqueológica terrestre abarcó hasta el borde de la franja intermareal. La prospección la franja intermareal y el área subacuática quedó a cargo del estudio de Arqueología Subacuática y Costera (Carabias, *infra*). (Ver sección 2.9-2 Arqueología Subacuática).

2.9.1.3.1. Clasificación de los Registros Arqueológicos

De acuerdo a la Arqueología Distribucional, los “*sitios arqueológicos*” son el producto de un uso intensivo del espacio asociado al desarrollo de actividades complejas, mientras que los “*hallazgos aislados*” son producto de tareas simples que hacen un uso discreto del espacio. Los materiales arqueológicos se distribuyen en el espacio como un *continuum* con sectores diferenciales de densidad artefactual.

Para la clasificación de los registros se consideraron también sub-divisiones funcionales y cronológicas de acuerdo al estándar de registro de entidades patrimoniales del CMN (Ladrón de Guevara, 2010).

Las categorías básicas de clasificación son las siguientes:

- **Sitio arqueológico:** conjunto de evidencias culturales con más de 5 elementos pertenecientes o asociados a actividades humanas complejas reconocidas como conectadas y diversas, en un área de 20 m de diámetro y sin asociación a otros materiales culturales.

Los elementos se refieren a unidades artefactuales discretas reconocibles en terreno o analíticamente agrupables, sin considerar sólo un criterio numérico.

Dentro de la clasificación de sitio arqueológico incluimos las siguientes categorías funcionales registradas: estructuras de refugio, estructuras mineras, estructuras de almacenaje y talleres líticos.

- **Hallazgo aislado:** evidencia cultural de 1 a 5 elementos en un área de 20 m de diámetro y sin asociación a otros materiales culturales.

Los elementos se refieren a unidades artefactuales discretas reconocibles en terreno o analíticamente agrupables, sin considerar sólo un criterio numérico.

Incluimos las siguientes categorías funcionales: hallazgos aislados prehispánicos e históricos, estructuras de señalización o viales, rasgos lineales y eventos de talla.

2.9.1.3.2. Definición de las Condiciones de Prospección

Se evaluaron las siguientes condiciones de prospección (Gallardo y Cornejo, 1986; Rivas, 2008):

- **Accesibilidad:** dice relación con el grado de dificultad para acceder al área de estudio y moverse dentro de la misma; depende de elementos tales como las barreras impuestas por divisiones de propiedad de los predios superficiales (permisos de acceso), el relieve y la topografía, el grado de dificultad de tránsito sobre suelos específicos, la presencia o ausencia de caminos, etc.

- **Visibilidad:** es una característica del medio que hace que la misma clase de materiales sea altamente visible en un caso y virtualmente invisible en otro. La visibilidad es a menudo resultado de la interposición de un material opaco que actúa como filtro o barrera que disminuye la capacidad de detectar los sitios arqueológicos. Sin embargo, una fuente de luz de alta intensidad, como sucede en el desierto, puede “velar” los elementos arqueológicos haciéndolos virtualmente invisibles.
- **Obstrusividad:** es una característica de los materiales arqueológicos que los hace resaltar del medio en el que se encuentran, contrastando en el entorno. De este modo, ante las mismas condiciones de visibilidad, una clase de materiales será altamente contrastante mientras que otra no. La obstrusividad se correlaciona con la densidad y el agrupamiento de los materiales arqueológicos así como con su estado de conservación.
- **Abundancia y agrupamiento:** ambas son una característica de los materiales arqueológicos y se refieren a la cantidad de los mismos dentro de un área determinada, así como a su grado de agregación, respectivamente. Está en directa relación con el tamaño de las áreas de estudio.

2.9.1.4. Resultados y Análisis

2.9.1.4.1. Análisis Bibliográfico sobre la Prehistoria Regional

Investigaciones paleoclimáticas señalan que la evidencia sedimentológica, estratigráfica y morfológica de los depósitos continentales cuaternarios en el área cercana a Antofagasta permiten concluir que durante el Pleistoceno Tardío habría ocurrido en la franja costera un “*período de aridez similar al actual, seguido de una fase de mayor pluviosidad, para finalmente, durante el Holoceno temprano, instalarse el clima de aridez que caracteriza actualmente a esta área*” (Vargas y Ortlieb, 1998). La correlación de estas mismas unidades estratigráficas en distintas partes de la costa permite asignarles a estas conclusiones un significado regional.

El cruce de la información geológica con la arqueológica del sitio hoy conocido como La Chimba 13 (Llagostera, 2005) permite sugerir que durante la transición Pleistoceno-Holoceno prevalecieron condiciones de pluviosidad elevada, junto con una intensificación de los vientos capaces de formar dunas y que las condiciones de aridez imperantes hoy se instalaron poco después del abandono del mismo, después del 9.400 a.p. El sitio habría estado ocupado mientras había una mayor disponibilidad de agua en el cauce de la quebrada (Vargas y Ortlieb, *op. cit.*).

Entre los 9.000 a 4.000 a.p. se produjo una dramática reducción en la disponibilidad promedio de humedad. Las sociedades basadas en estrategias económicas de subsistencia son altamente susceptibles a los cambios climáticos y ambientales que puedan darse en estos ambientes áridos, especialmente los relacionados con la disponibilidad de agua. Las condiciones relativamente constantes se radicaron en la costa, con recursos marinos estables y abundantes, así como los terrestres y el suministro de agua atmosférica (Grosjean *et. al.*, 2007).

La visión panorámica de la periodificación del Arcaico en la costa árida arreica de Tocopilla y áreas vecinas que ofrecemos está basada en la síntesis de la prehistoria de las ocupaciones costeras que ha hecho Llagostera (2005), especialmente en su nueva versión basada en fases culturales.

El sitio La Chimba 13, anteriormente conocido como Las Conchas, comenzó su ocupación en el Holoceno Temprano, a unos 3 kilómetros de la costa actual sobre una duna no consolidada. La

primera ocupación posee fechas que oscilan entre los 10.000 y los 9.500 a.p., estableciendo la Fase I de la ocupación del litoral. La dieta de sus ocupantes estuvo basada en peces y mariscos del intermareal o submareal somero, y en menor medida en caza terrestre. El eficiente y completo aprovechamiento de los recursos marinos sugiere un equipamiento tecnológico propio de una adaptación a ambientes marinos. Algunas especies de peces sugieren una condición de temperatura del mar cálida (Llagostera, *op. cit.*).

La Fase II es coincidente con la segunda ocupación de La Chimba 13, con fechas de 9.500 a 9.000 a.p. Durante esta fase se produjo una diversificación y un aumento de las formas artefactuales, lo que incluye puntas de proyectil, con predominio de las pedunculadas con pedúnculos en forma de ojiva, la aparición de los litos geométricos, elaborados en arenisca, con formas discoidales y poligonales. En arenisca también se elaboraron facsímiles de otros artefactos, tales como posibles anzuelos, pesas de red, puntas de proyectil y morteros. La distancia del mar, la presencia de objetos simbólicos y los extensos fogones estratificados sugieren una estructura social basada en bandas que recorrían playas y roqueríos y que se reunían periódicamente para realizar ceremonias (Llagostera, *op. cit.*). No está claro si el abandono del sitio podría estar gatillado por la desecación de las quebradas hacia el fin del Holoceno. Entre el 9.000 y el 6.000 a.p. parece haberse producido un hiato ocupacional, denominado por Llagostera Fase III, pero es necesario señalar los avances y retrocesos del mar que podrían haber sumergido o destruido ciertos sitios y la falta de prospecciones sistemáticas en la zona (Grosjean, *op. cit.*).

Después de este hiato de 3.000 años, encontramos la Fase IV, con fechas entre el 6.000 y el 5.000 a.p. El sitio Cobija 13 tiene una ocupación precerámica temprana, con fechas de 6.030 a 5.510 a.p.; y el sitio Cobija S1, con fechas de 5.460 a 5.440 a.p., posee también anzuelos de concha de forma circular. La segunda ocupación precerámica de Cobija 13 tiene una fecha de 5.060 a.p., época para la que aparecen los anzuelos de concha y hueso con un vástago recto, además de estructuras habitacionales usadas adicionalmente con fines funerarios. La segunda ocupación precerámica de Cobija S1 tiene una fecha de 4.880 a.p., y los anzuelos de concha de vástago recto coexisten con los de espinas de cactus. En el sitio Abtao 1, cerca de Antofagasta, la primera ocupación, con fecha de 5.350 a.p., se corresponde con esta segunda fase de ocupaciones, encontrándola también en Punta Blanca y Punta Guasilla, al sur de Tocopilla. Hacia el 6.000 las temperaturas del mar parecen haber sido frías, como lo demuestra la presencia de *Choromytilus* (Llagostera, *op. cit.*).

Entre el 5.000 y el 4.000 a.p. se produjo la Fase V. Caleta Huelen 42 muestra anzuelos de espinas de cactus, pero también integrando atributos artefactuales propios de los últimos periodos de Arica y Tarapacá con las tradiciones propias de la costa árida arica: mascarillas de barro similares a las Chinchorro con la tradición “arquitectónica” regional, respectivamente. Las estructuras habitacionales son muy sencillas, se trata de semicírculos de una hilera de piedras, que sugieren asentamientos transitorios. Ciertas estructuras cubiertas por el conchal de Caleta Huelen 42, dieron una fecha de 4.780 a.p.; y en Cobija 13 el inicio de esta clase de estructuras está fechado en 5.060 a.p. Un fogón del mismo sitio, asociado a un enterratorio, dio una fecha de 4.270 a.p. Los sitios situados al sur de la desembocadura del Loa, tales como Chacaya 2 y Los Canastos, presentan anzuelos de concha, demostrando una gran persistencia en el uso de este tipo de artefacto, junto a anzuelos de espina de cactus (Llagostera, *op. cit.*), lo que también sugiere condiciones de temperatura del mar bajas para esta zona. Pese a la falta de prospecciones sistemáticas, parece ser que entre el 5.500 y el 5.000 a.p., el intercambio de bienes entre la costa y las tierras altas se estaba intensificando, tal vez relacionado con las presiones ambientales en las tierras altas, estimulando una alta movilidad regional e intercambios intensos entre poblaciones con ambientes adyacentes (Grosjean, *op. cit.*).

La Fase VI abarca el período comprendido entre el 4.000 y el 3.000 a.p. La segunda ocupación de Abtao 1 pertenece a esta fase, incluyendo anzuelos de espinas de cactus junto a anzuelos de concha y hueso con vástago recto. Las puntas de proyectil abandonan la forma doble-punta y pasan a tener una forma amigdaloides. La tercera ocupación de este sitio comienza en el 3.500 a.p.; conservando el anzuelo de espina de cactus, a los anzuelos de hueso se le añade el cabezal de retención; las puntas de proyectil y los cuchillos adoptan formas triangulares, similares a las de más al sur. En Cobija también encontramos anzuelos de hueso, mientras que en Caleta Huelen 42 las estructuras más tardías se usaron también como lugares de enterratorios, con fechas de 3.780 a.p.; Punta Guasilla, arrojó una fecha de 3.490 a.p. (Llagostera, *op. cit.*).

Para Núñez (1989), el surgimiento de campamentos semi-sedentarios en la costa se produjo en sincronía con un mayor sedentarismo agro-pastoril en lugares como Puripica y Chiu-Chiu, logrando una repercusión regional, consolidando un estilo de vida con construcción de viviendas aglomeradas con uso de postes y cementerios. La confiabilidad de los recursos costeros, su variedad y cantidad, no estimularon una gran movilidad, sino que asentamientos semi-estables.

El Formativo en el Norte Grande se caracteriza por una estrategia económica basada en el cultivo de variadas especies vegetales, el florecimiento de las artes y las manufacturas, la arquitectura y los centros para el culto, entre otros, sin embargo, las evidencias para la costa árida arica son escasas. La Fase Alto Ramírez está presente en los sitios Cobija 10 y Caleta Huelen 2, 7, 10 y 43, este último con fechas de 450 a.C. a 820 d.C. La explotación del mar continúa con los artefactos y técnicas tradicionales, mientras que la caza de mamíferos marinos se hace con estólica. Los cuerpos son enterrados en túmulos señalados con troncos, sellados con capas de fibras vegetales, semicírculos de cantos rodados y fardos funerarios envueltos en mantas. En el cementerio de Punta Blanca, 10 km al sur de Tocopilla, en un amplio conchal, las tumbas están señalizadas con postes, y los cuerpos tienen una posición flectada, envueltos en vestimentas de lana y depositados en amplios cestos en forma de plato; la cerámica es utilitaria, de formas globulares y bocas anchas; existen algunos tubos y tabletas para el consumo de alucinógenos (Muñoz, 1989).

El registro de artefactos metálicos en la Fase Tilocalar (1190 AC-470 AC) en el norte de Chile demuestran que las tradiciones minero-metalúrgicas de la Circumpuna de Atacama y Altiplano Meridional son independientes y provienen de experiencias formativas tempranas. Su patrón de registro se relaciona con un tráfico de larga distancia, a juzgar por la presencia de turquesa y lapislázuli en los Andes Centrales y Septentrionales, atribuida a interacciones con el desierto chileno (Núñez et al., 2003). La explotación minera parece haber estado a cargo de pequeñas unidades familiares, de acuerdo a la evidencia obtenida en San José del Abra (Salazar et al., 2010).

Las características ecológicas y ambientales de la costa árida arica permitieron una fuerte persistencia del modo de vida pescador, sin embargo, éste recibió algunas influencias de las poblaciones del interior: hay registros de cerámica Quitur (con fechas de 400 a 700 d.C.) en Playa Blanca, Cobija y Abtao, evidenciando las relaciones de intercambio, y alguna cerámica Maytas en Caleta Huelen (Berenguer y Dauelsberg, 1989).

Los segmentos viales investigados en la pampa de El Toco (Pimentel *et al.*, 2010), en medio de un entorno altamente hostil que restringió fuertemente la ocupación humana prehispánica, sugieren un área de ocupaciones transitorias relacionadas con una movilidad "internodal" de las poblaciones de la costa y del interior, abarcando estrategias de movilidad peatonales y caravaneras. Esta movilidad se dio especialmente entre el Formativo Temprano (800 AC) y el Formativo Tardío (300 DC), decayendo después de ese período.

Con la hegemonía Tiwanaku, la actividad minero-metalúrgica en Atacama alcanzó un alto grado de perfeccionamiento y acrecentó la producción de objetos de uso doméstico (cucharas, pinzas, cinceles, mazas), de ornamentos (cintillos, vasos libatorios, cascabeles, campanillas) y bienes de prestigio (hachas), confeccionados en cobre, oro, plata, estaño y plomo, además de sus respectivas aleaciones. El campamento Chuquicamata-2 (Chu-2; ver Figura 2.9-1) datado por C14 en 780-1020 DC, sería parte de un régimen laboral local durante los últimos eventos del flujo Tiwanaku. En este sentido, las labores mineras requieren del apoyo de los recursos agroganaderos del río Loa, ya que los sitios de extracción están alejados de los valles en un medio de máxima aridez. En torno a los afloramientos cupríferos expuestos se establecieron campamentos de labor por lo menos desde los 700 a 1400 DC, antes de las ocupaciones incas y españolas (Núñez *et al.*, 2003).

En la zona de Calama parece haber continuado el modo de vida formativo y su modelo de asentamiento, de acuerdo a las evidencias provenientes del asentamiento Peuco 5 (Hermosilla y Barrera, 2010), así como en el Alto Loa, San José del Abra y Santa Bárbara (Salazar *et al.*, 2010), los que indican una tipo de economía mixta y no especializada.

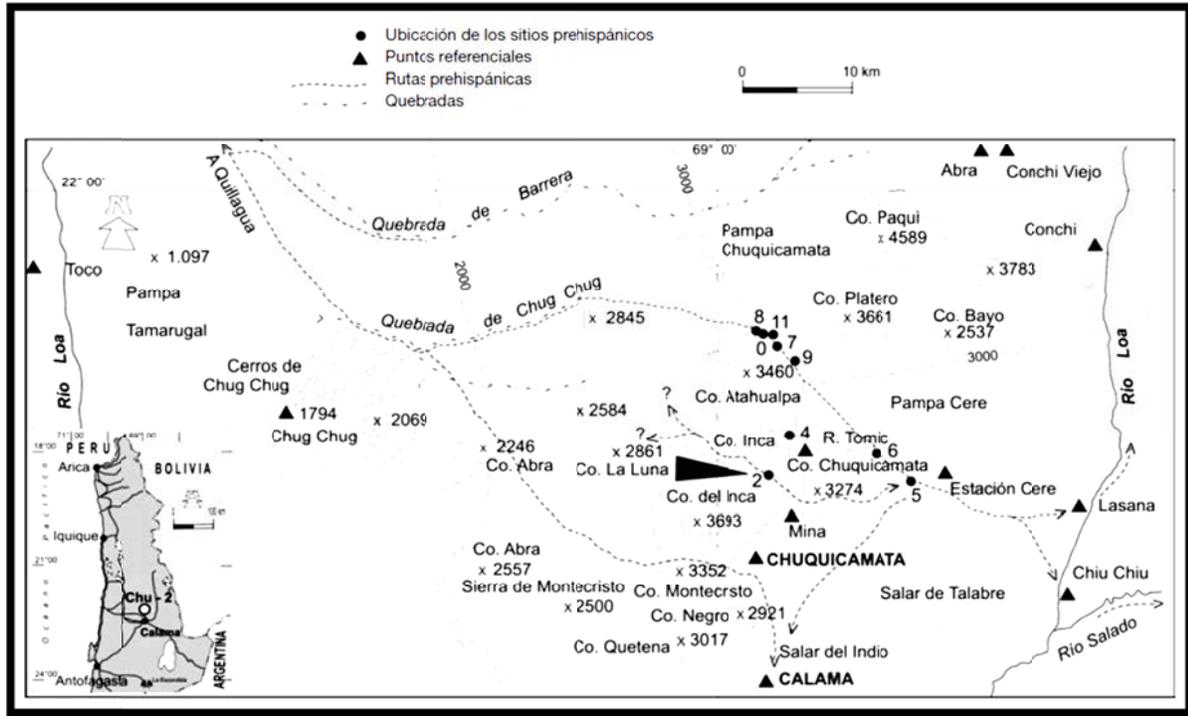
La falta de investigaciones sistemáticas en la costa impide señalar con claridad sitios arqueológicos que entreguen evidencias de ocupación durante el Período de los Desarrollos Regionales, aunque es altamente probable que sí existan. Se ha afirmado (Schiappacasse *et al.*, 1989.) que de las doce aguadas comprendidas entre Tocopilla y Mejillones, las más importantes para ese período serían las de Mamilla, al norte de Tocopilla; Algarrobal y Las Cañas, en Cobija; y Ojo de Agua, 40 km al interior, por el camino del ferrocarril al Toco, probablemente, vinculada a senderos prehispánicos.

