

Memoria Descriptiva y Anexos

Programa de Cumplimiento D-038- 2016

Maltexco S.A
Octubre 2016

Índice

**I.- Contexto general de cada uno de los hechos o actos y omisiones que constituyen
Infracción**

II.- Anexos:

- Anexo N°1 "Programa de Gestión de Riles"
- Anexo N°2 "Caudales Diarios Periodo 2013-2015"
- Anexo N°3 Contrato Metrogas.
- Anexo N°4 Cotización Intercambiador de calor.
- Anexo N°5 Informe de factibilidad del fabricante.
- Anexo N°6 Certificado análisis septiembre 2015 según DS 46.
- Anexo N°7 Carta a la SISS regularizando registros año 2015.
- Anexo N°8 Antecedentes Proyecto Modificación de Riles ICNOVA ING.
- Anexo N°9 Resumen calidad de agua Aguas Andinas planta Talagante, años 2011-2016 informados a la DGA.
- Anexo N° 10 Carta Gantt Programa de Cumplimiento
- Anexo N° 11 Repertorio N°12.435-2014, Delegación de Poderes con vigencia
- Anexo N° 12 Informe de factibilidad de empresas a tratar RIL caldera.
- Anexo N° 13 Descripción zanja de drenaje y planos respectivos de la DIA.
- Anexo N° 14 Mail de Respaldo Constructo Planta de Tratamiento.
- Anexo N° 15 Carta de solicitud de reunión al SEA.
- Anexo N° 16 Informe "Desarrollo de productos para la remoción de sulfatos y cloruros.

I. Contexto general de cada uno de los hechos o actos y omisiones que constituyen infracción.

Documento D-038-2016-1

El establecimiento industrial no informó en los autocontroles correspondientes a los meses de: Julio a Diciembre de 2013; Enero a Diciembre de 2014; Enero a Julio de 2015 y Septiembre a Diciembre de 2015, con la frecuencia exigida, el parámetro (caudal) indicados en programa de monitoreo, según se expresa en tabla N°2 de RE5. EX. NQ1/ ROL 0-038-2016, del 11 de julio de 2016.

A este respecto es necesario hacer presente que se realizó una revisión de los registros de autocontroles que dicen relación con el programa de monitoreo de la planta de tratamiento de Riles. Se detectó que los caudales diarios informados en el autocontrol mensual corresponden a la toma de los caudales instantáneos registrados durante un periodo de muestreo mensual, realizado por un laboratorio externo, registran (24 o 25 mediciones realizadas durante un período de tiempo de 8 horas de muestreo y cada 20 minutos) y no corresponden a nuestros registros de infiltración o descarga diaria, los que si realizan de acuerdo al plan de monitoreo establecido en la Resolución Exenta SISS 3944/10.

Existió un error al incorporar dichas mediciones, existiendo otras mediciones que si incorporan los resultados en forma correcta.

No existió otro efecto negativo ni infracción a la RCA, debido a que, en esos periodos, el promedio de descarga fue de 497 m³/día, muy por debajo del máximo establecido (900 m³/día). La descarga estaba dentro de norma. Se adjunta las mediciones realizadas en Anexo N°1 "Programa de Gestión de Riles" y Anexo N°2 "Caudales diarios periodo 2013-2015" Disposición de efluentes tratamiento de Riles, registrados.

Documento D-038-2016-2 y D-038-2016-7

Superación de límites establecidos en D.S.46/2002 que establece normas de emisión de residuos líquidos de aguas subterráneas.

Existe un trabajo constante de MALTEXCO para mejorar el monitoreo analítico que describe el comportamiento y eficacia de nuestro tratamiento de Riles, toda vez, que los resultados de las mediciones, muestran parámetros que sobrepasan los límites establecidos en Resolución Exenta N° 1.497 que nos rige.

Es necesario hacer presente que los eventuales efectos negativos derivados de la infiltración deberán ser determinados teniendo presente las reales características del acuífero involucrado ya que de acuerdo a análisis del agua de pozo utilizada por Maltexco, los límites de la resolución (R.E. N° 1.497 de la DGA) son más estrictos que el contenido natural del acuífero del cual se realiza la extracción.

Adicionalmente según informe encargado por Maltexco a ICNOVA ING Anexo N°8 1.5.3 Niveles Freáticos. El flujo preferente del acuífero en la zona de la planta productiva se encuentra paralelo al flujo del río Maipo. Por esta razón, el mejor punto y con más valores para medir los posibles efectos en el acuífero, es el pozo del cual Maltexco obtiene sus aguas de proceso. Según lo expuesto por el Informe Ambiental DFZ-2016-931-XII-RCAIA En el punto N°6.2 Otros Hechos, que considera los análisis de las aguas entregadas por Maltexco de dicho pozo, establece que 1. Al observar los resultados, sólo el parámetro N-Nitrato+N-Nitrito (mg/L) para el día 27-06-2014 sobrepasa la norma de 15 mg/L, con un valor de 33.2 mg/L. 2. Al realizar una gráfica de los parámetros, no es posible establecer una tendencia clara de acumulación o dilución en la napa subterránea en el período observado. Siendo una primera información relevante que establece preliminarmente que el acuífero no ha sido afectado por las descargas fuera de norma de Maltexco.

Adicionalmente se puede señalar que los valores de sulfato en este punto de medición corresponden a los mismos valores informados por aguas andinas a la DGA de sus pozos ubicados en Talagante (Anexo 8) lo cual reafirma el hecho de que el acuífero es estable y no ha sido afectado por la actividad comercial de Maltexco.

El proceso principal de la Planta es la elaboración de malta cervecera. Este es un proceso absolutamente natural que no utiliza aditivos químicos de ninguna naturaleza, ni contempla algún tipo de proceso que pudiera dar origen a contaminantes ambientalmente indeseables.

Teniendo en consideración la limpieza del proceso anteriormente expuesto, se ha evaluado como pertinente focalizar los esfuerzos de mejorar los procesos productivos, en eliminar el RIL proveniente de Caldera el que es generado durante el proceso de abatimiento de SO₂, producido por la combustión del carbón mineral. Este RIL es rico en Sulfato de Sodio y otros componentes menores de diversa naturaleza que explican el contenido de Sulfatos en el RIL tratado.

Respecto de esto, y entre otras medidas Maltexco S.A ha establecido dos líneas de trabajo las que se explican a continuación:

a.- Eliminar los sulfatos por precipitación, trabajo encargado a Resiter S.A., con quienes se ha implementado un plan piloto para el tratamiento, por medio de la implementación de una nueva Planta de tratamiento. Esta empresa ya realizó la evaluación declarando la factibilidad técnica, con costos de operación de 61 MM\$/mes, muy superior al margen bruto de la explotación económica de Maltexco (Anexo N°16 – 9 de Septiembre 2016), lo que significa que el costo mencionado no es posible cubrirlo con los flujos de la Compañía.

b.- Reemplazo definitivo del principal combustible con el que se desarrolla el proceso productivo de la Planta, el carbón por gas natural. Con esta medida se aspira a observar una disminución sustantiva del contaminante Sulfato. Con una inversión inicial aproximada de 310 MM\$ y un mayor costo de operación por diferencia en el valor del combustible Gas vs Carbón y dependiente del precio del petróleo al cual esta indexado el gas no así directamente el carbón. Que equivale a 6.5 MM\$/mes calculado al día de presentación de este informe. Siendo esta segunda opción la elegida por Maltexco

El cambio de combustible producirá un impacto ambiental positivo. Por una parte, se visualizará una disminución del contaminante sulfato, además se esperan cambios en las características de los lodos y disminución de emisiones atmosféricas tales como NOx y SO2.

La factibilidad técnica de este cambio de combustible, ya se ha efectuado mediante el desarrollo de un estudio técnico realizado por los proveedores del combustible gas y de los equipos que deben ser adquiridos para implementar este sistema. Respecto a la factibilidad económica, ésta ya se encuentra aprobada por las autoridades de la empresa, quienes reconocen que esta fuerte inversión, que implica un mayor costo para Maltexco tendrá un impacto ambiental muy positivo. Este compromiso y decisión queda reflejada en la obtención y aprobación de parte del Directorio de Maltexco de los fondos para realizar esta inversión y el consecuencial aumento de los costos de producción (con sus correspondientes disminuciones en los márgenes unitarios), reflejando que es una decisión en la que está involucrado toda la organización.

Para poder dar cuenta de las acciones principales a ejecutar es necesario indicar el avance en la ejecución de estas medidas: (i) se cuenta con un contrato de suministro de combustible a ser suscrito con Metrogas (revisión final por parte de la empresa proveedora Metrogas), se adjunta a esta presentación como Anexo N°3. Este documento aún no se encuentra firmado ya que existen algunos términos menores en negociación se compromete fecha de firma para 30 de noviembre 2016; (ii) además se acompañan las cotizaciones de equipos necesarios para implementar el cambio de combustible, el que se también se acompaña de manera ilustrativa en el Anexo N°4; y (iii) el informe previo de factibilidad del fabricante de los equipos para implementar el cambio de combustibles. Todos estos antecedentes corresponden a las acciones que ha venido desarrollando Maltexco S.A., en su afán de mejorar sus procesos productivos respecto al cumplimiento de la normativa ambiental.