Por el contrario, las actividades extractivas en el curso medio del río Loa, se reflejan en el cementerio de Chunchurí o Dupont, datado a los 1390 DC. Como esta población se emplazaba en Calama junto al río, es probable que grupos de mineros especializados de este u otro sitio del Loa hayan acudido antes de los incas a las minas de Chuquicamata.

Es muy posible que las labores de fundición se realizaran junto a los bosques de Calama, puesto que recientemente se han registrado restos de guayras, correspondientes a fragmentos de cerámica con escoria adherida, asociados a mineral de cobre molido, en tres colinas al este de aquella ciudad. Se trata de pequeñas fundiciones de cobre apoyadas por la acción eólica, asociadas precisamente a la cerámica Dupont (Núñez *et al.*, 2003).

Hacia esta época habrían comenzado las prácticas rituales de ofrendas asociadas a la circulación de bienes y personas entre espacios situados en diferentes pisos ecológicos de la región, tales como la formación de apachetas propiamente tales; oquedades o “sepulcros” y especialmente “muros y cajas”, continuando hasta el período Tardío e incluso hoy (Pimentel, 2009).

Figura 2.9-1. Mapa de Ubicación del Sitio Chu-2 en el Distrito Arqueológico de Chuquicamata – Radomiro Tomic, y las principales Rutas Prehispánicas de Interacción Regional



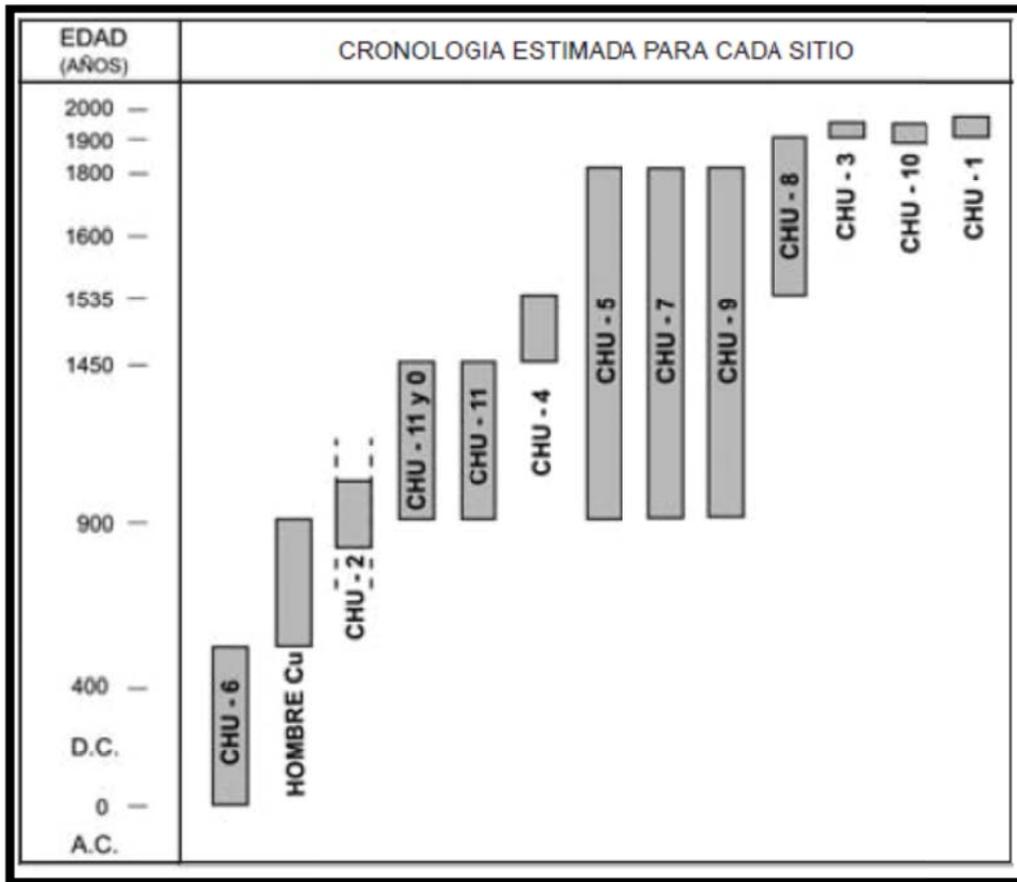
Fuente: Núñez et al., 2003

Figura 2.9-2. Listado y Principales Características de los Sitios del Área Chuquicamata - Radomiro Tomic

Sitios	Coordenadas UTM (E/N)	Tipo de sitio	Cronología	Descripción	Observaciones
Chu-1	513.200 / 7.541.300	Instalación minera	Histórico subactual (s. XX)	2 recintos: de mina Corina y accesorios	Instalaciones mineras, estructuras y basural.
Chu-2	509.364 / 7.539.977	Campamento	Prehispánico	8 estructuras o recintos pircados	Asentamiento asociado a rutas caravaneras, con activades intra y extramuro. Identificación de depósitos subyacentes y fragmentación cerámica, restos líticos y orgánicos.
Chu-3	509.370 / 7.543.406	Recinto aislado	Histórico subactual (s. XX)	1 estructura o recinto pircado simple	Recinto aislado.
Chu-4	510.968 / 7.545.594	Campamento	Prehispánico	19 estructuras o recintos pircados	Asentamiento con recintos y bodegas, ausencia de restos culturales superficiales. El diseño de una estructura trapezoidal podría sugerir su relación con la ocupación incaica.
Chu-5	522.832 / 7.541.935	Campamento	Prehispánico con reocupaciones	27 estructuras o recintos pircados	Asentamiento con recintos semicirculares aglomerados asociados a rutas caravaneras y cerámica del período Intermedio Tardío e Hispánico colonial.
Chu-6	520.864 / 7.542.720	Campamento	Prehispánico	4 estructuras o recintos pircados y 8 depresiones	Asentamiento menor con recintos circulares y ausencia de restos culturales.
Chu-7	509.083 / 7.552.971	Estación de tráfico	Prehispánico (?) Hispánico (s. XVII)	2 estructuras o recintos pircados y foso relleno	<i>Paskana</i> con posibles restos prehispánicos y fragmentos de botija colonial, asociado a rutas orientadas al Pacífico (red Calama-Quillagua).
Chu-8	507.456 / 7.554.155	Estación de tráfico	Histórico subactual (s. XX)	5 estructuras o recintos pircados y portezuelo con rutas	<i>Paskana</i> asociada a portezuelo y rutas orientadas al Pacífico (red Calama-Quillagua).
Chu-9	511.370 / 7.550.819	Rutas con rituales de tráfico caravanero	Prehispánico	Rutas asociadas a ofrendas de partículas de cobre, cerámica y marcas de piedras	Senderos del patrón "rastrillo" asociados a "quebras" de cerámica del Período Intermedio Tardío del río Loa, altiplano y S. P. de Atacama. También cajita de ofrendas y material lítico. Ruta se orienta al Loa Medio, a la conexión Calama-Quillagua-Costa-Valles Tarapaqueños.
Chu-10	507.995 / 7.539.058	Instalación minera	Histórico subactual (inicios s. XX)	2 recintos, 3 piques y 3 canchas empedradas ("La Salvadora")	Instalaciones mineras, estructuras y labores junto a la galería semivertical.
Chu-11	508.250 / 7.554.348	Estación de tráfico	Prehispánico	1 recinto estructurado con depresiones asociadas	<i>Paskana</i> con restos de mineral de cobre no triturado y bastante cerámica loína del Período Intermedio Tardío.

Fuente: Núñez *et al.*, 2003

Figura 2.9-3. Secuencia de los Asentamientos del Área Minera Área Chuquicamata – Radomiro Tomic (basada en C¹⁴, *sensu* Núñez *et al.*, 2003)



Fuente: Núñez *et al.*, 2003

Para Núñez y coautores (*op. cit.*), los sitios Chu-7, Chu-8 y Chu-9, revelan una ruta caravanera del Intermedio Tardío que une a la Sierra de Chuquicamata con la ruta Calama - Chug-Chug - Quillagua a través de la Quebrada de Chug-Chug, alcanzando la costa del Loa y los valles de la Región de Tarapacá.

Esta ruta se mantuvo en uso hasta tiempos históricos (Figura 2.9-1 y Figura 2.9-2). Este desplazamiento por el desierto ocurre a través de vías que integran artesanías y productos de todo el perfil regional. Por estos sitios se cruzan productos agrícolas y de bosques de oasis: calabazas, zapallos, maíz, algarrobo y chañar; restos de pescados y mariscos del Pacífico y obsidiana de las tierras altas.

Durante la expansión inca se amplió la escala de las labores mineras por sobre la producción agropecuaria, sumándose a las instalaciones de Cerro Verde y otras del Loa Superior y Medio, la explotación de más distritos mineros que ahora se conocen como Chuquicamata, El Abra y Radomiro Tomic, con similares componentes culturales, bajo el control directo de la administración incaica, pactada con los curacas locales, manteniéndose las tecnologías previas, en un territorio integrado por sus valores más mineros que agrarios.

Volviendo a la costa, ya en el siglo XVI, los indios camanchacas de Cobija, conocida como el Puerto del Valle de Atacama, fueron encomendados y, aparentemente, reducidos a pueblo por el encomendero Juan Velásquez. Durante el siglo XVII, se menciona a un grupo de quince camanchacas pescadores en Puerto Loa, del corregimiento de Tarapacá, que tributaban en pescado, empadronados conjuntamente con los tributarios de Pica.

Desde temprano se hizo la distinción entre camanchacas y proanches, pese a que ocupaban espacios litorales similares, y los indios atacamas del interior. La distinción parece estar basada en el origen: mientras los camanchacas serían naturales de Cobija o Puerto Loa, los proanches serían originarios de Copiapó, Morro Moreno o “de la jurisdicción de Chile” (Martínez, 1998).

El *Libro de Varias Ojas* de la Parroquia de *Atacama La Alta* (actual Chiu-Chiu), registra camanchacas en Tocopilla, Cobija y Chiu-Chiu, mientras que los proanches aparecen sólo en Cobija. De Cobija, sólo tributaban doce camanchacas en el siglo XVII. Estos datos provenientes del Loa y de Cobija indican agrupaciones sociales muy pequeñas, las que, sin embargo, mantenían relaciones de larga distancia con los grupos agricultores y pastores del interior, tal vez constituyendo ayllu, como en Pica o Calama.

Según algunas fuentes, en Cobija, hacia fines del siglo XVII, habitaban pescadores que hablaban una lengua distinta de aquella propia de Atacama, y aparentemente, desde el siglo anterior, sus relaciones con las autoridades étnicas de Atacama eran más bien subordinación política y no de colonización. Por lo tanto, la relación de complementariedad ecológica entre costa e interior no era de clase “vertical”, en el sentido de Murra, pero estaba integrada por otros mecanismos de complementariedad. Hidalgo sostiene que Cobija estaba poblada de un grupo cultural no-atacameño, de tradición costera de rango geográfico más extenso que la provincia de Atacama (Hidalgo, 2004).

Para fines del siglo XVIII, las disposiciones administrativas de los corregidores sobre los arrieros del interior habían hecho disminuir dramáticamente el intercambio del Cobija, al punto que la población tributaria había prácticamente desaparecido.

La denominación Tocopilla o Tucupilla tiene un origen indígena relacionado con una voz kunza que se refiere al carácter de hondonada donde se emplazaron diversas caletas indígenas (Latcham, 1928). Posterior es la denominación Caleta Duendes, caleta situada al norte del actual emplazamiento de la ciudad, donde se explotaba cobre y probablemente también era embarcado durante la Colonia. Durante este período, el principal puerto y asentamiento marítimo estuvo en Cobija, desde donde se realizaba el tráfico hacia y desde el interior del Alto Perú; sin embargo, en documentos del siglo XVII aparecen mencionadas en la costa Morro Moreno, Tocopilla y Cobija (Martínez, 1998).

La expedición de Fitz-Roy, en 1835, levantó varios planos de la costa de Atacama en Paquica, Bahía Algodonales, Duendes, Punta Blanca, Guanillos, Cobija, etc.; en varios de esos lugares se explotaba cobre. En 1859, las principales actividades de la zona eran las explotaciones de guano en Paquica y de cobre en Gatico, Punta Blanca y Duendes, donde una firma extranjera había instalado un plantel importante, por lo que la prefectura de Cobija autorizó a Domingo Latrille una concesión de terrenos para levantar una población. Dicho plantel estaba constituido de una fundición, un muelle construido para embarque salitrero, una maestranza una máquina destiladora de agua y algunos elementos de transporte (Bermúdez, 1963; 1966).

El Departamento del Litoral de Cobija estaba dividido en cuatro distritos: Cobija, Mejillones, Caracoles y Atacama; Cobija comprendía desde punta Chacaya a la desembocadura del Loa, y por el interior hasta el río Loa. En 1871, al declarar el gobierno boliviano a Tocopilla puerto menor abierto al comercio de todo el mundo este contaba con 300 a 400 habitantes; el año

anterior se había descubierto salitre en el distrito de El Toco y se otorgaron privilegios exclusivos para su explotación.

Los exploradores salían desde Tocopilla por la quebrada del mismo nombre (hoy Barriles), siguiendo hasta un punto geográfico denominado “el Chino Muerto”, desde donde seguían por la Pampa Barrancas hasta los llanos cercanos al Loa, incluyendo la Pampa del Miraje y Chacance, cerca del camino entre Cobija y el interior. De acuerdo a la percepción que se tenía en esa época, esta área era considerada distante de la costa, sin puertos, falta de medios de embarque y caminos, sin abastecimientos y totalmente despoblada. Para 1875, el cantón salitrero del Toco estaba produciendo salitre, pero en 1878 el Perú, a través de un agente privado, comenzó a arrendar las salitreras en producción, unos pocos meses antes del comienzo de la Guerra del Pacífico.

Las investigaciones arqueológicas en la zona del cantón salitrero de El Toco (Rees *et al.*, 2010; Vilches *et al.*, 2008) ha revelado un interesante patrón de asentamiento y explotación de los recursos del caliche. La historiografía regular ha ignorado este tipo de datos, por lo tanto la arqueología se ha constituido como la única fuente de información sobre estas evidencias materiales de ocupación humana del desierto.

La pampa no es un espacio carente de potencial arqueológico sino que clave para el estudio de las redes viales, dada la ausencia de recursos básicos para la subsistencia humana (Pimentel *et al.* 2010). La extrema aridez permite una conservación sorprendente de las evidencias arqueológicas, orgánicas e inorgánicas. Los tipos de sitios registrados por los equipos de investigación en la pampa se componen de oquedades artificiales asociadas a ofrendas, generalmente ubicadas en abras, bordes de quebradas secas y piedemontes; las líneas de piedra registradas por Pimentel (2009) se ubican bajo los 1000 m de altitud, orientadas de sur a norte y asociadas a vías de circulación prehispánicas.

Geoglifos en la arqueología del Norte de Chile

De acuerdo a Pimentel (2012) los geoglifos son un fenómeno visual con una alta densidad de estas manifestaciones en el desierto del Norte Grande chileno, desde Arica hasta la Región de Antofagasta. En la década de 1960 comenzó la conceptualización, sistematización y problematización arqueológica de los mismos. Mostny (1964) definió los geoglifos como grandes figuras elaboradas en amplios espacios de la superficie del suelo, en las laderas de los cerros, en los taludes que encierran las quebradas o en las terrazas que flanquean los cursos de agua.

El trabajo de Núñez (1976) es el que comprende la mayor sistematización y contextualización de los geoglifos del norte de Chile. Allí categoriza 46 sectores con geoglifos, desde Arica hasta Antofagasta. Es Luis Briones (1984) quien sintetiza los métodos de factura de los geoglifos en dos tipos de técnicas: técnica de adición y técnica de extracción, existiendo además algunas obras ejecutadas en una técnica mixta, que combina ambas soluciones. De aquí en adelante, existe consenso en que esta clase de evidencia se ubica en contextos de movilidad interregional, marcando rutas, pasos obligados o estaciones de pernocte, y emplazadas mayoritariamente en sectores de escaso o nulo potencial productivo.

Los geoglifos de la Región de Antofagasta poseen no sólo una importante densidad, sino incluso presenta sitios complejos como el caso de Chug-Chug. Hoy día en la región se reconocen 54 sitios que incluyen más de 700 figuras (Briones y Castellón 2005, Pimentel 2011). Los Geoglifos del norte de Chile han sido agrupados en relación con rutas de tráfico desde temprano (Berenguer *et al.*, 2005; Núñez, 1976), con una mayor concentración en la ruta Calama-Quillagua vía Chug-Chug, con 13 geoglifos, y la ruta Huacate-San Salvador-Quillagua

vía Pampa Joya, con 6 geoglifos (Pimentel, 2011). Desde el punto de vista cronológico, se sostiene que estos geoglifos podrían haberse iniciado en el Formativo Medio, alcanzando su mayor dispersión en el Intermedio Tardío.

En el área de influencia del proyecto RT Sulfuros no hemos registrado geoglifos, pero en la literatura es posible identificar algunos de estos sitios que se encuentran a distancias inferiores a los 2 kilómetros. Específicamente, se trata de los sitios Chug-5, Chug-6 y Cerro de Aralar 2 (Briones y Castellón, 2005), Pampa Joya 1 y 2 (Pimentel, 2011) y Geoglifo Talabre (Pimentel, 2012). Chug-5, Chug-6 y Cerro de Aralar-2 se encuentran a un costado del sendero tropero que une Chug-Chug con Calama, sendero que se corresponde con el sitio Chug-7 y que nosotros hemos denominado RTA-79. Chug-5 y 6 comprenden un conjunto de figuras antropomorfas, zoomorfas y geométricas construidas por despeje, ubicadas a 1,9 y 1,6 km de distancia de las obras del proyecto, en dirección noroeste como se muestra a continuación.

Figura 2.9-4. Chug-Chug 5



Figura 2.9-5. Chug-6. Sobre los diseños precolombinos se observan inscripciones recientes que dicen “El Curvo”



Cerro de Aralar-2 se encuentra en un cerro situado a 800 m de distancia de las obras del proyecto, en dirección sureste y comprende un panel con una posible figura antropomorfa y una figura geométrica, como se muestra a continuación, consistente en dos círculos concéntricos construidos por despeje y acumulación; presenta un mal estado de conservación.