Asimismo, se ha propuesto en la Acción N°6 de este plan el compromiso de disminuir el volumen de descarga de Riles, disminuyendo la producción de la Planta en un 40% durante los meses iniciales de implementación de este plan. Lo anterior provoca una disminución en la cantidad de agua a ser infiltrada de los 900 m3/día aprobados a 350 m3/día, esto como promedio mensual, ya que por la naturaleza batch de nuestra producción puede haber días con mayores volúmenes y otros días con volumen 0. Esto sin modificar mayormente la concentración de los compuestos contaminantes cuestionados, sin embargo, esta medida permite la disminución neta de la descarga en el tiempo, disminuyendo aún más la probabilidad de algún efecto ambiental adverso.

Haciéndose parte de la solicitud realizada por la SMA en relación a este cargo (N°2) en donde se solicita agregar una nueva acción con todos sus componentes que permita dar un adecuado tratamiento al RIL durante el periodo entre la aprobación del PdC y hasta la entrada en operación efectiva del nuevo sistema de secado por gas natural, Maltexco se contactó con dos empresas del rubro de tratamiento de residuos industriales, Resiter y Disal. La primera nos ha entregado un informe (Anexo N°12) del 17 de Octubre 2016 donde señala que no le es factible recibir el RIL caldera en plantas de tratamiento tradicional y proponen realizar un estudio para poder tratarlo por tecnología de osmosis inversa. Ese proyecto llevaría 163 días en su etapa de evaluación y montaje dejando esta alternativa fuera de los plazos del

requerimiento. Adicionalmente, este punto tiene implicancias económicas similares a la alternativa a) antes descrita y ya descartada. La empresa Disal, a la fecha de este informe no se ha pronunciado en relación a la factibilidad de recibir este ril en sus instalaciones.

Considerando la no factibilidad técnica (y económica) en los periodos solicitados, Maltexco propone una nueva acción (N°7) Disminuir la concentración de los contaminantes en el RIL caldera y RIL total. Como meta de un 150% de los contaminantes relevantes, teniendo como base la calidad del agua extraída mensualmente. Con este objetivo, se ajustarán el nivel de abatimiento de SO₂ de los gases de caldera según los límites normados, provocando por una parte la disminución de los sulfatos en el agua, pero un aumento en los niveles de SO_x en los gases de salida de combustión. Esta medida se puede realizar debido a que la planta de abatimiento está sobredimensionada para cumplir con la norma de emisión. Paralelamente se propone llevar los niveles totales de agua a ser descargados al límite de 900m³/día modificando el volumen de agua consumido por tonelada de producto (Malta) beneficiando con esta medida la calidad a nuestro proceso y producto y por otro lado permitiendo disminuir la concentración de los contaminantes en el RIL y, además, disminuyendo los niveles de producción tal como se propuso en el punto N°6. Con todas estas medidas estimamos que las concentraciones de contaminantes se ubicaran en niveles cercanos a 150% de los valores del agua extraída, sabemos que, si bien con esto no se cumplirá 100% la normativa nos permitirá mejorar considerablemente la situación actual, durante el periodo anterior a la solución definitiva que es el cambio de combustible.

Con lo anterior, proponemos dejar a criterio de la autoridad la implementación de la acción N°6 o N°7 de manera excluyente entre ellas.

Documento D-038-2016-3

El establecimiento industrial, no reportó información asociada a los remuestreos comprometidos para los meses de Julio a diciembre de 2013, todo el año 2014 y de Enero a Julio de 2015 y Septiembre a Diciembre de 2015; tal como se observa en la tabla N°4 de la RES. EX N° 1-D-038-2016.

Se reconoce un error por parte de Maltexco al interpretar el re-muestreo como una alternativa y no como una obligación de realizar, según lo establecido en el OS 46. Sin perjuicio de ello, y verificando la importancia de contar con estos antecedentes en la oportunidad respectiva, se realizan acciones de revisión del programa de re-muestreo, tanto con los encargados del proceso internamente, como también con el laboratorio que lo efectuará, de manera tal de cumplir con los plazos y condiciones que la normativa ambiental dispone.

D-038-2016-4

El establecimiento industrial presentó superación de caudal durante los meses de Agosto, Septiembre y Noviembre de 2013, Abril y Julio de 2014 y Julio de 2015 tal como se presenta en la Tabla N°5 de la R.E. N° 1 D-038-2016.

En conformidad a lo señalado en el documento D-038-2016-1, del Programa de Cumplimiento, los valores reportados a la SISS no corresponden a los valores reales diarios

de caudal ya que la información ingresada por Maltexco ha sido errónea. Sin perjuicio de ello, Maltexco cuenta con otros sistemas de registro de descarga diaria, en estos registros, se identifica que durante el período analizado hay un registro de 8 días (según da cuenta el Anexo N°2) en que se habría sobrepasado el valor 900 m³/día en el sistema de infiltración, lo que se explica por la naturaleza de proceso batch de la operación de la Planta, lo que implica que en determinadas circunstancias resulte necesaria una mayor descarga. No obstante, lo anterior, es menester señalar que el promedio de las descargas diarias del período es inferior a 500 m³/día. Las medidas para evitar descargas mayores a 900 m³/día son factibles de implementar razón por la cual quedan comprometidas en el plan y ellas corresponden a la programación de la producción por batch.

Documento D-038-2016-5

El establecimiento industrial, no reportó información asociada al autocontrol correspondiente a agosto de 2015.

El informe correspondiente al mes de agosto 2015 fue ingresado a la plataforma, en forma tardía, pero bajo las consideraciones que se describen a continuación:

a.-En el mes de agosto de cada año corresponde una caracterización completa de la descarga según tabla N°1 del Decreto Supremo N° 46 que establece normas de emisión de residuos líquidos.

b.-Por disponibilidad del laboratorio contratado para este efecto (DICTUC proveedor habitual), el muestreo se realizó el último día del mes de Agosto, el día 31 de agosto.

c.-Por un error en la coordinación con el laboratorio, este procedió a muestrear según los imperativos establecidos en la Resolución Exenta SISS N° 3944/10.

d.-Al identificar el incorrecto muestreo, se procedió a practicar un nuevo muestreo, el día 4 de septiembre de 2015 para dar cumplimiento con lo indicado en la tabla N° 1 del Decreto Supremo N° 46, ya referido. En esta misma presentación se adjunta copia del certificado de análisis realizado, el que consta en Anexo N°6.

e_ -En atención a que la plataforma no permite el ingreso informes de muestras fuera del mes de interés, este informe se ingresó a la plataforma con posterioridad el día 21 de septiembre de 2015, más la información que incorporó era aquella que correspondía al muestreo del mes de agosto de 2015.

En resumen, el autocontrol si fue realizado, pero debido a los inconvenientes antes descritos, se tuvo que dar cumplimiento a esta obligación de informar de manera tardía, según da cuenta las observaciones ya descritas, las que también fueron explicadas en forma inmediata, mediante carta dirigida a la SISS de fecha 23 de septiembre del 2015, copia de la misma se adjunta a esta presentación en el Anexo N°7.

Documento D-038-2016-6

Falta de implementación de sistema de infiltración a través de drenes lineales y operación de pozos de infiltración no autorizado por RCA.

En relación a este punto, es necesario hacer presente que las Zanjias de drenaje, son los originales del proyecto presentado para obtener la Resolución de Calificación Ambiental y no han sufrido modificaciones en el tiempo. Las condiciones de las zanjias de drenaje, han sido inspeccionadas en múltiples ocasiones, por los diferentes organismos fiscalizadores. De hecho, en la misma Resolución Exenta N°1497 del año 2010, se hace referencia como punto de infiltración a estos dos drenes. Cabe destacar que en el transcurso de los años y por colmatación de los mismos, ha sido necesario construir dos Zanjias de drenaje adicionales, sin embargo, solo se utilizan dos de ellas, tal como lo establece nuestra DIA del año 2003, dejándose las otras dos en recuperación.


Adicionalmente, es necesario hacer presente que la RCA escuetamente define los sistemas de infiltración como "drenes lineales", sin embargo, la DIA de junio del 2003, incorpora en uno de sus anexos denominado "Diseño de zanjias de drenajes" la geometría y el número del sistema, en ella se proponen 2 zanjias de infiltración cuyas medidas corresponden a 15x20x4 metros, lo que corresponde a los "pozos de infiltración", que son los encontrados en la fiscalización. Por lo que, que tendemos a pensar que existe un error en la definición del sistema de infiltración propuesto en la RCA, toda vez que el proyecto de infiltración que se propuso en DIA de la Planta, en su punto 2.2.5 define como "drenes lineales" al sistema de infiltración por zanjias, que es el realmente propuesto en el proyecto.

Teniendo en consideración la probable disconformidad entre lo propuesto en el Proyecto y lo aprobado por la Resolución de Calificación Ambiental, se propone como acción consultar y aclarar con la autoridad competente, los alcances y detalles DIA que se materializó en la RCA 473/2003, en particular a lo que se refiere el sistema de drenaje.

Para estos efectos, se ha realizado presentación ante la SEA, copia de dicha presentación se acompaña en Anexo N° 15.

Anexo N°1 “Programa de Gestión de Riles”

Anexo N°1 "Programa de Gestión de Riles"

 Maltexco Maltexco S.A.	Programa de Gestión Planta de Riles	Sistema de gestión integrado
--	-------------------------------------	------------------------------

Actividad	Descripción de la actividad	Método	Herramientas de Gestión	Frecuencia	Registros	Responsable de la ejecución	Responsable del monitoreo diario y mensual	Responsable de la verificación diaria y mensual
Gestión y control uso agua en proceso	Ejecución de programa de producción y control del recurso agua	Gestión de programa de producción y revisión de registros por uso de agua	Programa de Producción e Instrumentos de Control	Diaria	Registro consumo agua. Plan de Producción	Operadores de Producción	Jefes de Turno	Jefe de planta
Depuración de agua utilizada	Filtración de agua destinada al tratamiento	Filtración	Filtro parabólico	Para cada descarga de agua	Registro de material separado	Operadores de Producción	Jefes de Turno	Jefe de planta
Tratamiento primario del ril	Bombeo desde pozo de acumulación y filtración	Filtración	Filtro parabólico y sistemas de bombeo	En cada etapa húmeda de remojo remojo y por cada transorte de cebada	n/a	Operador planta de riles	Jefe de Mantenición	Jefe de gestión ambiental
Tratamiento biológico	Aireación del ril en piscina de digestión aeróbica, agitación, dosificación de bacterias, recirculación de lodos y trasvasije a piscina de decantación	Lagunas o piscinas de aireación	Aireadores de superficie y de profundidad, bombas.	diario	Registro de condiciones proceso. pH, Temp, O2, floculación y dosificación de bacterias.	Operador planta de riles	Jefe de Mantenición	Jefe de gestión ambiental
Separación y disposición del ril tratado	Decantación de lodos por reposo y descarga gravitacional	Decantación	Canaleta Parshall y caudalímetro	Diario	Registro de VDD	Operador planta de riles	Jefe de Mantenición	Jefe de gestión ambiental
Separación de lodos	Decantación de lodos y extracción a estanques de tratamiento. Filtración y deshidratación	Decantación y filtración	bombas y filtro prensa	semanal	n/a	Operador planta de riles	Jefe de Mantenición	Jefe de gestión ambiental
Disposición de lodos	Almacenamiento temporal, inertización y despacho para disposición final	n/a	n/a	mensual.	Documentos de despacho	Operador planta de riles	Jefe de Mantenición	Jefe de gestión ambiental
Controles normativos externos	Coordinación de muestras con laboratorios certificados	n/a	n/a	mensual según R.E. S.I.S.S N° 3944	Certificados de análisis	Jefe de laboratorio	Jefe de Calidad Maltexco	Jefe de gestión ambiental
Recepción de resultados	Evaluación de resultados y programación de remuestreros si corresponde	Comparación con resoluciones que aplican	Resolución Exenta DGA 1427	mensual según R.E. S.I.S.S N° 3944	Certificados de análisis	Jefe de Laboratorio	Jefe de Calidad Maltexco	Jefe de gestión ambiental
Información de resultados y VDD a la autoridad ambiental	Ingresar información a Web	n/a	n/a	mensual según R.E. S.I.S.S N° 3944	Pag. Web S.I.S	Jefe de Laboratorio	Jefe de Calidad Maltexco	Jefe de gestión ambiental

Anexo 2 "Caudales Diarios Periodo 2013-2015"

Anexo 2 "Caudales Diarios Periodo 2013-2015

Disposición de efluentes tratamiento de Riles												
Volumen total Infiltración 2013 (m3/año)											183.327	
Día	Ene-13	Feb-13	Mar-13	Abr-13	May-13	Jun-13	Jul-13	Ago-13	Sept-13	Oct-13	Nov-13	Dic-13
1	426	504	329	427	920	377	656	851	382	555	552	463
2	552	656	702	602	391	513	711	401	311	603	605	255
3	402	565	751	570	411	619	552	382	404	519	504	645
4	701	509	426	396	437	407	333	333	601	408	377	377
5	552	669	722	415	511	488	289	555	399	396	322	499
6	432	711	617	625	386	475	625	430	745	358	436	343
7	389	845	511	389	509	387	386	386	607	423	505	411
8	657	713	712	705	405	334	345	389	384	479	466	504
9	757	668	751	386	383	425	503	448	320	521	498	433
10	824	513	660	504	400	609	371	500	433	589	433	471
11	558	437	900	721	394	703	432	521	426	378	309	429
12	572	478	381	438	522	724	430	413	509	604	578	401
13	440	673	603	775	578	645	398	606	625	677	498	388
14	402	500	658	418	502	398	773	622	670	399	461	439
15	393	415	430	393	388	344	422	427	555	345	700	449
16	669	669	869	345	371	423	532	392	510	204	354	507
17	509	721	556	400	409	396	500	327	545	545	965	374
18	434	503	588	501	519	415	374	910	407	345	399	644
19	440	673	379	436	556	542	311	617	374	665	366	577
20	520	918	399	387	553	508	400	435	325	444	421	598
21	576	391	344	389	938	710	389	384	559	372	501	432
22	616	444	743	409	418	819	328	420	700	525	199	388
23	714	424	409	550	448	414	309	571	401	373	1009	399
24	814	574	389	521	517	298	600	670	429	577	477	407
25	512	724	403	730	569	393	554	516	449	403	345	635
26	387	440	700	554	303	424	354	400	377	435	609	649
27	663	386	660	457	444	625	399	454	520	364	308	389
28	713	905	377	377	423	728	438	338	570	523	561	500
29	581		408	409	379	335	331	360	437	677	450	493
30	631		531	532	204	448	604	411	680	713	701	423
31	928				339		789	270		355		377
Total	17.764	16.628	16.908	14.761	14.527	14.926	14.438	14.739	14.654	14.774	14.909	14.299

Anexo 2 "Caudales Diarios Periodo 2013-2015

Disposición de efluentes tratamiento de Riles												
Volumen total Infiltración 2014 m3								188.787				
Día	Ene-14	Feb-14	Mar-14	Abr-14	May-14	Jun-14	Jul-14	Ago-14	Sept-14	Oct-14	Nov-14	Dic-14
1	656	545	-	379	359	604	545	502	400	900	401	382
2	390	371	832	804	408	558	641	602	651	380	700	402
3	500	209	378	206	325	579	544	653	402	502	405	502
4	450	787	428	341	509	543	708	702	712	751	416	602
5	345	365	509	439	607	503	663	753	606	714	508	653
6	409	519	651	371	563	500	478	912	621	410	419	385
7	376	563	309	344	451	567	537	387	410	387	760	707
8	297	437	419	320	645	489	551	407	395	659	721	662
9	451	372	300	389	748	638	574	507	615	670	651	413
10	462	551	343	420	379	655	399	607	510	384	620	811
11	540	438	178	409	456	630	433	658	409	940	391	922
12	524	208	437	385	555	435	509	707	394	756	768	300
13	389	571	409	356	439	478	583	758	507	404	389	611
14	409	444	400	439	487	440	409	441	401	389	667	665
15	440	843	325	504	429	562	519	616	522	503	478	414
16	347	362	378	516	553	570	522	518	662	622	511	392
17	209	204	377	541	559	474	575	719	708	671	409	818
18	559	509	409	377	439	444	465	401	722	388	767	800
19	628	409	552	499	444	489	481	940	602	408	818	401
20	437	351	700	439	551	538	539	384	422	712	379	393
21	432	389	321	379	438	583	555	715	665	765	665	402
22	439	319	228	414	599	620	537	402	723	821	384	395
23	398	409	498	333	587	449	599	384	667	410	764	665
24	545	232	437	474	539	575	584	607	822	395	766	624
25	709	431	410	389	511	555	580	813	768	511	395	412
26	728	377	321	339	622	495	400	510	510	777	769	936
27	439	454	528	178	609	571	439	403	525	620	824	394
28	219	378	604	569	558	499	519	387	628	521	729	519
29	368		441	356	541	531	641	662	718	508	400	668
30	545		463	545	509	533	629	768	707	718	327	520
31	378		454		653		563	517		619		397
Total	14.018	12.047	13.039	12.454	16.072	16.107	16.721	18.342	17.404	18.215	17.201	17.167