Figura 2.9-6. Cerro de Aralar-2



Pampa Joya 1 y 2 son geoglifos emplazados en dos cerros-isla contiguos situados a 35 kilómetros al oeste de Cerro de Aralar-2. Pampa Joya 1 se ubica a 1,6 kilómetros de distancia de las obras del proyecto, en dirección norte y consiste en dos círculos de gran tamaño y otros

rasgos lineales de difícil identificación producto de su mal estado de conservación. Las figuras fueron construidas mediante despeje como se observa a continuación.

Figura 2.9-7. Pampa Joya 1. Se observan dos círculos de gran tamaño



Pampa Joya 2, por su parte, se encuentra junto a Pampa Joya 1 y a 1,8 kilómetros de distancia de las obras del proyecto, en dirección norte; este geoglifo está compuesto por un gran diseño de dos greca escaleradas construidas por despeje como se observa a continuación.

Figura 2.9-8. Pampa Joya 2. Se observa una gran greca escalerada doble



Por último el Geoglifo Talabre se ubica en el borde SE del actual tranque de relave de Talabre, a 500 m de distancia de las obras del proyecto, en dirección noreste. Se observan tres figuras antropomorfas construidas por despeje, no descartándose que existan más figuras (Pimentel,

2012). Estas figuras se encuentran en mal estado de conservación como se observa a continuación.

Figura 2.9-9. Geoglifo Talabre



Fuente: Pimentel, 2012

2.9.1.4.2. Recopilación de Antecedentes de CODELCO y SEIA

Los cuatro sectores en que se divide el Proyecto han sido prospectados arqueológicamente de manera parcial o total en distintas oportunidades, especialmente en lo que dice relación con el distrito minero de Chuquicamata (*sensu* Núñez *et al.*, 2003), lo que ha dado como resultado la existencia registrada de 44 sitios arqueológicos. A continuación se presentan los informes arqueológicos correspondientes y los sitios registrados.

Sector RT

- Línea de Base Arqueología Terrestre, Proyecto Explotación de Sulfuros RT Fase II (Sánchez, 2012).
- Documentación de sitios históricos Correa Sulfuros Radomiro Tomic Fase I (Téllez, 2009).
- Informe Arqueológico Prospección Arqueológica Proyecto Mina Chuquicamata Subterránea, Sector Portales de Inyección Principal (Núñez, 2009).
- Informe Arqueológico Prospección Arqueológica Proyecto Mina Chuquicamata Subterránea, CODELCO Norte (Núñez, *et al.* 2009a).
- Informe Arqueológico Prospección Arqueológica Proyecto Extracción y Movimiento de Minerales Mina Radomiro Tomic Quinquenio 2008-2012, CODELCO Norte (Núñez *et al.*, 2009b).

- Informe de Actualización Prospección Arqueológica, Centro de Trabajo Radomiro Tomic – CODELCO Norte (Núñez y Pimentel, 2008b).
- Informe Arqueológico Proyecto extracción y movimiento de minerales mina Radomiro Tomic Quinquenio 2008-2012 (Núñez y Pimentel, 2008a).
- Informe de Terreno Servicio de Prospección Arqueológica Superficial Correa SRT DCN (Núñez y de Souza, 2008).
- Bitácora CODELCO –Norte Sector Oeste Cere (Núñez y Agüero, 2003b).
- Bitácora CODELCO –Norte Sector Cere (Núñez y Agüero, 2003a).

El sector RT se encuentra completamente cubierto por las prospecciones arqueológicas analizadas. Los sitios arqueológicos incluidos en las áreas de proyecto son los siguientes:

- Chu-1, Chu-3, Chu-16, Chuqui-0, Chuqui-1 y Chuqui-2. Se trata de estructuras de refugio e instalaciones mineras de carácter subactual, pero que podrían contener componentes prehispánicos (Núñez y Pimentel, 2008b).
- Ce-3 y Ce-5 (Núñez y Agüero, 2003a), los que corresponden a senderos troperos de acuerdo a la identificación realizada en nuestra prospección.

Sector Tranque Talabre

- Informe Evaluación Arqueológica Geoglifo de Talabre, CODELCO Chile – División Chuquicamata (Pimentel, 2012).
- Línea de Base Arqueología Terrestre, Proyecto Explotación de Sulfuros RT Fase II (Sánchez, 2012).
- Informe Descarte Arqueológico Tranque Talabre, CODELCO Chile – CODELCO Norte (Calvo, 2012).
- Informe Arqueológico Prospección Arqueológica Proyecto Mina Chuquicamata Subterránea, CODELCO Norte (Núñez, *et al.* 2009a).
- Informe Hallazgos Arqueológicos Sector Tranque Talabre (Núñez, 2005).
- Informe Arqueológico Prospección Proyecto Central Térmica Salar (Núñez, 2004).
- Bitácora CODELCO –Norte Sector Oeste Cere (Núñez y Agüero, 2003b).
- Bitácora CODELCO –Norte Sector Cere (Núñez y Agüero, 2003a).

El sector Talabre se encuentra cubierto por las prospecciones arqueológicas analizadas, lo cual se complementa con la prospección de manera pedestre para el presente EIA de 55 km de obras lineales tales como ductos y tendidos eléctricos. Los sitios arqueológicos identificados dentro de las áreas del Proyecto son los siguientes:

- Talabre (Sánchez, 2012): extensa cantera-taller de baja densidad, rica en materias primas silíceas distribuidas en concentraciones de talla y material disperso.
- Los hallazgos aislados Hales 1, 10, 12, 17, 20, 21, 22 y 26 las estructuras de refugio y almacenaje Hales 30, 33 y 34; y los rasgos lineales Hales 35, 36, 37, 38, 39, 40, 43 y 44 (Calvo, 2012).

- Los talleres líticos Tal-18, 20, 37, 38, 39, 40, 45 y 48, la estructura de señalización asociada a rasgo lineal Tal-41, las estructuras de refugio Tal-24, 44, 46 y 47; y los rasgos lineales Tal-42 y 43 (Núñez, 2005).
- La ruta caravanera prehispánica e histórica *Ruta 6* (Núñez y Agüero, 2003b).

Sector Planta Desaladora

- Línea de Base Arqueología Terrestre, Proyecto Explotación de Sulfuros RT Fase II (Sánchez, 2012).
- Caracterización Ambiental Sector Industrial Norte Tocopilla y Sector Km 14. Estudio de Procesamiento Integrado Planta Concentradora El Abra/Radomiro Tomic (Corrales, 2011).

El sector Desaladora se encuentra completamente cubierto por las prospecciones arqueológicas analizadas, sin embargo, no se registraron sitios arqueológicos dentro del área de influencia del proyecto.

Sector Planta Desaladora - RT

- Línea de Base Arqueología Terrestre, Proyecto Explotación de Sulfuros RT Fase II (Sánchez, 2012).
- Informe de Actualización Prospección Arqueológica, Centro de Trabajo Radomiro Tomic – CODELCO Norte (Núñez y Pimentel, 2008b).
- Informe “Contexto Arqueológico e Histórico”. Anexo VI Estudio de Impacto Ambiental Proyecto “Cambio Tecnológico María Elena” (Rees, 2004).

Las prospecciones arqueológicas previas fueron complementadas para el presente EIA. Los sitios arqueológicos identificados en las áreas de Proyecto son los siguientes:

- RT-1 (Sánchez, 2012): “*locus* de talla aislado” poco denso.
- Chu-7 (Núñez y Pimentel, 2008b): estación de tráfico de origen prehispánico.

2.9.1.4.3. Resultado de la Prospección y Trabajo de Campo

De acuerdo al análisis bibliográfico se pudo determinar que el sector de Planta Desaladora se encontraba prospectado en su totalidad, por lo que fue necesario implementar campañas de prospección en las áreas de reservorios de agua y canaleta de relaves de RT; obras lineales del sector Tranque Talabre y en la casi totalidad del sector Planta Desaladora – RT. A continuación se presentan los resultados del trabajo de campo.

2.9.1.4.3.1. Evaluación de los Factores de Prospección

- **Accesibilidad:** alta debido a la ausencia de división predial, ambiente desértico, relieve plano, suelos duros y semi-duros. Se excluyen los siguientes tramos:
 - Barranco Cordillera de la Costa: tramo de 3.300 m de extensión en el faldeo occidental de los cerros, con alta pendiente y presencia de riscos elevados, lo que hace muy peligrosa su prospección sin apoyo de equipo de montaña y

personal especializado (ver Figura 2.9-10). Por ello se procedió a un descarte visual a distancia desde puntos altos con acceso vehicular y desde la base de las quebradas que desembocan en el sector Planta Desaladora.

- Cerros de Montecristo: tramo de 1.400 m de extensión que se encuentra fuera de vías de acceso directas. Está constituido por cerros de alta pendiente y suelos duros, lo que hace muy difícil el tránsito sobre ellos (ver Figura 2.9-11). Por ello se procedió a un descarte visual a distancia desde puntos altos con acceso a pie.
- **Visibilidad:** alta debido a la ausencia de cobertura vegetal y el relieve plano general.
 - **Obstrusividad:** alta, debido al alto contraste de los artefactos arqueológicos y los rasgos lineales. Sin embargo, entre Pampa Joya y Chug-Chug las escorrentías superficiales y los eventos de rodados han desdibujado los rasgos lineales, disminuyendo su visibilidad.
 - **Abundancia y agrupamiento:** altas debido al registro de 151 hallazgos arqueológicos durante la prospección.

Es necesario recalcar que todos los tramos que no pudieron ser prospectados durante el levantamiento de la LB Arqueológica contarán con un micro ruteo y una liberación previa a medida que se obtenga acceso a ellos.

Figura 2.9-10. Vista del Barranco Costero desde el Oeste



Figura 2.9-11. Vista desde el Noreste de los Cerros de Montecristo, con Alta Pendiente y sin Accesos Directos



2.9.1.4.3.2. Registros Arqueológicos de la Prospección Pedestre

A continuación se describen de manera general los registros arqueológicos realizados en cada sector durante la prospección pedestre. Una descripción más detallada se encuentra en el Anexo 2.9-2.

Sector RT

En el sector RT se registraron los siguientes hallazgos arqueológicos:

- RTA-99, 144 y 145: hallazgos aislados consistentes en una botella de vidrio cuyas características tecnológicas sugieren una época probable de fabricación a comienzos del siglo XX y en envases metálicos de combustibles con sellos de fabricante. Se asocian a la explotación minera histórica.
- RTA- 140, 141, 142, 143, 147, 148, 150: rasgos lineales consistentes en senderos troperos y carreteros. Se asocian a las rutas de tráfico entre el oasis de Quillagua y el Alto Loa, desde tiempos prehispánicos hasta históricos.
- RTA-146, 149, 151 y 152: estructuras viales o de señalización. Se asocian a las rutas de tráfico entre el oasis de Quillagua y el Alto Loa, desde tiempos prehispánicos hasta históricos.

Sector Tranque Talabre

En el sector Talabre se registraron los siguientes hallazgos arqueológicos:

- RTA-102, 122, 149, 151: estructuras viales o de señalización. Se asocian a las rutas de tráfico entre el oasis de Calama y el Alto Loa, desde tiempos prehispánicos hasta históricos.

- RTA-101, 113, 132: estructuras de refugio consistentes en pircados de planta circular o subcircular destinadas a prestar abrigo temporal y esporádico.
- RTA-130, 131: eventos de talla consistentes de concentraciones de derivados de núcleo en materias primas silíceas.
- RTA-100, 106, 108, 109, 111, 112, 114 a 121, 124, 127: hallazgos aislados de materiales prehispánicos tales como fragmentos cerámicos y derivados de núcleo, así como de elementos de origen histórico tales como esqueletos de equinos.
- RTA-103 a 105, 107, 110, 123, 125, 126, 128, 134 a 139: rasgos lineales asociados a las rutas de tráfico entre el oasis de Calama y el Alto Loa, desde tiempos prehispánicos hasta históricos.

Sector Planta Desaladora

En el sector Planta Desaladora no se registraron hallazgos arqueológicos dentro del área de influencia del Proyecto.

Sector Planta Desaladora-RT

En el sector Planta Desaladora-RT se registraron 98 hallazgos arqueológicos, desglosados de la siguiente manera:

- RTA-04, 19, 20, 32, 33, 35, 36, 39, 41, 45, 46, 62, 68 a 74, 78, 80, 82, 86 a 90, 93, 95, 97, 98, 149, 151: estructuras viales o de señalización. Se asocian a las rutas de tráfico entre la costa de Tocopilla, el oasis de Calama y el Alto Loa, desde tiempos prehispánicos hasta históricos.
- RTA-40, 96: estructuras de refugio consistentes en pircados de planta circular o subcircular destinadas a prestar abrigo temporal y esporádico.
- RTA-81, 83: estructuras mineras consistentes en áreas de explotación y domésticas.
- RTA-05 a 07, 16, 18, 26, 63: eventos de talla consistentes de concentraciones de derivados de núcleo en materias primas silíceas.
- RTA-03, 09, 11, 13 a 15, 17, 21 a 24, 27, 42, 43, 48, 61, 66, 75 a 77, 84, 92: hallazgos aislados de materiales prehispánicos tales como fragmentos cerámicos y derivados de núcleo, así como de elementos de origen histórico tales como botellas de vidrio cuyas características tecnológicas sugieren una época probable de fabricación a comienzos del siglo XX.
- RTA-01, 02, 25, 28 a 31, 34, 37, 38, 44, 49 a 60, 65, 67, 79, 85, 91, 94: rasgos lineales que se asocian a las rutas de tráfico entre la costa de Tocopilla, el oasis de Calama y el Alto Loa, desde tiempos prehispánicos hasta históricos. Asimismo, senderos troperos y carreteros asociados a la explotación salitrera en tiempos históricos.
- RTA-08, 109, 12, 47, 64: talleres líticos consistentes en extensas áreas de explotación de rocas silíceas, de densidades variables y distribuidas en forma de focos o *locus* de talla discretos, pero en los cuales es evidente un agrupamiento.

2.9.1.4.4. Consolidación de los Registros Arqueológicos

A continuación se presenta un resultado consolidado de los registros arqueológicos dentro del área de influencia del Proyecto. Estos registros incluyen los sitios arqueológicos identificados en los antecedentes documentales así como los identificados durante la prospección pedestre. El número total de sitios identificados es de 195 y para efectos de orden se presentan organizados por sector en las Tabla 2.9-9, Tabla 2.9-10, Tabla 2.9-11.

Sector RT

El Sector RT cuenta con un total de 20 registros, tal como se observa en la Tabla 2.9-9.

Tabla 2.9-9- Registros Arqueológicos Consolidados Sector RT. Datum WGS 84

Nombre	UTM Este (m)	UTM Norte (m)	Función	Superficie m ²	Estado de conservación
RTA-99	514332	7543079	Hallazgo aislado histórico	1	Regular
Chu-1	512994	7540947	Estructura-Refugio	Indeterminado	Indeterminado
Chu-3	509164	7543053	Estructura-Refugio	5	Regular
Chu-16	514361	7543308	Estructura-Refugio	5	Regular
Chuqui-0	511666	7537872	Estructuras mineras	Indeterminado	Indeterminado
Chuqui-1	511688	7537772	Estructuras mineras	600	Indeterminado
Chuqui-2	511748	7537542	Estructuras mineras	Indeterminado	Indeterminado
RTA-140	529057	7536669	Rasgo lineal	Indeterminado	Regular
RTA-141	529105	7536986	Rasgo lineal	Indeterminado	Regular
RTA-142	529624 529645	7539047 7539112	Rasgo lineal	Indeterminado	Regular
RTA-143	529213	7541442	Rasgo lineal	Indeterminado	Regular
RTA-144	525318	7545650	Hallazgo aislado histórico	1	Regular
RTA-145	525819 525820 525812	7545346 7545315 7545304	Hallazgo aislado histórico	10	Regular
RTA-146	526624	7544926	Estructura vial	4	Malo
RTA-147	527626 527612 527655	7543810 7543767 7543862	Rasgo lineal	Indeterminado	Regular
RTA-148	528648	7542634	Rasgo lineal	Indeterminado	Regular
RTA-149	526858	7544791	Estructura vial	1	Malo
RTA-150	524624	7545858	Rasgo lineal	Indeterminado	Regular
RTA-151	521644	7546168	Estructura vial	1	Regular
RTA-152	520058	7546320	Estructura vial	4	Regular

Los hallazgos aislados históricos registrados se refieren a contenedores de agua (botellas de vidrio) y combustibles o aceites (latas) relacionadas con las actividades de explotación minera a baja escala y cuyo asiento se encuentra cerca de las minas de Chuquicamata y RT tal como lo evidencian las estructuras de refugio y mineras identificadas por Núñez y Pimentel (2008b). Esta explotación minera se conectó con los oasis del Alto Loa, tales como Chiu-Chiu y Lasana a través de las Vegas y Salar de Cere mediante senderos troperos y carreteros señalados mediante estructuras viales o hitos, alcanzando repercusiones regionales e interregionales en la medida que personas y bienes alcanzan hábitats variados y distantes. Si bien es cierto que la explotación minera de este distrito data de tiempos prehispánicos, su mayor desarrollo se produce en tiempos históricos, tal como se observa en los sitios arqueológicos registrados.

Sector Tranque Talabre

El Sector Talabre cuenta con un total de 75 registros, tal como se observa en la Tabla 2.9-10.