Anexo 2 "Caudales Diarios Periodo 2013-2015

Disposición de efluentes tratamiento de Riles												
Volumen total Infiltración 2015 (m3/año)										170.042		
Día	Ene-15	Feb-15	Mar-15	Abr-15	May-15	Jun-15	Jul-15	Ago-15	Sept-15	Oct-15	Nov-15	Dic-15
1	440	399	535	309	230	414	392	408	209	378	332	467
2	345	545	540	367	325	567	534	367	327	398	364	424
3	370	608	582	498	343	633	595	450	409	589	483	524
4	384	550	482	808	435	573	539	376	550	298	408	725
5	530	400	578	509	400	415	393	437	434	705	525	560
6	430	434	513	404	454	451	426	589	409	645	548	404
7	370	345	720	442	378	357	340	700	378	431	503	538
8	345	400	1009	454	420	415	393	550	400	549	500	235
9	437	559	386	393	343	582	548	400	352	374	375	277
10	515	320	403	578	745	331	315	386	560	329	425	642
11	400	343	498	409	431	355	338	389	431	209	343	533
12	317	600	735	387	340	625	588	430	485	320	412	389
13	365	487	700	560	378	506	478	476	545	387	469	373
14	767	409	569	700	430	424	402	743	690	344	592	356
15	389	562	387	602	731	585	551	630	429	225	428	469
16	321	476	409	620	552	495	467	329	353	431	371	395
17	343	609	378	890	450	634	596	434	434	369	412	628
18	358	436	658	1100	350	453	428	429	327	333	363	128
19	456	434	353	747	400	451	426	550	378	409	446	182
20	609	309	348	400	450	319	305	541	381	433	452	560
21	452	376	489	365	430	390	370	398	407	295	367	423
22	489	700	393	309	339	730	685	287	559	636	494	311
23	587	489	894	470	609	508	480	704	598	453	585	338
24	545	500	366	474	568	520	490	378	547	477	467	497
25	564	523	329	730	450	544	513	432	431	339	401	417
26	500	687	389	560	700	716	672	456	434	405	432	351
27	438	400	489	338	650	415	393	734	289	329	451	195
28	478	541	509	395	400	563	530	719	387	205	437	517
29	461		479	430	380	434	411	604	450	809	621	842
30	389		387	445	438	545	514	231	573	354	386	282
31	434		335	355	520		9	341		365	353	134
Total	13.828	13.441	15.842	16.053	14.068	14.952	14.123	14.898	13.156	12.823	13.743	13.113

Anexo N°3 Contrato Metrogas.

**CONTRATO DE SUMINISTRO DE GAS NATURAL PARA
SERVICIO INDUSTRIAL**

En Santiago de Chile, a 1° de julio del 2016, entre METROGAS S.A., sociedad anónima cerrada distribuidora de gas natural, RUT 96.722.460-K, representada en este acto por don Sebastián Bernstein Llona y por don Jorge Beytía Moure, todos domiciliados en El Regidor N° 54, comuna de Las Condes, Santiago, en adelante indistintamente "METROGAS" por una parte, y por la otra MALTEXCO S.A., RUT 91.942.000-6, representada por, don Álvaro Cruzat Ochagavía, cédula nacional de identidad 11.834.089-2 y por, don Francisco Alvarado Valenzuela, cedula nacional de identidad 12.004.643-8, todos domiciliados en Bellavista N° 681, comuna de Talagante, Santiago, en adelante indistintamente el "CLIENTE", se ha convenido lo siguiente:

Considerando que:

- a) METROGAS es una empresa concesionaria del servicio público de distribución de gas por red que distribuye gas natural producto de la regasificación de Gas Natural Líquido (GNL) importado y regasificado en la planta de regasificación de Quintero Quinta Región de propiedad de GNL Quintero S.A.;
- b) El CLIENTE desea contratar el suministro de gas natural distribuido por METROGAS en los términos y condiciones descritas en este contrato;
- c) METROGAS y el CLIENTE están en conocimiento y aceptan los riesgos operacionales propios de la importación de Gas Natural Líquido;
- d) METROGAS y el CLIENTE están en conocimiento y aceptan que de conformidad con la legislación chilena vigente, en el evento que se produzcan restricciones o suspensiones del suministro de gas natural, por cualquier causa que éstas se produzcan, los suministros requeridos para el abastecimiento de la demanda de los clientes residenciales, comerciales y hospitales tienen preferencia absoluta de suministro por sobre las obligaciones de suministro de METROGAS para con sus clientes industriales, sin que el CLIENTE pueda solicitar indemnización alguna por situaciones de este tipo.

Teniendo en cuenta que todas estas consideraciones han sido elevadas por las partes a la categoría de elementos esenciales para adoptar la decisión de suscribir el presente convenio, las partes vienen en convenir el siguiente contrato de suministro de gas natural para satisfacer los consumos de gas natural del CLIENTE, el cual que se regirá por las siguientes cláusulas y las disposiciones legales que le sean aplicables.

1.- Ámbito del Contrato.-

METROGAS ofrece al CLIENTE, para quien acepta su representante ya individualizado, el suministro de gas natural, proveniente de Gas Natural Líquido importado y regasificado en el terminal de regasificación de Quintero de propiedad de GNL Quintero S.A. y transportado desde Quintero a Santiago por el gasoducto de Electrogas S.A., para satisfacer las necesidades de consumo industrial de su Planta ubicada en Bellavista N° 681, comuna de Talagante, Santiago, Rol de Contribuciones N° 120-001, en los volúmenes, condiciones, especificaciones técnicas, precios y demás modalidades definidas en el presente contrato y sus anexos, sujeto a las eventuales suspensiones de suministro que se regulan más adelante en este contrato, los que son conocidos y aceptados en todas sus partes y forman parte integrante del presente contrato para todos los efectos legales.

Supletoriamente el presente contrato queda sujeto a todas las normas y reglamentaciones vigentes o futuras determinadas por la autoridad chilena o cualquier otro organismo que tenga jurisdicción respecto de la materia.

A contar de la vigencia del presente contrato, todas las obligaciones establecidas en el Contrato de Abastecimiento de Gas Natural suscrito el 2 de enero de 2009, entre METROGAS S.A. y MALTERÍAS UNIDAS S.A. hoy MALTEXCO S.A., Rut 91.942.000-6, en sus anexos, modificaciones y demás documentos integrantes del mismo, se entenderán extinguidas, salvo respecto del pago de los valores que por consumo, cargo fijo, comodatos, prolongación de red, asesoría en conversión, financiamiento u otros similares que el CLIENTE adeude a METROGAS S.A., otorgándose en todo lo demás las partes el más amplio, completo y mutuo finiquito, declarando que a esta fecha, nada se adeuda y renunciando desde ya, en lo demás, a todas las acciones y derechos, de cualquier naturaleza que éstas sean.

2.- Tarifa.-

1.- Consumo igual o inferior a 50.000 m³/mes.

En caso que el consumo del CLIENTE en un determinado mes sea igual o inferior a 50.000 m³, pagará a METROGAS por el suministro de gas natural contratado para dicho mes la Tarifa Industrial de acuerdo con lo establecido en el Anexo N° 1, "Tarifado Industrial", el cual es parte integrante del presente contrato para todos los efectos legales. Esta tarifa podrá ser modificada por METROGAS, en cualquier momento, durante la vigencia del contrato para ser aplicada al suministro de gas natural efectuado por METROGAS al CLIENTE a lo menos 20 horas después de la publicación de las nuevas tarifas en su página Web. En caso de falla de la página Web de METROGAS, ésta última se obliga a informar a al CLIENTE la nueva tarifa mediante el envío

de un correo electrónico, a lo menos 12 horas antes de la entrada en vigencia de las mismas.

ii.- Caso que el consumo del CLIENTE en un determinado mes sea igual o superior a 50.000 m³.

En caso que el consumo del CLIENTE en un determinado mes sea superior a 50.000 m³, pagará a METROGAS por el suministro de gas natural contratado para ese mes la siguiente Tarifa:

$$\text{Tarifa} = 10,65\% * \text{Brent} + \text{F1}$$

Dónde:

- Brent: es el precio del petróleo Dated Brent en dólares por barril, que se considerará como un valor fijo para todo el mes, calculado como el promedio simple del Precio Diario en US\$/barril para el mes en curso. El Precio Diario para cualquier día se calcula como el promedio simple entre el precio máximo y precio mínimo del día, publicado en "Platts crude Oil Marketwire Report", redondeado al segundo decimal.

- F1: Valor fijo en US\$/MMBTU, correspondiente a 4.45

Asimismo, las partes convienen en incorporar al Contrato el documento denominado "Procedimiento de Facturación Tarifa Industrial", el cual se agrega como Anexo N° 2 del Contrato y que previamente firmado por ambas partes, pasa a formar parte integrante del mismo para todos los efectos legales. Se requerirá la firma de un solo representante de METROGAS para tener como válido el presente anexo para todos los efectos legales.

3.- Competitividad.-

Durante la vigencia del contrato, METROGAS calculará los ahorros mensuales que el CLIENTE haya obtenido comparados con la Tarifa Industrial de acuerdo a la siguiente fórmula y definiciones:

$$(\text{Tarifa Industrial} - \text{Precio GN}) * Q_c$$

Donde:

- Tarifa Industrial: Corresponde a la Tarifa Industrial publicada por Metrogas en su página Web, aplicada al volumen efectivamente consumido por el CLIENTE en un determinado mes.

- Precio GN: corresponde al precio utilizado para la facturación del gas consumido por el CLIENTE, de acuerdo a lo establecido en la cláusula 2 "Tarifa" precedente en un determinado mes.

- Qc: corresponde al volumen efectivamente consumido por el CLIENTE en millones de Btu en un determinado mes

Si cualquiera de los precios antes mencionados estuviese expresado en pesos chilenos en vez de dólares norteamericanos, ("Dólares"), se utilizará como tipo de cambio el valor del dólar observado publicado en el Diario Oficial el día martes anterior a la publicación del precio que corresponda.

En el caso que el ahorro acumulado entre el 1° de enero y el 31 de diciembre de cada año de vigencia del contrato fuera negativo, METROGAS abonará al CLIENTE, durante el mes de enero siguiente, una cantidad de metros cúbicos (Q) sin costo para este último, de manera que el producto entre esta cantidad Q y la tarifa promedio de los meses de enero a diciembre, sean iguales este ahorro negativo. Si este diferencial excediera el consumo de un mes, el remanente se abonará al mes siguiente y así sucesivamente, facturando METROGAS el consumo que exceda dicho remanente y el cargo fijo.

En el caso que el ahorro del cuarto año de contrato sea negativo y no se renueve el presente contrato o no se firme un nuevo contrato para siguientes periodos, automáticamente se prorrogará la vigencia del presente contrato por el período que resulte necesario para que se consuma esta cantidad Q de metros cúbicos, sin obligación alguna para el CLIENTE, más que recibir el gas.

Para la aplicación de cargo fijo establecido en la Tarifa, las partes declaran que el CLIENTE posee un empalme de 6.500 Mcal/h.

4.- Condiciones de Entrega y Presión.-

El empalme y la estación de medición y regulación, son de propiedad exclusiva de METROGAS, no obstante encontrarse en el inmueble del CLIENTE. METROGAS cobrará un arriendo mensual por este concepto, de acuerdo a lo establecido en el Anexo N° 1 que forma parte de este contrato para todos los efectos legales.

El gas suministrado por METROGAS se entenderá transferido al CLIENTE en la línea oficial o, en su defecto, en el límite catastral del inmueble que ocupe el establecimiento industrial de su propiedad, a una presión máxima de 10 bar y a una mínima de 2 bar. La cantidad de gas natural suministrado será determinada por la

estación de medición y regulación de acuerdo a las prácticas de aplicación general en operaciones similares. En el evento de falla o mal funcionamiento de la estación de medición y regulación, cuya mantención y operación será de responsabilidad de METROGAS, la cantidad de gas suministrado durante el período en que hubiese estado defectuoso el medidor se determinará mediante la corrección del error si éste fuere verificable a través de una prueba de calibración, o mediante los cálculos técnicos correspondientes.

El CLIENTE se obliga a no intervenir ni manipular en forma alguna los equipos y accesorios de propiedad de METROGAS que estuvieren ubicados en sus instalaciones, debiendo las partes cumplir con los requerimientos de cualquier ordenanza municipal, reglamentos y leyes vigentes u otras normas técnicas razonables de aplicación general.

5.- Programa Mensual de Despacho (PMD):-

Atendiendo la naturaleza de la logística de suministro del Gas Natural Líquido, el CLIENTE deberá nominar una demanda mensual de gas en los plazos establecidos en el presente Contrato, y en conformidad con el Anexo N° 3, Modelo de Programa Mensual de Despacho (PMD), que forma parte de este contrato para todos los efectos legales. METROGAS realizará los pedidos de GNL para el CLIENTE en base al PMD.

El CLIENTE tendrá derecho a consumir hasta un 120% del volumen mensual contemplado en su PMD. En caso que el CLIENTE necesite volúmenes adicionales al señalado anteriormente, deberá solicitar a METROGAS su autorización. Esta autorización será válida y vinculante sólo si es emitida en forma escrita por METROGAS. METROGAS hará sus mejores esfuerzos para entregar los volúmenes adicionales que requiera el CLIENTE, por lo que no será obligación otorgar la referida autorización.

Cada vez, que el CLIENTE supere en más de un 120% el volumen mensual contemplado en su PMD, sin autorización escrita por parte de METROGAS, ésta última tendrá la facultad de suspender el suministro durante el saldo del mes en que se produzca dicho exceso. En caso de que METROGAS ejerza esta opción de suspensión de suministro, y en todas las oportunidades en que ello ocurra, los costos incurridos por el CLIENTE derivados directa o indirectamente de la suspensión del suministro y/o de la eventual utilización de otro combustible en reemplazo del gas natural serán de su cargo exclusivo, no teniendo en consecuencia el CLIENTE derecho a exigir de METROGAS reembolso o compensación de suma alguna derivada de esta suspensión convencional del suministro de gas natural. Las suspensiones de suministro que se implementen como consecuencia del ejercicio de la opción de METROGAS son independientes y no imputables a las interrupciones de suministro que se apliquen como consecuencia de la ocurrencia de situaciones calificadas por la ley o este contrato como eventos, de fuerza mayor o caso fortuito, de acuerdo con lo dispuesto en la cláusula décimo primera o de aquellas situaciones de interrupción parcial o total de suministro de gas

natural al amparo de la cláusula décima y décima segunda de este contrato.

Por otra parte, si el CLIENTE disminuye su consumo en más de un 20 % del PMD, en tres meses cualesquiera, continuos o discontinuos, durante un periodo de 12 meses cualesquiera, METROGAS podrá reducir en 45% su obligación de entrega de la PMD para los meses restantes del año calendario, lo cual informará por escrito al Cliente. El CLIENTE no tendrá derecho a indemnización alguna por este hecho.

Antes del 10 de Agosto de cada año de vigencia del presente contrato el CLIENTE, estará contractualmente obligado a enviar a METROGAS el PMD mensual para el año siguiente, salvo para el año 2016 en el que se considerará el PMD confirmado por METROGAS al CLIENTE con fecha 13 de enero de 2016, en virtud del contrato debidamente celebrado entre las partes el 2 de enero de 2009, PMD que se adjunta como anexo N° 4 al presente convenio. Si el CLIENTE no cumpliera oportunamente con dicha obligación, a título de pena se le considerará como PMD vigente para cada mes del año contractual siguiente a dicho incumplimiento, el consumo mensual efectivo que el CLIENTE tuvo el mismo mes del último año contractual nominado. Excepcionalmente, en el evento de que el CLIENTE no envíe a METROGAS el PDM para el primer año contractual, el presente contrato se resuelve de pleno derecho como consecuencia del incumplimiento de su obligación por parte del CLIENTE.

METROGAS deberá considerar los volúmenes de gas natural comprendidos en el PMD del Cliente en su programación anual de despacho, que contractualmente deberá convenir con GNL Chile S.A. Dentro de los 15 días siguiente a la fecha en que GNL Chile S.A. confirme a METROGAS los volúmenes de gas natural a ser suministrado en el año contractual siguiente, METROGAS notificara por escrito al CLIENTE la confirmación del PMD o el ajuste hacia abajo del mismo, todo ello en función de los volúmenes de gas natural a ser suministrados por GNL Chile S.A., en relación con los volúmenes de gas natural requeridos inicialmente por METROGAS en su programación anual. En todo caso, la rebaja del PMD efectuada por METROGAS no podrá ser superior al 10% del PMD enviado originalmente por el CLIENTE. Los volúmenes de gas natural confirmado por METROGAS al CLIENTE, constituirá el PMD definitivo del contrato.

6.- Consumo Máximo Diario (CMD).-

Para los efectos del presente contrato, las partes acuerdan que el CLIENTE tendrá un Consumo Máximo Diario de 10.800 m³/día, el cual será registrado mediante sistema de Telemetría o Data Logger.

Salvo expresa autorización escrita y previa de METROGAS, el CLIENTE no podrá consumir más del CMD acordado, quedando desde ya METROGAS autorizada por el CLIENTE, en caso de contravención, a título de

sanción, para proceder a la interrupción total e inmediata de su consumo, así como a la adopción de todas las medidas razonables y pertinentes para el cumplimiento del CMD acordado, siendo estas acciones de responsabilidad y costo del CLIENTE.