Tabla 2.9-10. Registros Arqueológicos Consolidados Sector Tranque Talabre. Datum WGS 84

Nombre	UTM Este (m)	UTM Norte (m)	Función	Superficie m ²	Estado de conservación
RTA-100	513873	7529642	Hallazgo aislado histórico	1	Regular
RTA-101	527148	7533314	Estructura-Refugio	2	Regular
RTA-102	527142	7533306	Estructura vial	1	Regular
RTA-103	527136 528358	7533295 7533247	Rasgo lineal	Indeterminado	Regular
RTA-104	528070 528240	7532698 7532667	Rasgo lineal	Indeterminado	Regular
RTA-105	528122 528270	7532814 7532809	Rasgo lineal	Indeterminado	Regular
RTA-106	528123	7532826	Hallazgo aislado histórico	1	Malo
RTA-107	528133 528270	7532852 7532809	Rasgo lineal	Indeterminado	Regular
RTA-108	520877	7521766	Hallazgo aislado	1	Regular
RTA-109	522405	7522235	Hallazgo aislado histórico	1	Regular
RTA-110	522537	7522279	Rasgo lineal	Indeterminado	Regular
RTA-111	522554	7522290	Hallazgo aislado	1	Regular
RTA-112	522570	7522301	Hallazgo aislado	1	Regular
RTA-113	522637	7522340	Estructura-Refugio	400	Regular
RTA-114	522795	7522655	Hallazgo aislado	6	Regular
RTA-115	522906	7522728	Hallazgo aislado	1	Regular
RTA-116	522905	7522677	Hallazgo aislado	1	Regular
RTA-117	523189	7522803	Hallazgo aislado	1	Regular
RTA-118	523427	7522808	Hallazgo aislado	9	Regular
RTA-119	523398	7522883	Hallazgo aislado	4	Regular

Nombre	UTM Este (m)	UTM Norte (m)	Función	Superficie m ²	Estado de conservación
RTA-120	523395	7522930	Hallazgo aislado	8	Regular
RTA-121	523481	7522874	Hallazgo aislado	1	Regular
RTA-122	523496	7522856	Estructura vial	2	Regular
RTA-123	523496 523702 523802	7522586 7522616 7522631	Rasgo lineal	Indeterminado	Malo
RTA-124	523700	7522809	Hallazgo aislado	1	Regular
RTA-125	523705	7522390	Rasgo lineal	Indeterminado	Regular
RTA-126	523797	7522911	Rasgo lineal	Indeterminado	Regular
RTA-127	523897	7522921	Hallazgo aislado	1	Regular
RTA-128	523095	7522436	Rasgo lineal	Indeterminado	Regular
RTA-130	528313	7532941	Evento de talla	10	Bueno
RTA-131	528253	7532604	Evento de talla	1	Bueno
RTA-132	527615 527668 527645	7533095 7533116 7533131	Estructura-Refugio	132	Regular
RTA-133	520941 520985 520972 521155	7532266 7532220 7532089 7532592	Rasgo lineal	Indeterminado	Regular
RTA-134	521788	7532582	Rasgo lineal	Indeterminado	Regular
RTA-135	522992 522936	7532303 7532132	Rasgo lineal	Indeterminado	Regular
RTA-136	528215 527982	7532494 7532270	Rasgo lineal	Indeterminado	Regular
RTA-137	527570 527569	7533146 7533145	Rasgo lineal	Indeterminado	Regular
RTA-138	528884 528746	7535388 7535361	Rasgo lineal	Indeterminado	Regular
RTA-139	529001	7535821	Rasgo lineal	Indeterminado	Regular
Hales 1	523927	7531449	Hallazgo aislado histórico	1	Regular
Hales 10	526432	7531022	Hallazgo aislado	1	Regular
Hales 12	528399	7531221	Hallazgo aislado	1	Bueno
Hales 17	527612	7530455	Hallazgo aislado	1	Bueno
Hales 20	530645	7527723	Hallazgo aislado	1	Bueno
Hales 21	528544	7528451	Hallazgo aislado	1	Bueno
Hales 22	527227	7529010	Hallazgo aislado	1	Bueno
Hales 26	526953	7530052	Hallazgo aislado	1	Bueno
Hales 30	528189	7529469	Estructura-Refugio	4	Bueno
Hales 33	528578	7528122	Estructura-Refugio	50	Bueno
Hales 34	528737	7528672	Estructura-Almacenaje	1,5	Bueno
Hales 35	524698 528339	7532928 7531798	Rasgo lineal	Indeterminado	Regular

Nombre	UTM Este (m)	UTM Norte (m)	Función	Superficie m ²	Estado de conservación
Hales 36	526573 527492	7531352 7531784	Rasgo lineal	Indeterminado	Regular
Hales 37	524989 528165	7530769 7531701	Rasgo lineal	Indeterminado	Regular
Hales 38	526570 526794	7530955 7531161	Rasgo lineal	Indeterminado	Regular
Hales 39	523991 524210	7530463 7530531	Rasgo lineal	Indeterminado	Regular
Hales 40	530703 531601	7527410 7528264	Rasgo lineal	Indeterminado	Regular
Hales 43	530703 531139	7527410 7527810	Rasgo lineal	Indeterminado	Regular
Hales 44	526585 527234	7532390 7532193	Rasgo lineal	Indeterminado	Regular
Tal-18	529158	7524039	Taller lítico	400	Bueno
Tal-20	530674	7525747	Taller lítico	1600	Bueno
Tal-24	524580	7528118	Estructura- Refugio	90	Bueno
Tal-37	528567	7527403	Taller lítico	100	Regular
Tal-38	527092	7527949	Estructura- Refugio. Taller lítico	250	Bueno
Tal-39	526299	7529175	Taller lítico	10000	Bueno
Tal-40	528265	7528674	Taller lítico	50	Bueno
Tal-41	528804	7527778	Estructura vial. Rasgo lineal	1	Bueno
Tal-42	526686	7528696	Rasgo lineal	Indeterminado	Regular
Tal-43	527065	7528676	Rasgo lineal	Indeterminado	Regular
Tal-44	525971	7529117	Estructura- Refugio	3	Bueno
Tal-45	527528	7529433	Taller lítico	2000	Bueno
Tal-46	527195	7529396	Estructura- Refugio. Rasgo lineal	9	Bueno
Tal-47	527240	7529580	Estructura- Refugio	10	Bueno
Tal-48	527661	7529432	Taller lítico	2400	Bueno
Ruta 6	516544 523878	7535487 7533407	Rasgo lineal	Indeterminado	Bueno
Talabre	517353	7521395	Taller lítico	400000	Malo

La gran cantidad de sitios registrados en el sector de Talabre atestiguan su importancia, especialmente relacionada con una importante movilidad entre los oasis de Quillagua, Calama y el Alto Loa (*sensu Berenguer et al., 2005*) desde tiempos prehispánicos hasta republicanos y recientes. A ello se añade que los registros de extensos talleres líticos explotados desde tiempos arcaicos otorgan gran profundidad temporal a la ocupación de este antiguo sector de vegas.

Los hallazgos aislados presentan un predominio de origen prehispánico relacionado con artefactos destinados al transporte de alimentos o a la explotación de rocas de alta calidad. El tráfico evidenciado por rasgos lineales e hitos se asocia con una escasa cantidad de estructuras de refugio, pero esto puede deberse a la inundación de parte importante del sector por el actual tranque de relaves.

A diferencia del sector RT, Talabre presenta un claro predominio de sitios de origen prehispánico relacionados con el transporte de personas y bienes entre los oasis ya que la ocupación de tiempos histórico privilegió los entornos mineros asociados a Chuquicamata y la Sierra del Medio.

Sector Planta Desaladora-RT

El Sector Planta Desaladora RT cuenta con un total de 100 registros, tal como se observa en la Tabla 2.9-11.

**Tabla 2.9-11. Registros Arqueológicos Consolidados Sector Planta Desaladora - RT.
 Datum WGS 84**

Nombre	UTM Este	UTM Norte	Función	Superficie m2	Estado de conservación
RTA-01	378939	7546350	Rasgo lineal	Indeterminado	Bueno
RTA-02	379894	7546779	Rasgo lineal	Indeterminado	Bueno
RTA-03	395545	7544866	Hallazgo aislado	1	Regular
RTA-04	395907	7544722	Estructura vial	9	Regular
RTA-05	396782	7544528	Evento de talla	1	Bueno
RTA-06	396806	7544521	Evento de talla	1	Bueno
RTA-07	396836	7544512	Evento de talla	1	Bueno
RTA-08	397165	7544424	Taller lítico	48000	Regular
RTA-09	397600	7544234	Hallazgo aislado	1	Bueno
RTA-10	397670	7544112	Taller lítico	5000	Regular
RTA-11	397946	7544044	Hallazgo aislado	1	Bueno
RTA-12	398083	7543916	Taller lítico	6000	Regular
RTA-13	398287	7543801	Hallazgo aislado	1	Bueno
RTA-14	398417	7543745	Hallazgo aislado	1	Bueno
RTA-15	398523	7543678	Hallazgo aislado	1	Bueno
RTA-16	398652	7543631	Evento de talla	1	Bueno
RTA-17	398851	7543535	Hallazgo aislado	1	Malo
RTA-18	399307	7543234	Evento de talla	1	Bueno
RTA-19	402247	7541842	Estructura vial	1	Regular
RTA-20	402527	7541693	Estructura vial	1	Bueno

Nombre	UTM Este	UTM Norte	Función	Superficie m2	Estado de conservación
RTA-21	404113	7540925	Hallazgo aislado	1	Bueno
RTA-22	404300	7540839	Hallazgo aislado	1	Bueno
RTA-23	404999	7540498	Hallazgo aislado	1	Bueno
RTA-24	405301	7540349	Hallazgo aislado	1	Bueno
RTA-25	405417	7540381	Rasgo lineal	Indeterminado	Malo
RTA-26	405593	7540216	Evento de talla	1	Bueno
RTA-27	405627	7540195	Hallazgo aislado	1	Bueno
RTA-28	405682	7540155	Rasgo lineal	Indeterminado	Regular
RTA-29	405821	7540156	Rasgo lineal	Indeterminado	Malo
RTA-30	405860	7540131	Rasgo lineal	Indeterminado	Malo
RTA-31	405934	7540048	Rasgo lineal	Indeterminado	Regular
RTA-32	407113	7539440	Estructura vial	1	Bueno
RTA-33	407504	7539269	Estructura vial	1	Regular
RTA-34	411683	7537333	Rasgo lineal	Indeterminado	Bueno
RTA-35	413365	7536922	Estructura vial	1,5	Regular
RTA-36	413692	7536885	Estructura vial	1	Malo
RTA-37	415456	7536652	Rasgo lineal	Indeterminado	Malo
RTA-38	416150	7536554	Rasgo lineal	Indeterminado	Regular
RTA-39	416335	7536554	Estructura vial	1	Regular
RTA-40	420237	7536059	Estructura-Refugio	4	Bueno
RTA-41	421803	7535837	Estructura vial	1	Regular
RTA-42	422596	7535754	Hallazgo aislado histórico	1	Bueno
RTA-43	422628	7535750	Hallazgo aislado histórico	1	Bueno
RTA-44	425652	7535363	Rasgo lineal	Indeterminado	Malo
RTA-45	425946	7535405	Estructura vial	1	Regular
RTA-46	426080	7535366	Estructura vial	1	Regular
RTA-47	396442	7544709	Taller lítico	5000	Regular
RTA-48	438796	7536688	Hallazgo aislado histórico	1	Bueno
RTA-49	440363	7537095	Rasgo lineal	Indeterminado	Regular
RTA-50	440646	7537201	Rasgo lineal	Indeterminado	Bueno
RTA-51	440814	7537247	Rasgo lineal	Indeterminado	Bueno
RTA-52	440967	7537213	Rasgo lineal	Indeterminado	Regular
RTA-53	441196	7537344	Rasgo lineal	Indeterminado	Regular

Nombre	UTM Este	UTM Norte	Función	Superficie m2	Estado de conservación
RTA-54	441330	7537310	Rasgo lineal	Indeterminado	Bueno
RTA-55	441346	7537367	Rasgo lineal	Indeterminado	Regular
RTA-56	441395	7537381	Rasgo lineal	Indeterminado	Regular
RTA-57	441527	7537410	Rasgo lineal	Indeterminado	Regular
RTA-58	441571	7537420	Rasgo lineal	Indeterminado	Regular
RTA-59	442320	7537356	Rasgo lineal	Indeterminado	Regular
RTA-60	443303	7537331	Rasgo lineal	Indeterminado	Regular
RTA-61	445381	7537232	Hallazgo aislado histórico	1	Bueno
RTA-62	445900	7537317	Estructura vial	1	Bueno
RTA-63	447237	7537317	Evento de talla	1	Bueno
RTA-64	450659 450576	7537153 7537314	Taller lítico	6000	Regular
RTA-65	451768 451655	7537183 7537404	Rasgo lineal	Indeterminado	Malo
RTA-66	461054	7537358	Hallazgo aislado	1	Bueno
RTA-67	463751	7537090	Rasgo lineal	Indeterminado	Bueno
RTA-68	465378	7536999	Estructura vial	4	Malo
RTA-69	465539	7536953	Estructura vial	4	Regular
RTA-70	469864	7536674	Estructura vial	4	Regular
RTA-71	469944	7536649	Estructura vial	1	Regular
RTA-72	477041	7536128	Estructura vial	1	Regular
RTA-73	482025	7536683	Estructura vial	1	Bueno
RTA-74	485520	7537983	Estructura vial	4	Regular
RTA-75	486389	7538359	Hallazgo aislado histórico	1	Regular
RTA-76	486420	7538387	Hallazgo aislado histórico	1	Malo
RTA-77	486439	7538398	Hallazgo aislado histórico	1	Malo
RTA-78	486512	7538349	Estructura vial	4	Regular
RTA-79	486513	7538312	Rasgo lineal	Indeterminado	Malo
RTA-80	489952	7539553	Estructura vial	4	Bueno
RTA-81	490027	7539609	Estructuras mineras	26	Regular
RTA-82	490076	7539688	Estructura vial	4	Bueno
RTA-83	490148	7539699	Estructuras mineras	400	Malo
RTA-84	492174	7540906	Hallazgo aislado histórico	1	Malo

Nombre	UTM Este	UTM Norte	Función	Superficie m2	Estado de conservación
RTA-85	492306 492548 494097 495093 495400 495966	7540965 7541088 7541202 7541513 7541831 7542116	Rasgo lineal	Indeterminado	Malo
RTA-86	492398	7540994	Estructura vial	4	Regular
RTA-87	492521	7541055	Estructura vial	1	Regular
RTA-88	493353	7541175	Estructura vial	1	Bueno
RTA-89	495490	7541745	Estructura vial	4	Regular
RTA-90	495905	7542009	Estructura vial	1	Bueno
RTA-91	496208 496323 496335 497933 497942	7543622 7543847 7543863 7547794 7547827	Rasgo lineal	Indeterminado	Malo
RTA-92	497872	7547850	Hallazgo aislado histórico	4	Malo
RTA-93	498604	7549295	Estructura vial	4	Regular
RTA-94	506234 506389 507164	7553978 7553952 7553798	Rasgo lineal	Indeterminado	Malo
RTA-95	506425	7553828	Estructura vial	4	Malo
RT-1	508125	7553372	Taller lítico	900	Regular
RTA-96	508820	7552666	Estructura-Refugio	4	Bueno
CHU-7	508882	7552636	Estructura-Refugio	600	Bueno
RTA-97	508974	7552511	Estructura vial	4	Regular
RTA-98	509203	7552192	Estructura vial	1	Malo

Este sector incluye la mayor cantidad de registros arqueológicos de todo el Proyecto debido a su gran longitud, constituyendo un verdadero corte transversal de los ambientes y ámbitos culturales y geográficos de la región de Antofagasta. Sin embargo, destacan la alta cantidad de rasgos lineales (28 registros) y la consiguiente alta representación de estructuras de señalización (29 registros), lo que refuerza la idea del desierto como un espacio de tránsito y de alta conservación de las evidencias arqueológicas, aspectos abordados por la Arqueología de Espacios Vacíos (Berenguer, 2010; Berenguer y Pimentel, 2010). De hecho, los rasgos lineales representan el 57 % del total de registros de este sector y casi un tercio del total de sitios identificados en el AI del Proyecto.

Adicionalmente, la presencia de extensos talleres líticos de rocas silíceas de alta calidad y la recurrencia de eventos de talla lítica y hallazgos aislados (23 registros en conjunto) confirma la situación del desierto como un espacio de aprovisionamiento de materias primas líticas de alta calidad desde el Arcaico en adelante (Vera, 2009a; 2009b). Las actividades mineras se reducen a una estructura expeditiva en las cercanías de María Elena e instalaciones mineras históricas en los Cerros de Montecristo, rezagando la actividad minera a una importancia secundaria en este

amplio espacio geográfico. Esta conclusión se ve reforzada por el estudio de LB hecho para el proyecto Línea de Alta Tensión 220 kV Encuentro-DMH (Vera, 2011) ya que los principales registros arqueológicos realizados se refieren a senderos troperos históricos y campamentos y estructuras de refugio.

Los rasgos lineales identificados se relacionan con las rutas de tráfico entre la costa de Tocopilla y los oasis de Calama y el Alto Loa, conectando incluso con espacios tan remotos como Potosí y el Lípez boliviano. La baja incidencia de estructuras de refugio, sin embargo, sugiere la idea de viajes planificados donde las jornadas son planificadas cuidadosamente y no se pernocta en cualquier lugar.

En el Anexo 2.9-1: “Planos Área de Influencia y Hallazgos Arqueológicos” se presenta un plano general del proyecto y planos de detalle por sector.

En el Anexo 2.9-2: “Fichas Registro Arqueología Terrestre”, se presentan las fichas ordenadas por sector y clasificación funcional de cada uno de los hallazgos.

2.9.1.5. Conclusiones

El análisis bibliográfico de los antecedentes disponibles permitió la identificación de 44 sitios arqueológicos dentro del AI del Proyecto así como de las áreas deficitarias en términos de prospección arqueológica. Esto permitió el desarrollo de una estrategia de prospección pedestre que permitiera cubrir las áreas deficitarias y realizar nuevos hallazgos.

Las condiciones de prospección presentaron valores altos de: accesibilidad, excepto en dos tramos muy puntuales que no alcanzaron a 5 km en total; visibilidad, debido a la ausencia de barreras físicas a la observación; obstruibilidad, debido al alto contraste de artefactos, ecofactos y rasgos en el medio desértico; y abundancia y agrupamiento, con un total de 195 registros.

La técnica e intensidad de prospección pedestre permitió el registro de 151 sitios arqueológicos, lo que constituye un alto número. La ausencia de registros dentro del área de estudio de la Planta Desaladora puede deberse a su tamaño pequeño y emplazamiento en un cono de deyección de quebrada. Además, la literatura arqueológica señala que un importante foco de ocupación se encuentra en Punta Blanca, a sólo 4 km al norte del emplazamiento de la desaladora. En efecto, Punta Blanca cuenta con extensos conchales estratificados y sectores de cementerios.

El número total de sitios registrados se presenta en la siguiente Tabla 2.9-12.

Tabla 2.9-12. Resumen de Registros Arqueológicos por Sector

Sector	Registros
RT	20
Tranque Talabre	75
Planta Desaladora	0
Planta Desaladora - RT	100

De acuerdo a la clasificación funcional, las categorías más importantes en número y significancia se refieren a los rasgos lineales y las estructuras de señalización junto a su asociación a estructuras de refugio y almacenaje, ya que alcanzan 118 registros. Esto indica

que el proyecto se sitúa en un importante espacio geográfico y físico apto para el transporte de personas, bienes y cultura entre ámbitos culturales y ambientales muy diversos, alcanzando repercusiones regionales e interregionales de largo alcance e incluso remotas.