7.- Consumos Mínimos.-

El CLIENTE se obliga a un Consumo Mínimo Anual (CMA), para cada año de vigencia del contrato, equivalente al mayor valor entre: a) el 55% de PMD declarada para ese año; y b) 1.100.000 m³.

Sin perjuicio de lo anterior:

- a) Para el período de tiempo comprendido entre la fecha de inicio de vigencia del contrato y el 31 de diciembre del mismo año, el CLIENTE se obliga a un CMA equivalente a 106.668 m³.
- b) Para el período de tiempo comprendido entre el 1° de enero del año en que finalice contrato y el día de término efectivo del mismo, el CLIENTE se obliga a un CMA equivalente al mayor valor entre:
a) el 55% de la PMD declarada; y b) 1.100.000 m³, multiplicado por el número de días que componen el lapso de tiempo antes señalado dividido por 365.

En caso que el CLIENTE no consuma los volúmenes de consumos mínimos antes indicados, deberá pagar para cada año los volúmenes efectivamente consumidos, junto con las diferencias que falten para completar los CMA más IVA. Dicha diferencia será facturada junto con el consumo del mes de diciembre del año en que no se haya cumplido el CMA de acuerdo a la tarifa vigente promedio de dicho año.

En el evento que se suspenda el suministro al CLIENTE, de acuerdo a lo establecido en las cláusulas décimo, décimo primera y décimo segunda del presente contrato, su CMA será rebajada, para ese periodo, en un volumen proporcional a la duración de la suspensión considerando el consumo diario equivalente a la CMD.

8.- Vigencia.-

El plazo de vigencia del presente contrato será desde el 1° de julio de 2016, hasta el 30 de junio de 2020.

9.- Modalidad de Facturación y Pago.-

METROGAS facturará en forma mensual el arriendo del medidor y el consumo registrado por el CLIENTE, quien deberá pagar las facturas correspondientes en un plazo de 20 días contados desde la emisión de la misma. El no pago oportuno de una factura por parte del CLIENTE dará derecho a METROGAS a suspender el suministro de gas natural transcurridos 10 días desde la fecha de vencimiento de la factura. En caso que el

CLIENTE acumule dos o más facturas impagas, dará derecho a METROGAS S.A. para poner término anticipado al presente contrato, de inmediato, sin que sea necesaria declaración judicial alguna, pudiendo además retirar en forma inmediata, la acometida y la estación de medición y regulación a que se refiere el párrafo primero de la cláusula Condiciones de Entrega y Presión de este contrato. El CLIENTE no tendrá derecho a indemnización alguna por estos hechos.

El pago de las facturas emitidas en razón del presente contrato fuera de los plazos estipulados dará derecho a METROGAS a cobrar, por todo el período que dure el estado de mora, una tasa de interés igual a la máxima convencional para operaciones no reajustables en moneda nacional determinada por la Superintendencia de Bancos e Instituciones Financieras. Para estos efectos, METROGAS podrá a su opción, emitir notas de débito por los importes de los intereses moratorios, o incluir dichas sumas en las facturaciones futuras.

El CLIENTE, propietario del inmueble, autoriza expresamente a METROGAS para que las deudas de gas se radiquen totalmente en el inmueble en que se otorga el suministro. Lo anterior de acuerdo a lo establecido en el inciso tercero, del artículo 36, del DFL 323, Ley de servicios de Gas.

10.- Falta de Suministro por Responsabilidad de METROGAS.-

En el evento que por un hecho imputable a METROGAS se suspendiere el suministro de gas natural a las instalaciones del CLIENTE, METROGAS sólo estará obligada a indemnizar los perjuicios directos derivados de tal situación, los cuales las partes fijan desde ya en el diferencial de costo que deba incurrir el CLIENTE para obtener el suministro equivalente en poder calorífico del combustible alternativo más económico factible de utilizar en las instalaciones industriales del CLIENTE. El CLIENTE no podrá solicitar indemnización adicional de ninguna especie, salvo la acordada en la presente cláusula. Para los efectos de la aplicación de esta cláusula el CLIENTE declara que el combustible alternativo más económico factible de utilizar en sus instalaciones industriales es el carbón.

11.- Caso Fortuito o Fuerza Mayor.-

Para los efectos del presente contrato se estará a la definición de caso fortuito o fuerza mayor establecida en el artículo 45 del Código Civil de Chile, y también tendrán tal carácter cualquier causa fuera del control razonable de la parte que solicite la suspensión de alguna estipulación u obligación del presente contrato y en la que dicha parte no la pueda superar aun cuando actuase con la debida diligencia.

12.- Liberación de Responsabilidad de METROGAS.-

En este acto, las Partes convienen que METROGAS estará exenta de toda responsabilidad por las interrupciones parciales o totales de suministro de gas natural que tenga su origen o sean una consecuencia directa de las siguientes situaciones o hechos, independientemente de que dichas situaciones o hechos sean o no constitutivos o calificados constitutivos de fuerza mayor o caso fortuito:

- a) Atraso en el arribo al Terminal de gasificación de Quintero de los barcos de Gas Natural Líquido, más allá de las fechas contractualmente programadas;
- b) Fallas mecánicas y/u operacionales del terminal de regasificación de Quintero de propiedad de GNL Quintero S.A., incluyendo el muelle de descarga de Gas Natural Líquido;
- c) Problemas meteorológicos que impidan el normal funcionamiento y operación del muelle de descarga del terminal de regasificación de Quintero de propiedad de GNL Quintero S.A.;
- d) Fallas mecánicas u operacionales en el gasoducto de Electrogas S.A. que transporta el gas natural de Quintero a Santiago.

Sin perjuicio de la exención de responsabilidad de METROGAS por la falta parcial o total de suministro de gas natural en las circunstancias descritas, METROGAS se obliga para con el CLIENTE a traspasarle la prorrata de cualquier beneficio, pago o compensación percibida de GNL Chile S.A. y/o Electrogas S.A. calculada sobre la CMD del contrato en relación al agregado de las CMD de clientes industriales afectados, tan pronto como perciba dichas compensaciones, beneficio o pagos.

13.- Multas Aplicables al CLIENTE por Consumo Excesivo o No Autorizado.-

En el evento de que el CLIENTE, a pesar de estar suspendido el suministro de gas natural por cualquier causa que esta sea, incluido lo dispuesto en las cláusulas, quinta, sexta, novena, décima, décimo primera y décimo segunda del contrato, que lo obliga a la suspensión del suministro de gas natural, el CLIENTE continuare consumiendo gas natural o lo hiciera en volúmenes superiores a los cupos expresamente asignados por METROGAS, deberá pagar a METROGAS una multa a título de evaluación anticipada de perjuicios por cada metro cúbico de gas natural consumido en exceso equivalente a un precio de US\$ 40 por MMBtu.

14.- Obligaciones del CLIENTE en Caso de Emergencia.-

En el evento que METROGAS viere afectado el flujo de gas natural dentro de sus redes de distribución, por cualquier causa que ello ocurra, disminuyendo su capacidad normal de suministro, el CLIENTE deberá cerrar

la válvula de la red interior, dejando de recibir su suministro de gas natural contratado, dentro de un plazo máximo de dos horas contados desde el envío por correo electrónico del aviso respectivo por parte de METROGAS. Lo anterior tiene por finalidad permitir a METROGAS utilizar dicho gas natural, en el respaldo de los consumos de los clientes que tiene preferencia de suministro, tales como los clientes residenciales y comerciales, hospitales y gas natural comprimido para flotas de servicio público dedicado.

15.- Comunicaciones Operativas.-

Para efecto de toda comunicación operativa y las otras establecidas en el presente contrato, especialmente las señaladas en la cláusula de "Vigencia" de este contrato, el CLIENTE señala desde ya que su correo electrónico es freyes@maltexco.cl. Todo cambio de domicilio y/o correo electrónico por parte del CLIENTE deberán ser informado a METROGAS, para lo que deberán enviarle comunicación escrita a El Regidor 54, Las Condes, Santiago, atención Grandes Consumos y Soluciones. En el evento de que el CLIENTE no informe a METROGAS los cambios de domicilio y/o correo electrónico y/o este último no esté operativo, las consecuencias negativas que de ello se deriven serán de exclusiva responsabilidad del CLIENTE, no pudiendo atribuírsele responsabilidad alguna a METROGAS.

16.- Aporte.-

METROGAS entregará en aporte al CLIENTE una suma única, total y máxima de UF 4.900 (cuatro mil novecientas unidades de fomento) + IVA, para la compra de un secador indirecto de granos (o similar), adelante el "Equipo", el que será realizado por el CLIENTE en el inmueble individualizado en la cláusula primera del presente Contrato.

El CLIENTE deberá seleccionar y contratar a las empresas que realicen los trabajos asociados al Equipo. Conforme a ello, el CLIENTE deberá informar a METROGAS la(s) empresa(s) seleccionada(s), a fin que ésta pague el valor asociado al Equipo, de acuerdo al monto total y máximo acordado en el párrafo primero de la presente cláusula.