En segundo lugar de importancia se encuentran los talleres líticos, los eventos de talla y los hallazgos aislados, evidencias que señalan al desierto como un importante espacio de aprovisionamiento de materias primas líticas de alta calidad, incluso desde tiempos Arcaicos. El si estas actividades se realizaron de manera primaria o asociadas a otras actividades (embededness) será materia de investigación posterior.

Por último, el tercer lugar en importancia lo ocupan las evidencias asociadas a la actividad minera histórica, lo que no deja de sorprender en una espacio geográfico que ha sido percibido en la actualidad como estrechamente ligado a la minería, lo que puede deberse a que las evidencias han desaparecido producto de las actividades mineras de escala industrial iniciadas desde el siglo XX. No debe olvidarse tampoco la importante explotación minero-metalúrgica de origen prehispánico, hecho sobre el que se ha llamado la atención en la literatura arqueológica.

A continuación en la Tabla 2.9-13 se presenta un resumen de las clasificaciones funcionales de los registros realizados en terreno, para mayor detalle ver el Anexo 2.9-2.

Tabla 2.9-13. Resumen de Clasificaciones Funcionales

Clasificación Funcional	Registros
Estructuras viales o de señalización	38
Estructuras de almacenaje y refugio	17
Estructuras mineras	5
Eventos de talla y Talleres líticos	23
Hallazgos aislados	33
Hallazgos aislados históricos	16
Rasgos lineales	63

2.9.1.6. Referencias Bibliográficas

- Berenguer, José
2004 Caravanas, interacción y cambio en el Desierto de Atacama. Sirawi ediciones-Museo Chileno de Arte Precolombino. Santiago.
- 2010 Estrategias ocupacionales incaicas en dos espacios internodales del norte de Chile. Actas XVII Congreso Nacional de Arqueología Chilena, Valdivia: 1389-1401.
- Berenguer, José y Percy Dauelsberg
1989 El Norte Grande en la órbita de Tiwanaku (400 a 1.200 d. C.). En *Prehistoria. Desde sus orígenes hasta los albores de la Conquista*. Editado por Hidalgo, Jorge; Virgilio Schiappacasse, Hans Niemeyer, Carlos Aldunate e Iván Solimano. Editorial Andrés Bello, 1ª edición. Santiago.
- Berenguer, José; Iván Cáceres, Cecilia Sanhueza y Pedro Hernández
2005 El *Qhapaqñan* en el Alto Loa, norte de Chile: Un estudio micro y macromorfológico. *Estudios Atacameños* nº 29: 7-39.
- Berenguer, José y Gonzalo Pimentel
2010 Presentación Simposio Arqueología de los “espacios vacíos”: una aproximación intermodal a las relaciones intersociales. En Actas del XVII Congreso Nacional de Arqueología Chilena, Valdivia, 2006. Tomo 2: 1305-1308.
- Bermúdez Miral, Óscar
1963 *Historia del Salitre. Desde sus orígenes hasta la Guerra del Pacífico*. Ediciones de la Universidad de Chile. Santiago.
- 1966 *Orígenes históricos de Antofagasta*. Ilustre Municipalidad de Antofagasta, Antofagasta.
- 1984 *Historia del Salitre. Desde la Guerra del Pacífico hasta la Revolución de 1891*. Ediciones Pampa Desnuda. Santiago.
- Briones, Luis y Claudio Castellón
2005 Catastro de Geoglifos. Provincia de Tocopilla, Región de Antofagasta, Chile. FONDART.
- Calvo, Gregorio
2012 Anexo E Antecedentes Complementarios Capítulo Medio Patrimonio Cultural. *Línea Base Ambiental Tranque Talabre 432 KTPD*. División Chuquicamata.
- Cases, Bárbara; Charles Rees, Gonzalo Pimentel, Rafael Labarca y Daniela Leiva.
2008 Las Huacas del Tráfico. Arquitectura Ceremonial en Rutas Prehispánicas del Desierto de Atacama. *Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombino*, Vol. 13, nº 1: 51-70. Santiago.
- Conti, Viviana
2006 La ruta de los arrieros y el salitre. En Cabeza, Ángel; Marcelo Hernández, Lautaro Núñez y Mario Vásquez, eds. *Las Rutas del Capricornio Andino. Huellas milenarias de Antofagasta, San Pedro de Atacama, Jujuy y Salta*: 95-103. Consejo de Monumentos Nacionales. Santiago, Chile.
- Corrales, Paulina

2011 Caracterización Ambiental Sector Industrial Norte Tocopilla y Caleta La Viuda. Estudio de Procesamiento Integrado Planta Concentradora El Abra / Radomiro Tomic.

- Gallardo, Francisco y Luis Cornejo

1986 El diseño de prospección arqueológica: un caso de estudio. *Chungara* n° 16-17, número especial Actas del X Congreso Nacional de Arqueología Chilena: 409-420.

- Grosjean, Martin; Calogero Santoro, Lonnie Thompson, Lautaro Núñez and Vivien Standen

2007 Mid-Holocene climate and culture change in the South Central Andes. En *Climate Change and cultural Dynamics: A Global Perspective on Mid-Holocene Transitions*. Editado por Anderson, David; Kirk Maasch and Daniel Sandweiss. Academic Press.

- Hermosilla Osorio, Nuriluz y Mónica Barrera Calderón

2010 Calama, Antiguos habitantes del oasis. *Actas XVII Congreso Nacional de Arqueología Chilena*, Valdivia: 107-117.

- Hidalgo Lehuedé, Jorge

2004 *Historia Andina en Chile*. Editorial Universitaria, Santiago.

- Ibacache Doddis, Sebastián

2007 *Línea de Base del Patrimonio Cultural Proyecto Central Barriles*. Ms.

- Ladrón de Guevara, Bernardita, ed.

2012 *Estándares Mínimos de Registro del Patrimonio Arqueológico*. Centro Nacional de Restauración y Conservación, Consejo de Monumentos Nacionales, Área de Patrimonio del Sistema Nacional de Coordinación de Información Territorial.

- Latcham, Ricardo

1938 *Arqueología de la Región Atacameña*. Prensas de la Universidad de Chile, Santiago.

- Llagostera, Agustín

1989 Caza y pesca marítima (9.000 a 1.000 a. C.). En *Prehistoria. Desde sus orígenes hasta los albores de la Conquista*. Editado por Hidalgo, Jorge; Virgilio Schiappacasse, Hans Niemeyer, Carlos Aldunate e Iván Solimano. Editorial Andrés Bello, 1ª edición. Santiago.

2005 Culturas costeras precolombinas en el Norte chileno: secuencia y subsistencia de las poblaciones arcaicas. En *Biodiversidad marina: Valoración, usos y perspectivas. ¿Hacia dónde va Chile?* Editado por Figueroa, Eugenio. Editorial Universitaria, 1ª edición. Santiago.

- Martínez C., José Luis

1998 *Pueblos del Chañar y el Algarrobo. Los atacamas en el siglo XVII*. DIBAM, Santiago.

- Muñoz, Iván

1989 El Período Formativo en el Norte Grande (1.000 a. C. a 500 d. C.). En *Prehistoria. Desde sus orígenes hasta los albores de la Conquista*. Editado por Hidalgo, Jorge; Virgilio Schiappacasse, Hans Niemeyer, Carlos Aldunate e Iván Solimano. Editorial Andrés Bello, 1ª edición. Santiago.

- Núñez Atencio, Lautaro

1976 Geoglifos y Tráfico de Caravanas en el Desierto Chileno. En *Homenaje al Dr. Gustavo Le Paige, S. J.* Universidad del Norte, Antofagasta.

1989 Hacia la producción de alimentos y la vida sedentaria (5.000 a. C. a 500 d. C.). En *Prehistoria. Desde sus orígenes hasta los albores de la Conquista.* Editado por Hidalgo, Jorge; Virgilio Schiappacasse, Hans Niemeyer, Carlos Aldunate e Iván Solimano. Editorial Andrés Bello, 1ª edición. Santiago.

2004 Informe Arqueológico Prospección Proyecto Central Térmica Salar, abril 2004.

2005 Informe Hallazgos Arqueológicos Sector Tranque Talabre, CODELCO Chuquicamata, septiembre 2005.

2008 Informe de Actualización Prospección Arqueológica, Centro de Trabajo Radomiro Tomic – CODELCO Norte.

2009 Informe Arqueológico Prospección Arqueológica Proyecto Mina Chuquicamata Subterránea, Sector Portales de Inyección Principal.

- Núñez Atencio, Lautaro y Carolina Agüero Piwonka

2003a Bitácora CODELCO –Norte. Sector Cere. Noviembre 2003.

2003b Bitácora CODELCO –Norte. Sector Oeste Cere. Diciembre 2003.

- Núñez Atencio, Lautaro y Patricio de Souza

2008 Informe de Terreno Servicio de Prospección Arqueológica Superficial Correa SRT DCN, diciembre de 2008.

- Núñez, Lautaro y Gonzalo Pimentel

2008a *Informe Arqueológico.* Proyecto extracción y movimiento de minerales mina Radomiro Tomic Quinquenio 2008-2012. CODELCO Chile.

2008b Informe de Actualización Prospección Arqueológica, Centro de Trabajo Radomiro Tomic – CODELCO Norte

- Núñez Atencio, Lautaro y Juan Varela

1967 Sobre los recursos de agua y el poblamiento prehispánico de la costa del Norte Grande de Chile. *Estudios Arqueológicos* 3-4. Universidad de Chile, Sede Antofagasta.

- Núñez Atencio, Lautaro; Gonzalo Pimentel y Patricio de Souza

2009a Informe Arqueológico Prospección Arqueológica Proyecto Mina Chuquicamata Subterránea, CODELCO Norte.

2009b Informe Arqueológico. Prospección Arqueológica Proyecto Extracción y Movimiento de Minerales Mina Radomiro Tomic. Quinquenio 2008-2012, CODELCO Norte.

- Núñez Atencio, Lautaro; Carolina Agüero P., Bárbara Cases C. y Patricio de Souza H.

2003 El campamento minero Chuquicamata-2 y la explotación cuprífera prehispánica en el Desierto de Atacama. *Estudios Atacameños* 25: 7-34.

- Pimentel, Gonzalo

2009 Las Huacas del Tráfico. Arquitectura Ceremonial en Rutas Prehispánicas del Desierto de Atacama. *Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombino*, Vol. 14, nº 2: 9-38. Santiago de Chile.

2011 Geoglifos e Imaginarios Sociales en el Desierto de Atacama (Región de Antofagasta, Chile). En *Temporalidad, Interacción y Dinamismo Cultural. La búsqueda del hombre. Homenaje al Profesor Lautaro Núñez Atencio*. Hubert, Andrés; José Antonio González y Mario Pereira, editores. Ediciones Universitarias Universidad Católica del Norte, Antofagasta, Chile.

2012 Informe Evaluación Arqueológica Geoglifo Talabre, CODELCO Chile – División Chuquicamata. Arqueonorte Consultores.

- Pimentel, Gonzalo e Indira Montt

2008 Tarapacá en Atacama. Arte Rupestre y Relaciones Intersociales entre el 900 y el 1450 DC. Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombino, Vol. 13, n° 1: 35-50. Santiago.

- Pimentel, Gonzalo; Charles Rees, Patricio de Souza y Patricia Ayala

2010 Estrategias de movilidad del período Formativo en la Depresión Intermedia, Desierto de Atacama. Actas XVII Congreso Nacional de Arqueología Chilena, Valdivia: 1353-1364.

- POCH Ambiental

2011 *Informe de Línea de Base de Patrimonio Cultural Proyecto Planta SFV Crucero Solar*. Elaborado para Fotonos de Chile.

- Rees, Charles; Claudia Silva y Flora Vilches

2004 Contexto Arqueológico e Histórico. Anexo VI Estudio de Impacto Ambiental Cambio Tecnológico María Elena

2010 Haciendo visible lo invisible: asentamientos salitreros en la periferia del Cantón El Toco, II Región. *Actas del XVII Congreso Nacional de Arqueología Chilena*, Valdivia: 947-956.

- Rivas, Pilar

2008 Arqueología del Proyecto Caserones, III Región. *EIA Proyecto Caserones, Compañía Minera Lumina Copper Chile S. A.* https://www.e-seia.cl/archivos/025_20081019.193226.pdf.

- Salazar, Diego; Hernán Salinas, Virginia McRostie, Rafael Labarca y Gabriela Vega

2010 Cerro Turquesa: diez siglos de producción minera en el extremo norte de Chile. *Actas XVII Congreso Nacional de Arqueología Chilena*, Valdivia: 1085-1097.

- Salazar, Diego; Camila Palma, Hernán Salinas, Felipe Fuentes, Juan Luis Guendon y Claudio Castellón

2010 Reconstrucción de la secuencia ocupacional de la Quebrada Mamilla, costa de Tocopilla, norte de Chile. *Werken* (13): 323-346.

- Sánchez, Rodrigo

2012 Línea de Base Arqueología Terrestre. Proyecto Explotación de Sulfuros RT Fase II. Preparado para HATCH-CODELCO Chile.

- Schiappacasse, Virgilio; Victoria Castro y Hans Niemeyer

1989 Los Desarrollos Regionales en el Norte Grande (1.000 a 1.400 d. C.). En *Prehistoria. Desde sus orígenes hasta los albores de la Conquista*. Editado por Hidalgo, Jorge; Virgilio Schiappacasse, Hans Niemeyer, Carlos Aldunate e Iván Solimano. Editorial Andrés Bello, 1ª edición. Santiago.

- Téllez Cancino, Francisco

2009 Documentación de sitios históricos Correa Sulfuros Radomiro Tomic Fase I. Sitio 1 Estructura 1 y Pique 1 / Sitio 2 Estructuras 1 y 2; CODELCO Chile, División CODELCO Norte.

- Vargas, Gabriel y Luc Ortlieb

1988 Patrones de variaciones climáticas durante el cuaternario tardío en la costa de la Región de Antofagasta, Chile. *Bulletin de l'Institut français d'études andines*, 27 (3): 385-394.

- Vera Carrera, Héctor

2009a *Informe de Línea Base Arqueológica*. Proyecto Vertedero de Cenizas Barriles. Electroandina S. A. Ms.

2009b *Informe de Análisis Lítico Pozos de Sondeo Sitios Vertedero de Cenizas Barriles*. Ms.

2011 *Informe de Línea Base Arqueológica*. Proyecto Línea de Transmisión Eléctrica 220 kV Encuentro-MH.

- Vilches, Flora; Charles Rees y Claudia Silva

2008 Arqueología de asentamientos salitreros en la Región de Antofagasta (1880-1930): síntesis y perspectivas. *Chungara*, vol. 40, n° 1: 19-30.

2.9.2. Arqueología Subacuática

2.9.2.1. Introducción

Para cubrir los requerimientos de agua para el desarrollo de este Proyecto, se contempla la instalación de una Planta Desaladora, la cual tendrá un caudal de diseño de 1.956 l/s y un caudal nominal de 1.630 l/s de agua para uso industrial. . Esta Planta estará ubicada en la costa de la comuna de Tocopilla, en el sector denominado "Km 14" de la ruta CH-1, al sur de la ciudad de Tocopilla.

Las Obras Marítimas de la Planta Desaladora se componen por el sistema de captación de agua de mar y de descarga. El sistema de captación cuenta de dos torres de captación de agua de mar, dos tuberías de captación y la sentina desde donde se bombeará el agua de mar hacia la planta desaladora. Por su parte, el sistema de descarga de la salmuera, o efluente de la planta desaladora, estará compuesto por una cámara de carga, la tubería de descarga o emisario y un difusor en el extremo final de la tubería. Adicionalmente, para la fase de construcción se habilitara un muelle temporal para el apoyo a las faenas.

Objetivos

El presente estudio tiene por objetivo realizar una prospección arqueológica subacuática sistemática del área involucrada en las obras marítimas del Proyecto, las cuales se ubican próximas a ciudad Tocopilla, mediante rastreo de sensores remotos y operaciones de buceo arqueológico.

Para llevar a cabo los objetivos, el presente documento proporciona las bases y antecedentes generales sobre un potencial Patrimonio Cultural Arqueológico Subacuático y Costero (PCS) localizado en el área de estudio del Proyecto, de modo tal de posicionar geográficamente y documentar el potencial componente arqueológico de Línea de Base depositado en la superficie del fondo marino.

A continuación se enumera brevemente el marco normativo aplicable a la presente sección. En primer lugar, se considera la Ley N° 19.300 de Bases del Medio Ambiente, y su modificación, la Ley N° 20.417, que entre otros aspectos, define el concepto de medio Ambiente (artículo 2°); y la pertinencia de un EIA o de una DIA (artículo 11°).

El marco normativo de la presente sección se describe a continuación:

- La Ley N° 17.288 de Monumentos Nacionales; que, entre otros aspectos fundamentales, define los Monumentos Nacionales (artículo 1°), los Monumentos Históricos (artículo 9°); y la definición y regulación de los Monumentos Arqueológicos, las Excavaciones e Investigaciones Científicas (artículos 21° - 26).
- El Reglamento de la Ley N° 17.288, sobre Excavaciones y/o Prospecciones Arqueológicas, Antropológicas y Paleontológicas, que entre otros aspectos fundamentales, regula la propiedad y tenencia de objetos, especies procedentes de excavaciones y/o prospecciones arqueológicas, antropológicas y paleontológicas (artículo 21°) y obliga a las personas naturales o jurídicas que al hacer prospecciones y/o excavaciones en cualquier punto del territorio nacional y con cualquiera finalidad las hallaren, a notificar su descubrimiento (artículo 23°).
- El Decreto Supremo Exento N° 311, define el Patrimonio Cultural Subacuático (PCS), declarando Monumento Histórico a toda traza de existencia humana con más de 50

años de antigüedad bajo el Mar Territorial y Aguas Interiores del país, quedando de esta forma protegido en virtud de la Ley N° 17.288 de Monumentos Nacionales.

- La Ley N° 19.253 sobre Pueblos Indígenas, que entre otros aspectos, contempla promoción de las expresiones artísticas y culturales y la protección del patrimonio arquitectónico, arqueológico, cultural e histórico indígena (artículo 28°).

Los trabajos subacuáticos fueron realizados bajo los estándares de buceo profesional y seguridad marítima reglamentarios (Reglamento de Buceo para Buzos Profesionales³, aprobado para lo cual se tramitaron previamente los correspondientes permisos de buceo profesional con la Capitanía de Puerto Tocopilla. La copia de esta documentación se adjunta en el Anexo 2.9-3: Permiso Administrativo – Autoridad Marítima – Capitanía de Puerto Tocopilla.

2.9.2.2. Definición Área de Influencia

Para la definición del diseño de muestreo arqueológico de Línea de Base de este componente, se utilizaron los antecedentes técnicos contenidos en el Capítulo 1, del presente EIA.

El área de influencia del proyecto se encuentra en su totalidad emplazada dentro del Sector denominado Planta Desaladora, considerando específicamente el sistema captación y de descarga de las obras marítimas, en torno a las cuales se ha definido un buffer de seguridad de 20 m de ancho en torno a los ejes de los trazados. Sólo en este sector, el Proyecto tiene potencial para alterar la arqueología subacuática, como se muestra a continuación en la Figura 2.9-12.

³ Aprobado por DS N° 752 de 1982; del Ministerio de Defensa, modificado por el DS N° 11 de 2005; y Circular de la dirección regional del Territorio Marítimo y de Marina Mercante Ordinario N° A-42/002).

De acuerdo a la información técnica disponible, la intervención directa sobre el fondo marino contemplada en la construcción de los ductos submarinos proyectados, representa un área equivalente a 3.625 m². Dadas las características de los métodos de intervención involucrados en la construcción de ductos submarinos, se determina la fijación de un buffer o franja de seguridad que garantizara la prevención de cualquier efecto sobre el potencial PCS (Patrimonio Cultural Subacuático) depositado sobre el borde costero y fondos marinos circundantes al área de influencia. Esta fue diseñada considerando un buffer de 20 m de ancho en torno al área antes señalada, alcanzando un ancho total de 50.058 m².

La superficie del área de influencia total del Proyecto quedó proporcionalmente definida según se indica en la Tabla 2.9-14. Con fines estratégicos, para el análisis geofísico se definió un área de cobertura arqueológica más amplia equivalente a 9,1 ha. Esta área cubriría ampliamente el área de influencia y su inspección arqueológica permitiría garantizar con seguridad la no existencia de recursos culturales patrimoniales en la superficie del lecho marino susceptibles de ser perturbado o destruido durante la construcción de las obras de ingeniería marítima.

Tabla 2.9-14. Distribución de Superficie del Área de Influencia del Proyecto

Área del Proyecto	Superficie (m ²)
Área de construcción de ductos	3.625
Área de intervención del Proyecto (Buffer)	50.058
TOTAL	53.683

En función de lo anterior, como criterio técnico se abordó la cobertura arqueológica sistemática y extensiva de las obras marinas lineales del Proyecto en toda su extensión incluyendo de esta forma los fondos marinos del submareal somero y la franja intermareal.

2.9.2.3. Metodología

2.9.2.3.1. Revisión bibliográfica

Para la elaboración del documento primero se realizó una revisión de los antecedentes bibliográficos sobre PCS en el área de influencia, los cuales se presentan en el Anexo 2.9-5: Antecedentes Bibliográficos sobre Patrimonio Cultural Subacuático (PCS).

2.9.2.3.2. Análisis Geofísico

Para completar la cobertura arqueológica del fondo marino se aplicó un método de prospección por sensores remotos, en particular técnicas de teledetección acústica mediante la aplicación de un sonar de barrido lateral. El levantamiento permitió un registro continuo de sonogramas o imágenes acústicas de alta resolución del área de influencia.

En el caso de la arqueología marítima, dadas las evidentes restricciones que plantea el acceso directo al medio ambiente marino mediante operaciones de buceo, los métodos de sensores remotos han desempeñado una función relevante en los esfuerzos de la investigación por

sistematizar el muestreo arqueológico de superficies sumergidas. La aplicación de tecnología geofísica con miras a la detección y evaluación no intrusiva de sitios arqueológicos de naufragios y sitios arqueológicos prehistóricos sumergidos es una estrategia de investigación que se ha consolidado y devenido estándar durante las últimas décadas. Efectivamente, en la actualidad los métodos electrónicos de rastreo son frecuentemente utilizados para la cobertura arqueológica de grandes superficies marinas (Cfr. Babits y Van Tilburg 1998; Bowens 2009; Catsambis *et al.* 2011; Delgado 1997) y representan, al mismo tiempo, un método eficiente y confiable de evaluación pre-intrusiva de sitios específicos (Cfr. Arnold III 1996; Quinn *et al.* 1997a, 1997b; Quinn *et al.* 2002).

- Imágenes acústicas

Para la prospección marina se empleó una plataforma de rastreo conformada por un sonar de barrido lateral digital marca C-MAX modelo CM2, de doble frecuencia variable (325/780 kHz), 50 m de cable electromecánico y dispositivos complementarios. Los datos recolectados fueron procesados mediante el programa hidrográfico HYPACK Max 2010©, de Coastal Oceanographics Inc. Las especificaciones técnicas del instrumental empleado se presentan en Anexo 2.9-4: “Especificaciones Técnicas del Equipamiento de Sensoramiento Remoto Empleado”.

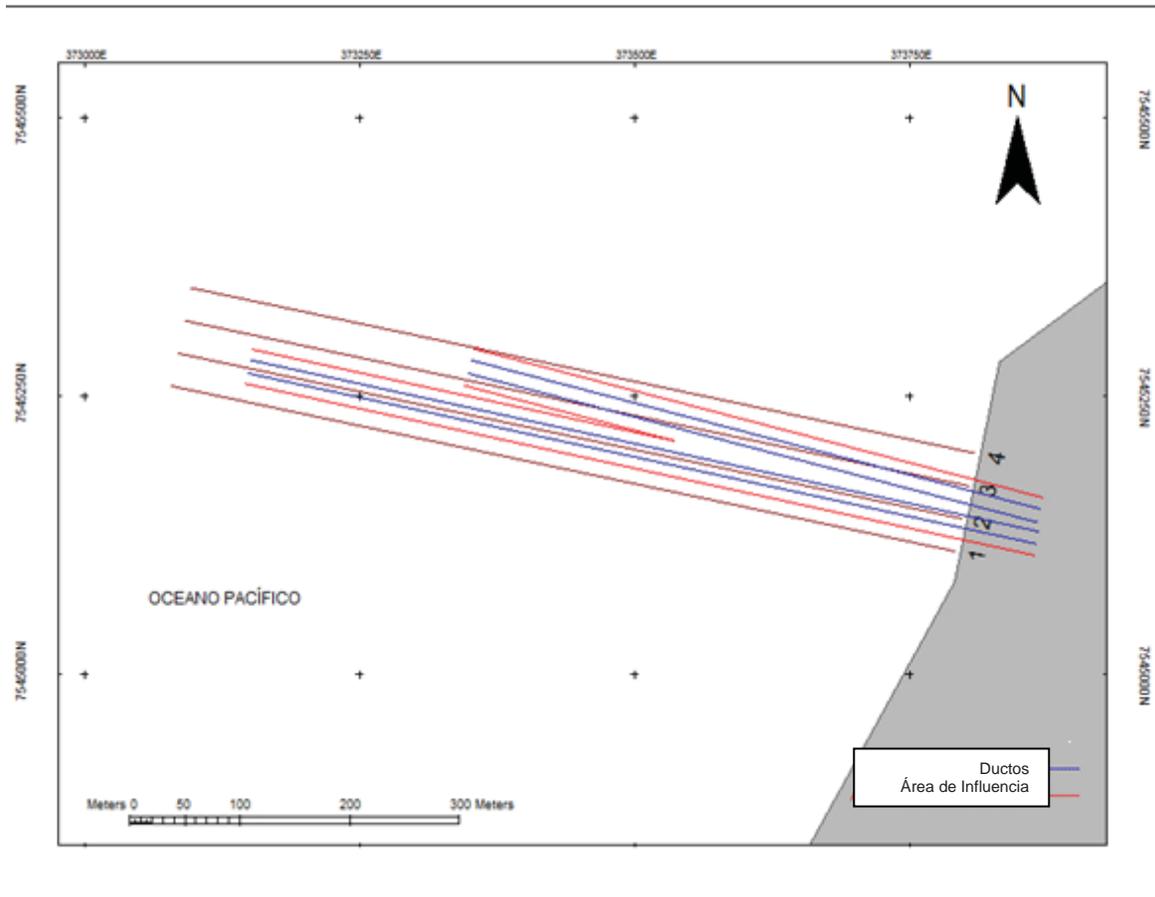
Para la realización del análisis geofísico se diseñó una prospección empleando como parámetros de rastreo una frecuencia de 780 kHz y un rango de barrido por banda de 38 m, entre otros factores, en función del área de influencias.

Tabla 2.9-15. Parámetros de Rastreo Utilizados en el Análisis Geofísico mediante Sonar de Barrido Lateral

Frecuencia (kHz)	Rango (m)	Nº transectos	Distancia entre transectos (m)
780	38	4	30

Para el análisis, en el sector Planta Desaladora se diseñaron 4 transectos o líneas de rastreo con una orientación aproximada NW, 729 m de longitud, y 30 m de distancia entre sí. Las coordenadas UTM de los extremos de los transectos se presentan en la Tabla 2.9-15 y Figura 2.9-13. En conjunto, se totalizaron 2,3 km de análisis de sonar y una superficie cubierta equivalente a 9,1 ha.

Figura 2.9-13. Diseño de Transectos o Líneas de Rastreo del Análisis Geofísico



De acuerdo a los parámetros de rastreo, este diseño de cobertura implicó un índice de sobreposición de los barridos de 126%, garantizando un reconocimiento extensivo y sistemático de toda la superficie del fondo marino, sin dejar zonas “ciegas” o sin prospectar. El análisis se desarrolló en forma bidireccional, con una velocidad de remolque de 1,8 nudos.

La información geofísica recuperada fue sometida a procesamiento y análisis, interpretándose los datos para la identificación de potenciales anomalías. Los datos de los transectos de rastreo planificados fueron analizados para determinar la presencia de PCS.

- Batimetría

Simultáneamente al levantamiento de los datos acústicos, se condujo la recolección de información batimétrica con un ecosonda de alta frecuencia. Esto permitió al mismo tiempo mantener un control adecuado de los parámetros de rastreo y posibilitar un desarrollo seguro de las actividades de navegación. Para el análisis se empleó un ecosonda con transductor Garmin GPSMAP 178. La captura de la información batimétrica fue realizada con el programa hidrográfico HYPACK Max©, corregida la variación de mareas (SHOA 2012) y el *layback* entre el transductor y antena DGPS. Se dispuso además de la cartografía digital electrónica del Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile (SHOA). Las especificaciones técnicas del instrumental empleado se presentan en Anexo 2.9-4.

Tabla 2.9-16. Coordenadas UTM de los Extremos de los Transectos de Recorrido Utilizados para el Análisis Geofísico (Datum WGS 84/Huso 19 Sur)

Sector del Proyecto	Transecto	Coordenadas UTM Inicio		Coordenadas UTM Final	
		E	N	E	N
Sector Km 14	1	373.792	7.545.09	373.079	7.545.258
	2	373.798	7.5451.39	373.085	7.545.287
	3	373.804	7.5451.68	373.091	7.545.317
	4	373.811	7.5451.97	373.097	7.545.346

2.9.2.3.3. Posicionamiento y Navegación

Los datos del análisis fueron geoposicionados mediante un Sistema de Posicionamiento Global Diferencial (DGPS) Trimble SPS852, con señal OMNISTAR y nivel de precisión submétrica, sistema RTK (Real Time Kinematics). La captura, integración y procesamiento de los datos, así como la navegación de la embarcación empleada en el rastreo fueron realizadas con el software hidrográfico HYPACK Max© sobre un laptop Dell Vostro 1555 y elementos periféricos. El suministro eléctrico se proporcionó con un generador Honda eu20i. Para la conducción del análisis geofísico y las operaciones buceo se empleó una embarcación de trabajo de fibra de vidrio y motor fuera de borda, de ocho metros de eslora, completamente equipada para el trabajo a desarrollar.

2.9.2.3.4. Verificación *in situ* de Anomalías Geofísicas: Operaciones de Buceo Arqueológico

Con el objetivo de verificar o descartar la naturaleza de las anomalías geofísicas identificadas durante el análisis, se planificaron operaciones de buceo arqueológico.

Se condujo un procedimiento estandarizado de verificación de las anomalías u objetivos individualizados que consistió en la fijación de su posición central mediante un muerto con cabo de descenso y una boya geoposicionada mediante DGPS. Las operaciones de buceo arqueológico consistieron en inspecciones visuales realizadas por equipos de dos arqueólogos – buzos provistos de equipos de buceo autónomo. Una vez fijado un objetivo, la pareja de buceo descendió y procedió a su relocalización mediante una técnica de búsqueda circular con radios progresivos, hasta alcanzar un máximo de 20 m de radio en torno al punto establecido (Bowens 2009: 101).

A partir de la verificación de potenciales evidencias artefactuales y estructurales depositados en la superficie del fondo marino se realizaron trabajos de documentación arqueológica mediante técnicas convencionales no invasivas que consistieron en la aplicación de una ficha de registro de diseño específico, medición y dibujo submarino. Además, se efectuaron tareas acuciosas de registro fotográfico y audiovisual submarino mediante cámaras digitales. Este trabajo tuvo por objetivo caracterizar arqueológicamente los hallazgos, definir, en la medida de lo posible, su asignación cronológica y cultural, evaluar sus condiciones de preservación y su potencial calidad patrimonial.

2.9.2.3.5. Inspección Arqueológica Costera

Las zonas del área de influencia que quedaron localizadas en la franja intermareal fueron sistematizadas mediante reconocimientos arqueológicos pedestres. Para el desarrollo del análisis arqueológico aplicó una prospección arqueológica de alta intensidad (Schiffer *et al.* 1978), que consistió en un reconocimiento sistemático directo pedestre de la superficie a lo largo de las unidades de muestreo.

De encontrarse hallazgos, en función de su densidad arqueológica, éstos serían clasificados a partir de las categorías operativas definidas por Borrero y colaboradores (1992): sitio, conjunto de 25 o más artefactos en un área de 20 m de diámetro o 100 m²; concentración, conjunto de dos a 24 artefactos en un área de 20 m de diámetro o 100 m²; y hallazgo aislado, presencia única de un artefacto en un área de 20 m de diámetro o 100 m².

Adicionalmente a la clasificación del tipo de sitio en cuanto a densidad, los hallazgos se tipificarían en cuanto a funcionalidad y cronología tentativa. Los hallazgos serían geoposicionados mediante receptores GPS Trimble GeoXM con corrección diferencial a nivel métrico y su altitud registrada con respecto al nivel medio del mar. A nivel topológico, en el caso de sitios y concentraciones, se recorrerían perimetralmente en la modalidad GPS de creación de polígonos, delimitando los sectores con mayor densidad superficial. En el caso de los yacimientos formados por varios sectores, se geoposicionarían mediante DGPS los polígonos de las diferentes concentraciones.

En el caso de verificación de hallazgos, se realiza un trabajo de microrroteo o prospección sistemática en torno a los yacimientos, extendiéndose fuera de los límites del área de influencia del Proyecto, con el objetivo de entregar alternativas para el emplazamiento de las obras civiles.

Las evidencias culturales depositadas en superficie serían documentadas mediante técnicas no invasivas a través de fichas de registro específicas y fotografía digital con diferentes escalas fotográficas. Los hallazgos serían señalizados mediante *flagging* visible de color vistoso.

2.9.2.4. Resultados y Análisis

2.9.2.4.1. Antecedentes Bibliográficos sobre Patrimonio Cultural Subacuático

A continuación se presenta una síntesis de los antecedentes bibliográficos analizados. Una versión extendida puede ser consultada en el Anexo 2.9-5: Antecedentes Bibliográficos sobre Patrimonio Cultural Subacuático (PCS).

Ocupaciones humanas costeras: potencial arqueológico de la franja intermareal y submareal

Con respecto al potencial arqueológico de los fondos marinos del área de influencia y la posibilidad de contener evidencias de ocupaciones humanas asociadas a paleocostas sumergidas por las transgresiones posglaciales, es importante destacar que éste representa una problemática de estudio que sólo ha sido ocasionalmente abordada por los investigadores en Chile.

A partir de los antecedentes sistematizados, *a priori* no resulta esperable localizar evidencias de ocupación humana prehistórica bajo la línea de mar actual en el sector Km 14, producto de las transgresiones marinas post-glaciales del Holoceno que en las costas chilenas habrían alcanzado su máximo hacia los ca. 5.000 – 6.000 14C AP.

Sobre asentamientos de períodos históricos afectados en forma episódica por eventos de transgresión marina causados por actividad sísmica u otros agentes naturales, se debe destacar que no se registran antecedentes bibliográficos para el área de influencia. No obstante, cabe considerar que dada la disposición geográfica del territorio nacional en una costa de subducción, en donde convergen las placas tectónicas de Nazca y Americana, generando un alto nivel de sismicidad, los fenómenos puntuales de *tsunamis* asociados a grandes terremotos han afectado periódicamente las costas de Chile (Cañón y Morales 1985).

Estos eventos de cataclismos constituyen potenciales agentes de depositación en el medio marino de restos de estructuras habitacionales, infraestructura portuaria y artefactos de períodos históricos que pudieran dar origen a depósitos arqueológicos sumergidos.

En particular, cabe consignar aquí el gran terremoto y *tsunami* que afectó el litoral meridional del Perú y septentrional de Chile el 13 de agosto de 1868, con devastadoras consecuencias particularmente sobre la ciudad de Arica (Vidal Gormaz 1901: 373 - 382). El *tsunami* exhibió olas demoledoras de más de 14 m de altura y sus efectos pudieron ser observados horas después en las costas de Hawái y Japón (Cañón y Morales 1985: 129 – 130).

Lamentablemente, no se han podido recabar mayores detalles sobre los efectos de este cataclismo sobre la población y el puerto de Tocopilla, pero sin duda alguna, éstos deben haber resultado de consideración. En Cobija si se encuentran vestigios de lo ocurrido.

El 09 de mayo de 1877 se produjo un nuevo terremoto y *tsunami* en el norte de Chile; las mayores intensidades se registraron entre Iquique y Antofagasta, siendo Tocopilla totalmente destruida. Este *tsunami* causó daño en Iquique, Caleta Pabellón de Pica, Chanabaya, Punta Lobos, Huanillos, Tocopilla y Antofagasta (Cañón y Morales 1985: 128).