Metrogas efectuará el pago directamente a la(s) empresa(s) seleccionada(s) por el CLIENTE, contra factura(s) emitida(s) a nombre del CLIENTE. Será obligación del CLIENTE hacer llegar a METROGAS copia de la(s) factura(s) que acredite(n) las sumas que se deben pagar. Dentro de los 30 días hábiles siguientes al pago del total de la(s) factura(s) por parte de METROGAS, el CLIENTE procederá a reembolsar a METROGAS el 100% del Impuesto al Valor Agregado incluido en la factura(s) pagada(s) por METROGAS. Este concepto se cobrará al CLIENTE en la facturación de gas.

El CLIENTE deberá presentar la(s) correspondiente(s) facturas a Metrogas en el Regidor N° 54, Las Condes, desde el día 1° de julio de 2016 hasta el día 30 de junio de 2017, ambos días inclusive. Con posterioridad a dicho plazo, si el CLIENTE no ha presentado la(s) correspondiente(s) factura(s), se entenderá inequívocamente que el mismo renuncia al aporte o al saldo que quede de éste, según corresponda, sin posibilidad de reclamo posterior y sin responsabilidad para Metrogas S.A.

Las partes declaran conocer y aceptar que METROGAS sólo realiza el pago asociado al Equipo, y hasta por el monto total máximo señalado en párrafo primero precedente (UF 4.900 + IVA), por lo que no asume ninguna responsabilidad en la instalación y otros de la misma, ni otorga garantía por los trabajos mencionados, limitándose solamente METROGAS a financiar su pago. Asimismo, las partes declaran que no tienen ninguna relación comercial, laboral u otra con la(s) empresa(s) seleccionada(s) por el CLIENTE para realiza el pago asociado al Equipo.

Con ocasión del aporte realizado, y de los términos contenidos en el presente contrato, el Equipo deberá ser destinado en forma exclusiva al consumo de gas suministrado por METROGAS.

En caso de dar término al contrato por cualquier causa que no sea el término de la vigencia del Contrato, el CLIENTE deberá devolver a METROGAS la suma resultante de multiplicar 0,00105 UF + IVA por cada metro cúbico que resulte de la diferencia entre los 4.673.103 metros cúbicos y el volumen real consumido hasta la fecha de término del contrato, esto sin perjuicio de los demás cobros que en virtud del contrato o en derecho procedan.

17.- Renuncia.-

En caso que METROGAS no exija el cumplimiento de alguna de las obligaciones establecidas en el presente Contrato, no ejerza alguno de los derechos o privilegios establecidos en su favor, o se desista de reclamar algún incumplimiento en un momento determinado, no será considerado como una renuncia de los términos de este Contrato, ni como una renuncia a ejercerlos posteriormente.

18.- Cesión del Contrato.-

METROGAS podrá ceder en cualquier momento, total o parcialmente, el presente Contrato, así como sus derechos y obligaciones, a su empresa matriz, filiales o coligadas, situación que METROGAS solo deberá informar por escrito al CLIENTE. Cualquier otra cesión del Contrato y/o sus derechos y obligaciones, será posible únicamente con la autorización expresa y escrita del CLIENTE.

El CLIENTE no podrá ceder el presente contrato, así como tampoco los derechos y obligaciones emanadas del mismo, sin la expresa autorización y escrita de METROGAS.

19.- Confidencialidad.-

Las partes se obligan, en forma indefinida, a mantener reserva sobre toda la información que reciban con ocasión de la ejecución del presente contrato, así como respecto del contenido del mismo y sus eventuales modificaciones y documentos anexos. Lo anterior es para todos los efectos Información Confidencial.

Información Confidencial, significa toda información proporcionada por las partes, incluida la proporcionada por ejecutivos, asesores directos o indirectos en representación de una de las partes, ya sea en forma escrita u oral, directa o indirectamente relacionada con el contrato, incluyendo información técnica, financiera; comercial, logística, contable o de cualquier otra naturaleza, antes y durante la vigencia del presente contrato.

20.- Nulidad de una Cláusula.-

La anulación de una cualquiera de las cláusulas del presente contrato no afectará a las demás, y el contrato se interpretará y aplicará considerando que tales cláusulas nunca fueron convenidas.

21.- Lev del Contrato.-

El presente contrato se registrará y será interpretado de conformidad con las leyes y reglamentos vigentes en la República de Chile.

22.- Domicilio y Competencia.-

Para todos los efectos, las partes fijan su domicilio en la ciudad y comuna de Santiago y se someten a la jurisdicción de los tribunales ordinarios de justicia de dicha comuna, prorrogándoles la competencia.

23.- Personerías.-

La personería de don Jorge Beytía Moure y de don Sebastián Bernstein Llona para representar a METROGAS S.A., consta de escritura pública de fecha 18 de abril de 2016, otorgada en la Notaría Pública de Santiago de doña Antonieta Mendoza Escalas.

La personería de don Álvaro Cruzat Ochagavía y de don Francisco Alvarado Valenzuela,, para representar a

MALTEXCO S.A., consta de escritura pública de fecha 2 de octubre del 2014, otorgada ante el Notario Público de Santiago don Patricio Raby Benavente.

En prueba de conformidad, se firman cuatro ejemplares de un mismo tenor, quedando dos de ellos en poder de METROGAS y dos en poder del CLIENTE.

SEBASTIAN BERNSTEIN LLONA
METROGAS S.A.

ÁLVARO CRUZAT OCHAGAVÍA
MALTEXCO S.A.

JORGE BEYTIA MOURE
METROGAS S.A.

FRANCISCO ALVARADO VALENZUELA
MALTEXCO S.A.

Anexo N°4 Cotización Intercambiador de calor.

Cotización

Cotización N° 160307, 04 y 05

Cliente Maltexco

Bellavista 681, Talagante, Chile

Proyecto Intercambiador de calor tubos de vidrio. Varinox Air Heater

Contenido:

- 1.-Diseño básico
- 2.-Especificación de equipos
- 3.-datos técnicos
- 4.-Condiciones comerciales
- 5.-Garantías
- 6.-Exclusiones
- 7.-Apendice

Proveedor: Flucorrex AG

Fecha: 4 de Agosto de 2016

1.-Diseño Básico

1.1.-Generalidades.

Maltexco está funcionando un solo horno de piso con un tamaño de lote de 64 toneladas de cebada para ser procesado en un ciclo de 24 horas. El horno está equipado con un sistema de aire de retorno que permite realizar el procedimiento tradicional de secado en un piso. Hasta ahora el aire del horno se calienta por medio de un intercambiador de tubos de aletas con agua caliente procedente de una caldera de carbón. No existe una recuperación de calor para reducir el consumo de energía.

1.2.-Flujo másico de aire

El flujo másico de aire del horno, así como la capacidad de calentamiento requerida se basan en un programa de secado típico que se realiza generalmente en esta malta (Programa de temperatura relacionados con el lote n° 16.149, de fecha 05/10/2016)

El flujo másico de aire (considerado para el dimensionamiento de VARINOX y el Intercambiador) se basa en un tiempo acordado de 14 horas bajo las condiciones ambientales anuales relativas a la ciudad de Santiago.

Todas las piezas de acero en zonas de temperatura más alta de gas de combustión están hechos de titanio estabilizado y Cromo-níquel-acero DIN 1.4835 (AISI 253 MA). Todas las demás piezas están hechas de acero CrNi DIN 1.4301 (AISI 304).

2.2.2 Volumen de suministro

- .- Cámara de postcombustión incl. carcasa de recirculación integrada y soporte para la fijación del quemador.
- .- Intercambiador de calor aire / gas de combustión del horno construido como un haz de tubos de flujo transversal de una sola etapa, con cámara de retorno de gases de combustión interna desde el tubo de llama al el haz de tubos como una unidad completamente soldada.
- .-Colector de gases de combustión con todas las conexiones necesarias para el condensado en acero AISI 304
- .-Carcasa para montaje de la unidad anteriormente mencionada , totalmente hermético, extendida por 300 mm de altura para permitir la descarga de aire del horno a través de un solo lado.
- .-Ventilador de gases de combustión fabricado en cromo-níquel-acero AISI 304, incl. Flexible de conexión para ducto de aspiración con motor con transmisión mediante correa en V montado en un bastidor de base, incluyendo los anclajes para el montaje en techo.
- .-Recirculación de gas de combustión hecha de cromo-níquel-acero AISI 304, ventilador de gases de combustión en la conexión en el quemador y damper para ajustar la presión negativa dentro de la cámara de combustión.
- .-Sistema de drenajes de condensación incluido. Colector de condensado montado debajo del VARINOX.
- .- Quemador Weishaupt incluido y todos los elementos de montaje y paneles de control necesarios, adecuado para quemar gas natural, incluido el controlador de gas y todos los dispositivos de seguridad para proteger el quemador y el calentador de aire VARINOX contra daños causados por el mal funcionamiento.