Evidencias de navegación prehispánica

Con respecto a las evidencias de navegación prehispánica en el área, la fabricación y utilización intensivas de embarcaciones de balsas de cueros de lobo, fibra vegetal y madera por parte de las poblaciones costeras están tempranamente documentadas etnohistóricamente (Lothrop 1932; Edwards 1965). A nivel de evidencias arqueológicas, la presencia de miniaturas y bioindicadores de pesca permiten suponer las prácticas de navegación hacia el tercer siglo de la era cristiana.

Aunque existen abundantes evidencias indirectas de la utilización de embarcaciones de tradición prehispánica entre los grupos pescadores del área de influencia, los restos materiales de fragmentos de estos artilugios y/o sus modelos en miniatura sólo se presentan en contextos de enterratorios y/o campamentos habitacionales terrestres de la costa de Tarapacá, Antofagasta y Atacama, resultando particularmente frecuentes durante el período Agroalfarero tardío. No existen antecedentes de hallazgos de restos de embarcaciones indígenas en ambientes depositacionales marinos del Área Andina Centro Sur.

La alta exposición de las playas marinas, la fuerte hidrodinámica y dinámica sedimentaria del área de influencia del Proyecto *a priori* no parecen representar factores que favorezcan la conservación de artefactos elaborados en materiales orgánicos.

Naufrajos de embarcaciones históricas

Finalmente, con relación a los antecedentes de naufragios en el área de estudio, cabe señalar que en un tramo de 11 millas del litoral próximo a Tocopilla, entre punta Algodonales y punta Atala, incluyendo al puerto y al sector Km 14, se identificaron siete registros de siniestros marítimos. En términos cronológicos, los naufragios identificados se sitúan en un espectro entre

1879 y 1926. Sobre un 57% (4) de los casos corresponden a la segunda mitad del siglo XIX y el saldo a la primera mitad del siglo XX, sin embargo estos se encuentran fuera del área de influencia del Proyecto.

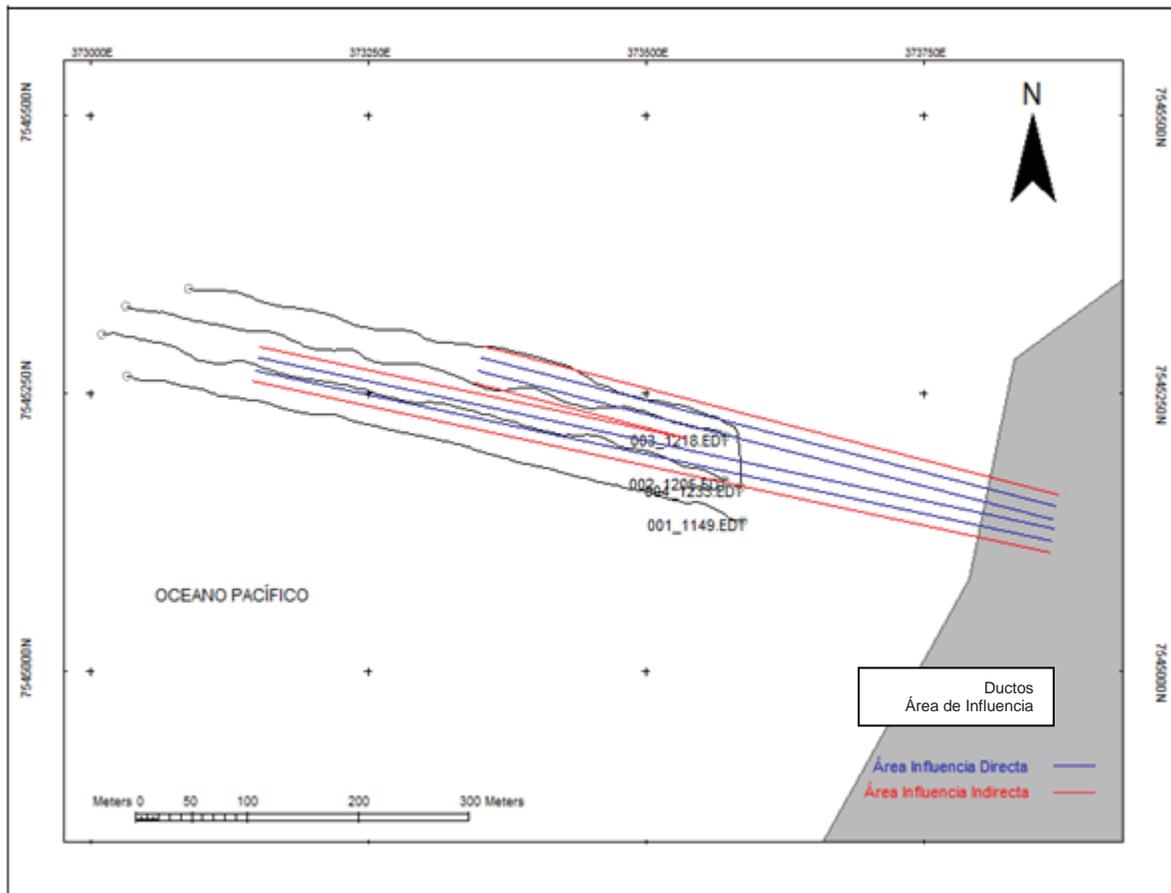
Para el sector Km 14, específicamente, la revisión bibliográfica no reportó antecedentes sobre naufragios históricos. El naufragio conocido más próximo al área de estudio corresponde a la fragata inglesa *Kynance* (1.796 T), que naufragó el 30 de julio de 1910 en el sector norte de punta Blanca, aproximadamente 1,4 millas náuticas al norte del sector Km 14 (Vargas Sáez 2000: 63). Este naufragio y su emplazamiento están presentes en la tradición oral de la comunidad de pescadores y buzos artesanales de Tocopilla.

Aunque a partir del análisis de fuentes bibliográficas no se ha podido recabar datos específicos al respecto, se presume que los fenómenos de terremoto y *tsunami* que afectaron en 1868 y 1877 al poblado de Tocopilla, probablemente causaron siniestros marítimos, al menos de embarcaciones menores.

2.9.2.4.2. Línea de Base de Patrimonio Cultural Subacuático

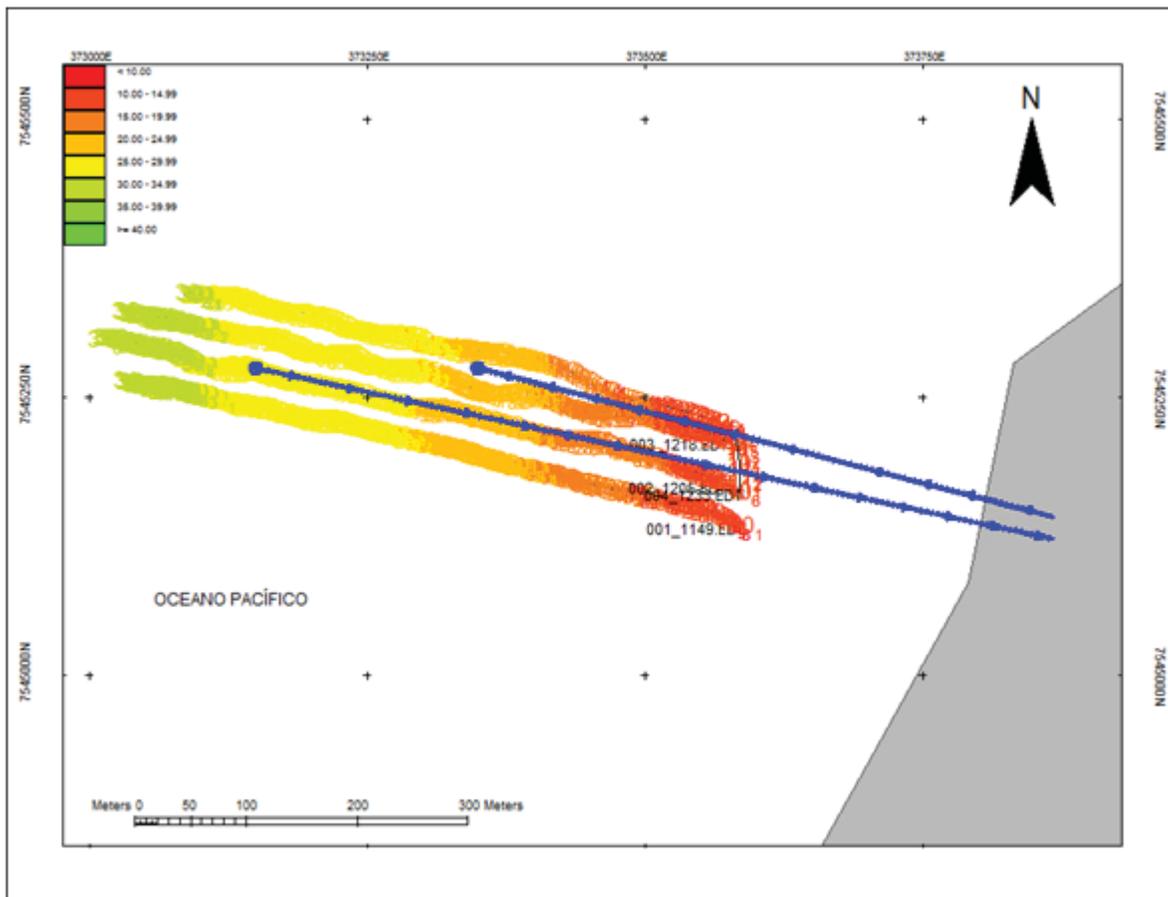
La cobertura arqueológica mediante inspección visual y sensores remotos del área de influencia del Proyecto en el sector denominado Km 14, fue desarrollada con éxito entre los días 01 y 04 de junio de 2012 (ver Figura 2.9-14).

Figura 2.9-14. Líneas de Rastreo efectivas realizadas durante la Prospección en el Área de Influencia - sector Km 14



La topografía submarina del área se caracteriza por un plano con una pendiente media entre 17% y 21%. El fondo exhibe cambios marcados de inclinación en la zona más próxima a la línea de costa, con significativos quiebres e irregularidades que dan forma a restingas e islotes. La zona presenta profundidades entre 0 y - 40 m NRS (Nivel de Reducción de Sonda).

Figura 2.9-15. Información Batimétrica del Análisis Geofísico con Profundidades entre 0 y -40 NRS



El análisis geofísico mediante los parámetros de rastreo definidos fue completado en óptimas condiciones de viento y oleaje, y permitió el reconocimiento y prospección sistemáticos e intensivos del lecho marino mediante instrumental acústico, con un índice de traslape o superposición de 126%.

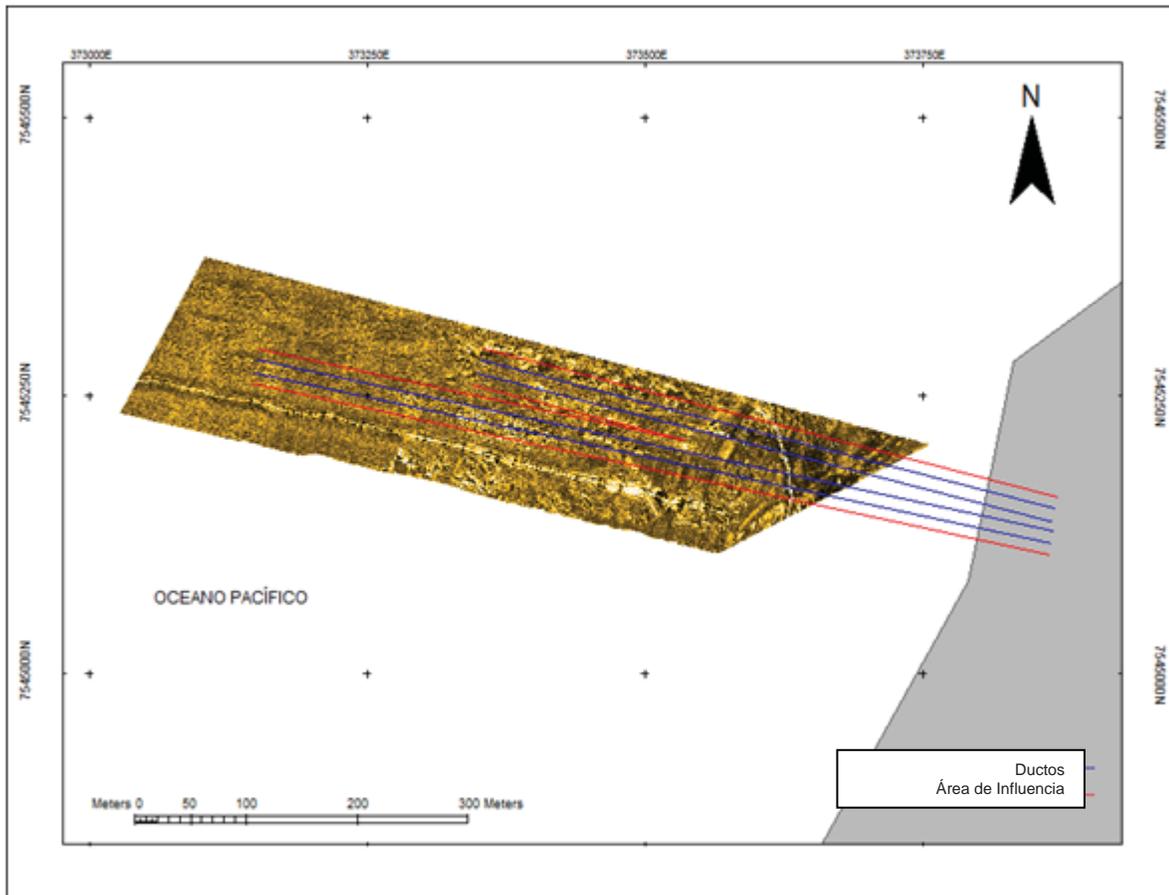
En general, los sonogramas observados a lo largo de todo el análisis revelaron un fondo de textura heterogénea. La zona más alejada de la costa se halla dominada por sustratos blandos, de granulometría relativamente mediana a fina. La zona más próxima al borde costero, se caracteriza por un sustrato rocoso. Los sonogramas observados a lo largo de todo el análisis muestran patrones de reflectividad baja y reducido contraste en las zonas de arena y una reflectividad media y mayor contraste en las zonas rocosas. En algunos sectores las imágenes acústicas revelan estructuras de ondulitas (*ripple-marks*), lo que da cuenta de la dinámica del ambiente y su incidencia en los procesos de sedimentación.

Anomalías geofísicas

En el área de influencia del Proyecto no se registraron imágenes coherentes de evidencias materiales que pudiesen representar restos de valor arqueológico, histórico o patrimonial.

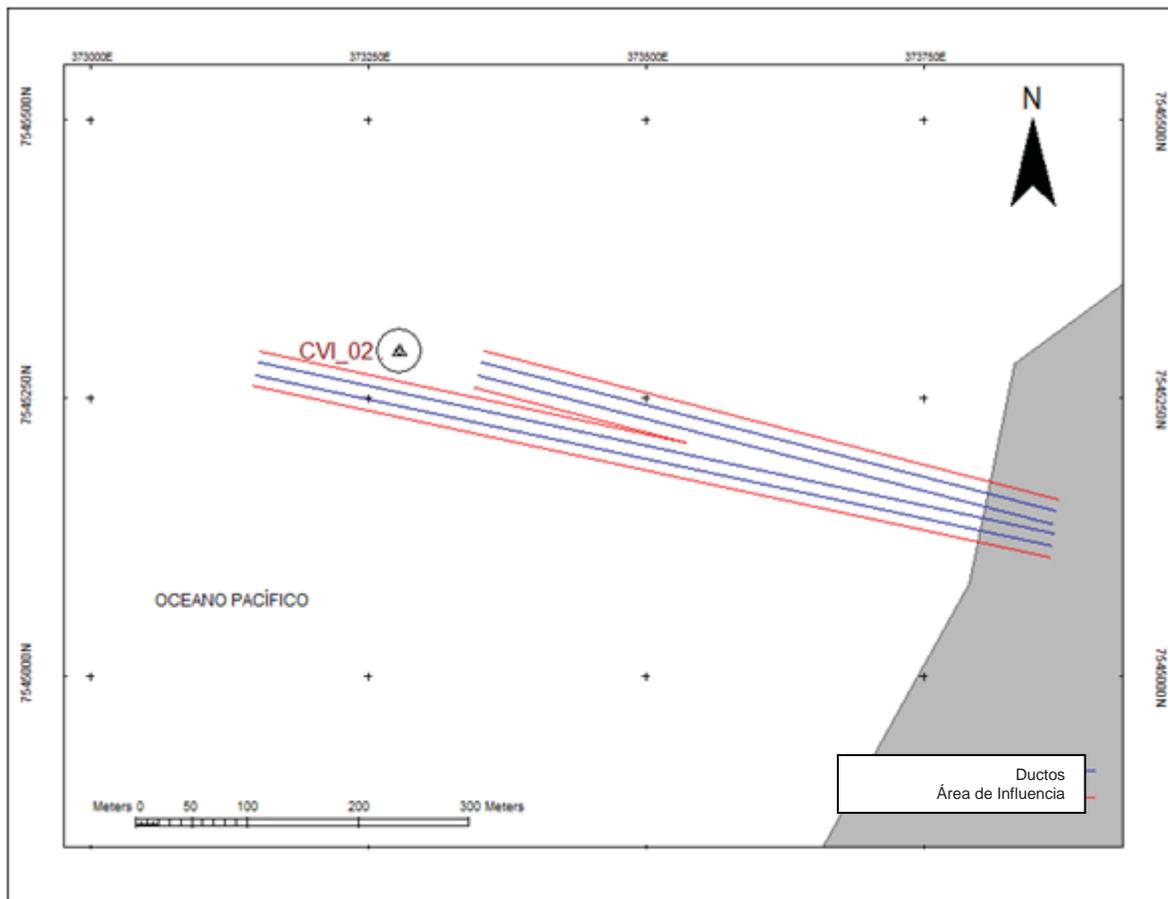
La cobertura geofísica efectiva del sector Km 14, bajo la forma de un fotomosaico del fondo marino construido a partir de la integración de imágenes acústicas o sonogramas, se presenta en la siguiente Figura 2.9-16.

Figura 2.9-16. Mosaico de Imágenes Acústicas del Área de Influencia del Proyecto



El análisis y procesamiento de los datos recuperados durante el análisis geofísico arrojaron la identificación de una anomalía que se encontraba fuera del área de Influencia Directa e Indirecta que fue designada objetivo de verificación *in situ* (CVI_02), relocalizado e inspeccionado (Ver Figura 2.9-17). Este objetivo fue descartado al comprobarse que se trataba de cambios en el sustrato del fondo marino. La información en detalle sobre las operaciones de verificación desarrolladas se presenta en el Anexo 2.9-6: “Verificación *in situ* de Anomalías Geofísicas mediante Buceo”.

Figura 2.9-17. Distribución de Anomalías en el Área de Influencia del Proyecto



En las zonas inmediatas a la costa los trazados fueron inspeccionados mediante operaciones de buceo, sin reportar hallazgos. Las condiciones de visibilidad durante la inspección resultaron óptimas, alcanzando un máximo de 15 m.

Ambiente intermareal

La inspección arqueológica costera pedestre de la franja intermareal no reportó hallazgos de elementos patrimoniales. La franja intermareal corresponde a una estrecha playa rocosa que se extiende hasta los pies de los cerros del borde costero acantilado. Hacia el sur del área de influencia, se advierte la presencia de restos de edificaciones industriales subactuales abandonadas. Esta infraestructura se halla seguramente vinculada con actividades de explotación y embarque de mineral procedente de los cerros costeros cercanos, actividades desarrolladas con probabilidad en el primer cuarto de siglo XX (ver Anexo 2.9-7: "Fotografías Línea Base Patrimonio Cultural Subacuático").

2.9.2.5. Conclusiones

La cobertura arqueológica mediante técnicas geofísicas acústicas del área de influencia del Proyecto RT Sulfuros, permitió determinar que sobre el fondo marino inspeccionado no existen elementos que puedan constituir elementos del Patrimonio Cultural Subacuático. Si bien esta afirmación no resulta extensiva a potenciales depósitos subsuperficiales, cabe señalar que no se detectaron indicadores que permitan inferir la probable presencia de evidencias culturales recubiertas por el sedimento marino.

Con relación a potenciales sitios arqueológicos prehistóricos inundados por efecto de las variaciones glacioeustáticas en el nivel del mar cabe consignar que no se dispone de antecedentes de yacimientos costeros tempranos sumergidos. Planteamientos revisados defienden que el registro arqueológico prehistórico costero del Norte de Chile no se habría visto perturbado o destruido por eventos pos-glaciales de transgresión (Bird 1988; Montané 1964). Lo anterior tiende a verse apoyado por estudios de geología realizados más al sur, como en la Región de Coquimbo, los que sugieren que el solevantamiento en el Norte Chico durante el Holoceno habría sido poco significativo y regular en el tiempo (Ota y Paskoff 1993; Paskoff 1999). En cualquier caso, cabe recordar que en el litoral árido de arribo absoluto las ocupaciones humanas guardan una fuerte correlación con la presencia de recursos hídricos que se manifiestan en aguadas (Núñez y Varela 1967-68). En síntesis, a partir de los antecedentes expuestos, no resulta *a priori* esperable localizar evidencias de ocupación humana prehistórica bajo la línea de mar actual en el sector Km 14 producto de las transgresiones marinas post-glaciales del Holoceno, las que en las costas chilenas habrían alcanzado su máximo hacia los ca. 5.000 - 6.000 14C AP.

Sobre asentamientos de períodos históricos afectados en forma episódica por eventos de transgresión marina causados por actividad sísmica u otros agentes naturales, se poseen antecedentes de fenómenos de tsunami asociados a fuertes sismos que han afectado históricamente la costa septentrional de Chile. Particularmente, los terremotos y salidas del mar registradas el 13 de agosto de 1868 y el 09 de mayo de 1877, deben ser considerados potenciales agentes depositacionales episódicos en el medioambiente marino de restos de estructuras habitacionales, infraestructura portuaria y otras evidencias arqueológicas. Aunque no se han logrado recabar mayores antecedentes, las ruinas existentes en el Km 14 se asocian a infraestructura vinculada a la explotación y embarque de mineral, probablemente en el primer cuarto del siglo XX. El sector "Km 14" no aparece mencionada en el Derrotero de la Costa de Chile (SHOA 2001).

Por otra parte, a pesar de que en el litoral de las provincias de Tarapacá y Atacama se registra una importante tradición de navegación prehispánica representada por la fabricación y utilización de balsas de fibra vegetal, madera y cueros de lobo, no se posee conocimiento de casos de hallazgos de restos de estas embarcaciones prehispánicas localizadas en ambientes costeros marinos del área de estudio. En cualquier caso, la alta exposición de las playas marinas, la fuerte hidrodinámica y dinámica sedimentaria a priori no parecen representar factores que favorezcan la conservación de artefactos elaborados en materiales orgánicos.

Finalmente, en relación con los antecedentes de naufragios disponibles para el litoral comprendido entre punta Algodonales y punta Atala, cabe señalar que se contabilizaron en total siete casos de siniestros históricos registrados entre 1879 y 1926, seis de ellos concentrados espacialmente en el puerto de Tocopilla. En la carta SHOA N° 1311 de Puerto Tocopilla figura la posición de tres naufragios. El bajo número de siniestros marítimos registrados en la bahía Algodonales, donde se emplaza el puerto, refleja, por una parte, sus excelentes condiciones como fondeadero, y por otra, su utilización sistemática con asentamientos permanentes en

forma tardía ya durante el período republicano, hacia 1840, sólo a partir de la explotación del guano y con importantes interrupciones producto de los vaivenes de las actividades productivas durante el siglo XIX. Más aún, a partir del examen de fuentes documentales queda en evidencia su importancia secundaria en comparación con otros puertos cercanos como Cobija (Lamar) y, más tarde, Antofagasta, el que pasa a ser puerto principal del Departamento Litoral de Bolivia en 1878, luego del terremoto del 9 de mayo de 1877 que destruyó completamente a Cobija.

A pesar de que la zona costera tuvo un mayor movimiento de personas y asentamientos permanentes desde inicios del siglo XIX (desde 1825 en adelante), estos asentamientos fueron puntuales por la explotación del guano y el establecimiento de pocos puertos en algunas radas que lo permitían y siempre condicionados por la existencia de aguadas (salvo el caso de Cobija que recibía agua permanente desde el sector de Chacance). Estas condiciones hacen poco probable la existencia de mayores asentamientos en el sector de Km 14 para este periodo.

Como se ha señalado, la revisión bibliográfica no reportó antecedentes sobre naufragios históricos en el sector. No obstante, aproximadamente 1,4 millas náuticas al norte del área del Proyecto, se localizarían los restos de la fragata inglesa Kynance (1.796 T), que naufragó el 30 de julio de 1910 en el sector norte de punta Blanca, fuera del área de influencia del presente proyecto cuando transportaba un cargamento de carbón hacia Tocopilla (Vargas Sáez 2000: 63). Este naufragio y su emplazamiento están presentes en la tradición oral de la comunidad de pescadores y buzos artesanales de Tocopilla. De acuerdo a su antigüedad, sus restos representarían Patrimonio Cultural Subacuático y se hallarían protegidos como Monumento Histórico por la Ley N° 17.288 de Monumentos Nacionales.

2.9.2.6. Referencias Bibliográficas

- ARCE, I. 1997. Narraciones históricas de Antofagasta. Lama Industrial S.A., Antofagasta.
- BABITS, L.E. y H. VAN TILBURG (eds.) 1998. Maritime archaeology: a reader of substantive and theoretical contributions. Plenum Press, New York.
- BIRD, J. 1988. Excavaciones en el Norte de Chile. Ediciones Universidad de Tarapacá, Arica.
- BITTMANN, 1984. El Proyecto Cobija: investigaciones antropológicas en la costa del Desierto de Atacama. Simposio Culturas Atacameñas. 44° Congreso Internacional de Americanistas, Manchester. Pp. 99-146.
- BORRERO, L.A, J. L. LANATA y B.N. VENTURA 1992. Distribuciones de hallazgos aislados en Piedra del Águila. En *Análisis Espacial en la arqueología patagónica*, L.A. Borrero y J. L. Lanata (eds.). Ediciones Ayllu, Buenos Aires. Pp. 9-20.
- BOWENS, A. (ed.) 2009. Underwater Archaeology. The NAS Guide to Principles and Practice. The Nautical Archaeology Society. Blackwell Publishing.
- CAÑÓN, J. y E. MORALES 1985. Geografía del mar chileno. Tomo IX colección geografía de Chile. Instituto Geográfico Militar, Santiago.
- CARABIAS, D. 2000. Navegación prehispánica en el Norte de Chile: una contribución al estudio de las prácticas náuticas en las áreas Andes Centro-Sur y Meridional. *Revista Werken*, N° 1. Santiago. Pp. 31 – 54.
- CARABIAS, D. 2001. Primeras aproximaciones a través de la arqueología subacuática al pasado prehistórico del Norte Chico: Punta Ñagué. *Boletín de la Sociedad Chilena de Arqueología*, N° 31. Santiago. Pp. 39 – 47.
- CATSAMBIS, A., B. FORD y D. HAMILTON (eds.) 2011. The Oxford Handbook of Maritime Archaeology. Oxford University Press, New York.
- CERVELLINO, M. 1996. Breve análisis del desarrollo cultura prehispánico de la costa de la Región de Atacama, a la luz de viejas y nuevas evidencias - Iª Parte. *Boletín del Museo Arqueológico de La Serena* N° 19. La Serena. Pp. 149-163.
- CIEZA DE LEÓN, P. 1945. *La crónica del Perú*. Espasa – Calpe, Buenos Aires.
- DELGADO, J.P. 1997 (Ed.). Encyclopaedia of Underwater and Maritime Archaeology. British Museum Press, London.
- DIRECCIÓN DEL TERRITORIO MARÍTIMO Y MARINA MERCANTE (DIRECTEMAR) 2006. Reglamento de Buceo para Buzos Profesionales. TM-035. Segunda Edición, Valparaíso.
- DONNAN, C. 1976. Moche art and iconography. University of California, Los Angeles.
- EDWARDS, C. 1965. Aboriginal watercraft on the Pacific Coast of South America. Ibero-Americana, 47. University of California Press. Berkeley and Los Angeles.
- ENCINAS, A., F. HERVÉ, R. VILLA-MARTÍNEZ, S.V. NIELSEN, K.L. FINGER y D.E. PETERSON 2006. Finding a Holocene marine layer in Algarrobo (33°22'S), central Chile. Implications for Coastal uplift. *Revista Geológica de Chile*, Vol. 33 (2): 339 – 345.

- GARCÉS FELIU, E. 1999. Las ciudades del salitre. Orígenes, Santiago.
- GONZÁLEZ, J.A. 2008. La conquista de una frontera. Mentalidades y tecnologías en las vías de comunicación en el desierto de Atacama. *Revista de Geografía, Norte Grande*, Núm. 40, pp. 23-46. Pontificia Universidad Católica de Chile. <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=30011620002>.
- LIZÁRRAGA, R. de 1946. *Descripción de las Indias*. Colección Los Pequeños Grandes libros de la Historia Americana, Lima.
- LOOSER, G. 1960. Las balsas de cueros de lobos inflados de la costa de Chile. *Revista Universitaria*, N° XLIV y XLV. Universidad Católica, Santiago. Pp. 217 – 245.
- LOTHROP, S.K. 1932. Aboriginal Navigation off the West Coast of South America. *The Journal of the Royal Anthropological Institute of Great Britain and Ireland*, Vol. 62. Pp. 229 – 256.
- LLAGOSTERA, A. 1977. Ocupación humana en la costa Norte de Chile asociada a peces local-extintos y a litos geométricos: 9.680 ± 160 AP. En *Actas del VII Congreso de Arqueología de Chile*. Editorial Kultrún, Santiago. Vol. I, pp. 93 – 113.
- LLAGOSTERA, A. 1989. Caza y Pesca Marítima (9.000 a 1.000 a.C.) En *Culturas de Chile. Prehistoria. Desde sus orígenes hasta los albores de la Conquista*. J. Hidalgo, V. Schiappacasse, H. Niemeyer, C. Aldunate e I. Solimano (eds.). Editorial Andrés Bello, Santiago. Pp. 57 – 79.
- LLAGOSTERA, A. 1990. La navegación prehispánica en el Norte de Chile: bioindicadores e inferencias teóricas. *Chungará*, N° 24/25. Universidad de Tarapacá, Arica. Pp. 37-51.
- MARÍN VICUÑA, S.1901. Estudio de los ferrocarriles chilenos. Imprenta Cervantes, Santiago.
- MONTANÉ, J.C. 1964. Fechamiento tentativo de las ocupaciones humanas de dos terrazas a lo largo del litoral chileno. En *Actas del III Congreso Internacional de Arqueología Chilena*, Viña del Mar. Pp. 109 – 124.
- MOSTNY, G. 1943. Informe sobre excavaciones en Arica. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural*, Tomo XXI: 79-117, Santiago.
- MOSTNY, G. y H. NIEMEYER 1983. Arte rupestre chileno. Ministerio de Educación, Serie Patrimonio Cultural, Santiago.
- MURPHY, L. 1997. Remote sensing. En *Encyclopaedia of Underwater and Maritime Archaeology*, J.P. Delgado (ed.). British Museum Press, London. Pp. 340 – 344.
- NIEMEYER, H. 1965 – 66. Una balsa de cueros de lobo de la Caleta de Chañarla de Aceitunas (Prov. De Atacama). *Revista Universitaria*, N° L, Tomo 2. Universidad Católica, Santiago. Pp. 257 – 269.
- NIEMEYER, H. y V. SCHIAPPACASSE 1967. Reconocimiento arqueológico en Punta de Choros e islas vecinas (Litoral Sur de la Provincia de Atacama, Chile). *Revista Universitaria* N° LII: 143-157, Universidad Católica, Santiago.
- NUÑEZ, L. 1986. Balsas prehistóricas del litoral chileno: grupos, funciones y secuencias. *Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombino*, N° 1. Santiago. Pp. 11 – 35.

- NUÑEZ, L. y J. VARELA 1967 – 68. Sobre los recursos de agua y el poblamiento prehispánico de la costa del Norte Grande de Chile. *Estudios Arqueológicos* N° 3 – 4, Antofagasta. Pp. 07 – 41.
- OTA, Y. y R. PASKOFF 1993. Holocene deposits on the coast of North – Central Chile: radiocarbon ages and implications for coastal changes. *Revista Geológica de Chile*, Vol. 20, N° 1. Pp. 25 – 32.
- PÁEZ, R. 1986. Balsas de cueros de lobo en la segunda mitad del siglo XIX: antecedentes cuantitativos para el Norte de Chile. *Chungará*, N° 16/17. Universidad de Tarapacá, Arica. Pp. 421 – 428.
- PÁEZ, R. 1987. Una balsa de cueros de lobo en la segunda mitad del siglo XIX (1897): un caso de variación tipológica. *Minka de Cuquimpu*, N° 1. Biblioteca Pública, Coquimbo. Pp. 27 – 41.
- PASKOFF, R. 1999. Contribuciones recientes al conocimiento del Cuaternario del Centro y del Norte de Chile. *Revista de Geografía Norte Grande* 26. Pp. 43-50.
- QUINN, R. 2011. Acoustic Remote Sensing in Maritime Archaeology. En *The Oxford Handbook of Maritime Archaeology*, A. Catsambis, B. Ford y D. Hamilton (eds.). Oxford University Press, New York. Pp. 68-89.
- QUINN, R., C. BREEN W. FORSYTHE, K. BARTON, S. ROONEY y D. O'HARA 2002. Integrated Geophysical Surveys of The French Frigate La Surveillante (1797), Bantry Bay, Co. Cork, Ireland. *Journal of Archaeological Science* 29: 413 – 422.
- QUINN, R., J.M. BULL, y J.K. DIX 1997b. Imaging Wooden Artefacts using Chirp Sources. *Archaeological Prospection*, Vol. 4: 25 – 35.
- QUINN, R., J.M. BULL, J.K. DIX y J.R. ADAMS 1997a. The Mary Rose site-geophysical evidence for palaeo-scour marks. *The International Journal of Nautical Archaeology*, Vol. 26 (1): 3 – 16.
- ROSENCRATZ, D.M., M. KLEIN y H.E. EDGERTON 1972. The uses of sonar. En *Underwater Archaeology: a nascent discipline*. UNESCO, Museums and Monuments, No. 13. Imprimeries Réunies S.A., Paris. Pp. 257 – 270.
- ROSTWOROWSKI, M. 1989. Mercaderes del Valle de Chincha en la época prehispánica: un documento y unos comentarios. En *Costa Peruana Prehispánica*, pp. 213-231, Instituto de Estudios Peruanos, Lima.
- SCHIFFER, M., A.P. SULLIVAN y T.C. KLINGER 1978. The design of archaeological surveys. *World Archaeology*, Vol. 10, No. 1, Field Techniques and Research Design. Pp. 1 – 28.
- SERVICIO HIDROGRÁFICO Y OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA DE CHILE (SHOA), 2000. El maremoto del 22 de mayo de 1960 en las costas de Chile. 2ª Edición. Talleres Gráficos del Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile, Valparaíso.
- SERVICIO HIDROGRÁFICO Y OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA DE CHILE (SHOA) 2001. Derrotero de la Costa de Chile. Volumen I. Desde Arica a Canal Chacao. Publicación SHOA 3001. Servicio Hidrográfico de la Armada de Chile, Valparaíso.

- SERVICIO HIDROGRÁFICO Y OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA DE CHILE (SHOA) 2012. Tabla de Mareas de la Costa de Chile. Publicación SHOA 3009. Servicio Hidrográfico de la Armada de Chile, Valparaíso.
- UHLE, M. 1922. Fundamentos étnicos y arqueología de Arica y Tacna. Imprenta de Universidad Central, Quito.
- VARGAS SÁEZ, J.F. 2000. Historial del Mar de Chile. Algunos siniestros marítimos acaecidos en el siglo XX. Talleres de Imprenta y Litografía Soto Ltda., Valparaíso.
- VÁZQUEZ DE ESPINOSA, A. 1947. *Compendio y descripción de las Indias Occidentales*. Smithsonian Institution, Washington.
- VIDAL GORMAZ, F. 1901. Algunos naufragios ocurridos en las costas chilenas desde su descubrimiento hasta nuestros días. Imprenta Elzeviriana, Santiago.
- VIVAR, G. DE 1987. Crónica y relación copiosa y verdadera de los reinos de Chile. Editorial Universitaria, Santiago.
- ZÚÑIGA, J. 1986. Evolución de géneros de vida de un sector costero del Norte Semi-árido de Chile. *Chungará*, Nº 16/17. Universidad de Tarapacá, Arica. Pp. 437-446.