3.-Datos técnicos del suministro

3.1.-Intercambiador a tubos de vidrio.

Cotización 1603 07-04

Configuración de tubos intercambiador	vertical, en forma de V
Suministro aire	horizontal alrededor de los tubos.
flujo de aire de escape	desde la parte inferior a través de tubos
Tipo intercambiadore	2 CV6-300-112
Superficie de intercambio	2'235 m2
Eficiencia a una humedad del aire de salida > 95%	80%
Masa de aire considerada en el diseño	181'000 kg / h
Caída de presión en el ingreso	9,0 daPa
Caída de presión en la salida	18.3 daPa
Peso intercambiador de calor (sin cubiertas)	9'000 kg
Mayor peso a elevar	2'000 kg

4.3.- Condiciones comerciales

30% al realizar el pedido

60% con disponibilidad para el envío de los equipos

10% después de la finalización de la instalación

El pago en 30 días neto después de recibir la factura

Plazo de entrega de equipos

Aproximadamente 4-6 meses a partir de la fecha del pedido

El tiempo de transporte considerado 8 semanas aproximado.

La validez de esta cotización está limitada hasta el 30 de septiembre de 2016.

4.5.-La validez de esta cotización es de 3 meses

5. Garantía

Siempre y cuando el equipo se opera en condiciones de funcionamiento habituales de malteado y como se especifica en este contrato, se garantiza el Fluorrex por un período de 2 años a partir de la finalización de la puesta en marcha, pero no más de 2 años y 3 meses desde la finalización de la instalación del equipo para:

.- la resistencia a la corrosión y la temperatura de todas las piezas suministradas.

.-Para los calentadores de aire VARINOX una eficiencia de combustible de 100% basado en el poder calorífico inferior del

gas natural, cuando el aire de entrada al calentador es de aire a 20 ° C.

.-No hay un aumento del nivel de NOx en el aire de alimentación del horno cuando se calienta por el calentador VARINOX

.-La eficiencia de recuperación de calor del intercambiador de calor de tubos de vidrio de 80% cuando la humedad del aire de escape es del 95%.

5.1. Limitación de responsabilidad

Siempre y cuando el equipo se opera en condiciones de funcionamiento habituales de malteado y como se especifica en este contrato Fluorrex acepta responsabilidad en virtud de este contrato para la reparación y sustitución de piezas defectuosas suministrados por Fluorrex. Desgaste natural, roturas y estrés habitual por alta temperatura están excluidos de esta responsabilidad

El valor total de las reclamaciones por daños se limita al valor del contrato. Responsabilidad por daños indirectos

daños (por ejemplo, pérdida de ventas, pérdida de beneficios) se excluyen.

- .-Hoja de cálculo en relación con el flujo de masa de aire requerido y la capacidad de calefacción
- .-Programa de secado al horno (lote n ° 16.149, de fecha 05/10/2016)
- .-El ahorro de energía por medio de la recuperación de calor



QUOTATION

Quotation No.: 1603 07 -04 and -05

Customer: MALTEXCO
Bellavista 681
Talagante
Chile

Project: Glass Tube Heat Exchanger
VARINOX Air Heater

Content:

1. Design basics
2. Equipment Specification
3. Technical data
4. Commercial conditions
5. Warranty /Guarantee
6. Non included items
7. Appendix

Supplier: Fluorcorrex AG

Date: 4th August 2016



2.2. VARINOX Air Heater, Quotation 1603 07 - 05

VARINOX air heater, suitable for burning natural gas. The unit is designed for nitrogen oxide free heating of kiln air, with a very large tube bundle surface area for high performance exhaust gas energy recovery.

2.2.1 Functioning and materials

Inside of the burning chamber a hot gas of max. 650°C is produced by means of a burner and an internal flue gas recirculation. In the following single stage tube bundle, the hot gas energy is transferred to the kiln air with high efficiency, therefore reducing the flue gas temperature below dew point. The flue gas flows inside the tubes and is under negative pressure to kiln air which is flowing outside the tube bundle. This ensures that the kiln air is completely free of nitrogen oxide flue gas.

All steel parts in higher flue gas temperature areas are made of titanium stabilised CrNi-steel DIN 1.4835 (AISI 253 MA). All other parts are made of CrNi-steel DIN 1.4301 (AISI 304)

2.2.2 Scope of supply

- Burning chamber incl. integrated recirculation shell and support for attachment of burner.
- Flue gas/kiln air heat exchanger built as a single stage cross flow tube bundle, with internal flue gas return chamber from the flame tube to the tube bundle as a completely welded construction.
- Flue gas collector with all necessary condensate connection made of AISI 304
- Casing to incorporate above mentioned scope of supply, completely air tight, extended by 300 mm in height to allow for kiln air discharge through one side only.
- Flue gas fan made of CrNi-steel AISI 304, incl. flexible duct connection on suction and pressure side, with motor and V-belt drive, mounted on one base frame, including legs for ceiling mounting.
- Flue gas recirculation duct made of CrNi-steel AISI 304, gas tight welded from flue gas fan to connection at burning chamber incl. built-in damper for adjusting the negative pressure inside the burning chamber.
- Condensate drains incl. condensate collector, mounted below VARINOX-level.
- Weishaupt burner incl. all necessary mountings and control panels, suitable for firing natural gas, including gas train and all safety devices to protect the burner and the VARINOX air heater from damage due to malfunctions

4.3. Payment conditions

- 30% when placing the order
 - 60% at readiness for shipment of the equipment
 - 10% after finalizing installation
- Payment in 30 days net after receipt of invoice

4.4. Delivery time

Approximately 4-6 months, FCA Flawil, from date of order
Additional shipping time to Chile approximately 8 weeks. The validity of this quotation is limited until 30st September 2016.

4.5. Validity of this quotation

3 months

5. Warranty / Guarantee

Provided that the equipment is operated under usual operating conditions of malting plants and as specified under this contract Fluorcorrex warrants for a period of 2 years starting with the completion of commissioning, but not longer than 2 years and 3 months from finalizing installation of the equipment, for:

- Temperature and corrosion resistance of all supplied parts.
- For the VARINOX air heaters a fuel efficiency of 100% based on the lower caloric value of the natural gas, when the kiln air enters the air heater at 20°C.
- No increase of the NOx level in the kiln supply air when heated by the VARINOX air heaters.
- Heat recovery efficiency of the glass tube heat exchanger of 80% when the relative exhaust air humidity is 95%, i.e. temperature increase of the supply air from

5.1. Limitation of liability

Provided that the equipment is operated under usual operating conditions of malting plants and as specified under this contract Fluorcorrex accepts liability under this contract to the repair and replacement of defective parts supplied by Fluorcorrex. Usual wear and tear as well as usual high temperature stress are excluded from this liability.

The total value for claims for damages is limited to the contract value. Liability for indirect damages (e.g. loss of sales, loss of profit) is excluded.

5.2. Transfer of risk

According to Incoterms 2010

5.3. Transfer of ownership

After complete payment

Anexo N°5 Informe de factibilidad del fabricante.

Flujos de aire para Sistema de secado con gas natural

Cliente	Maltexco
Proyecto	Intercambiador de calor Varinox
Cotización	160307
Calculado por	U. Traver
Fecha	14-08-2016

Datos para el diseño

Tamaño del batch como cebada	(ton)	63
Contenido de humedad de malta verde	(%)	43
Contenido de humedad antes de la tostación	(%)	9
Contenido final de humedad	(%)	4,5
Rendimiento	(%)	82,5
Tiempo de secado antes de la tostación	(H)	14
Altitud en el punto de instalación	(msnm)	250
Eficiencia del recuperador de calor	(%)	80
Materia seca en producto final	(Kg)	50.649
Peso del producto final	(Kg)	51.975
Peso de la malta curada	(Kg)	53.036
Peso de la malta verde	(Kg)	88.858
Peso de la malta verde con 9 % humedad	(Kg)	55.658
Total agua evaporada	(Kg)	33.200
Agua evaporada por hora	(Kg/h)	2371
Presión atmosférica	(mbar)	982

Air mass flow of malt kilns

Customer	Maltexco
Project	Varinox and Heat Exchanger
Quotation	1603 07
calculated by	U.Traber
Date	04.08.2016

Remarks

Batch size (barley as green malt)	[t]	63
Green malt H ₂ O content	[%]	43
H ₂ O content after withering	[%]	9
Finished malt H ₂ O content	[%]	4.5
Yield	[%]	82.5
Withering time	[h]	14
Altitude above sea level	[m]	250
Heat recovery efficiency	[%]	80

Dry matter	[kg]	50'649
Weight of finished malt	[kg]	51'975
Weight of cured malt	[kg]	53'036

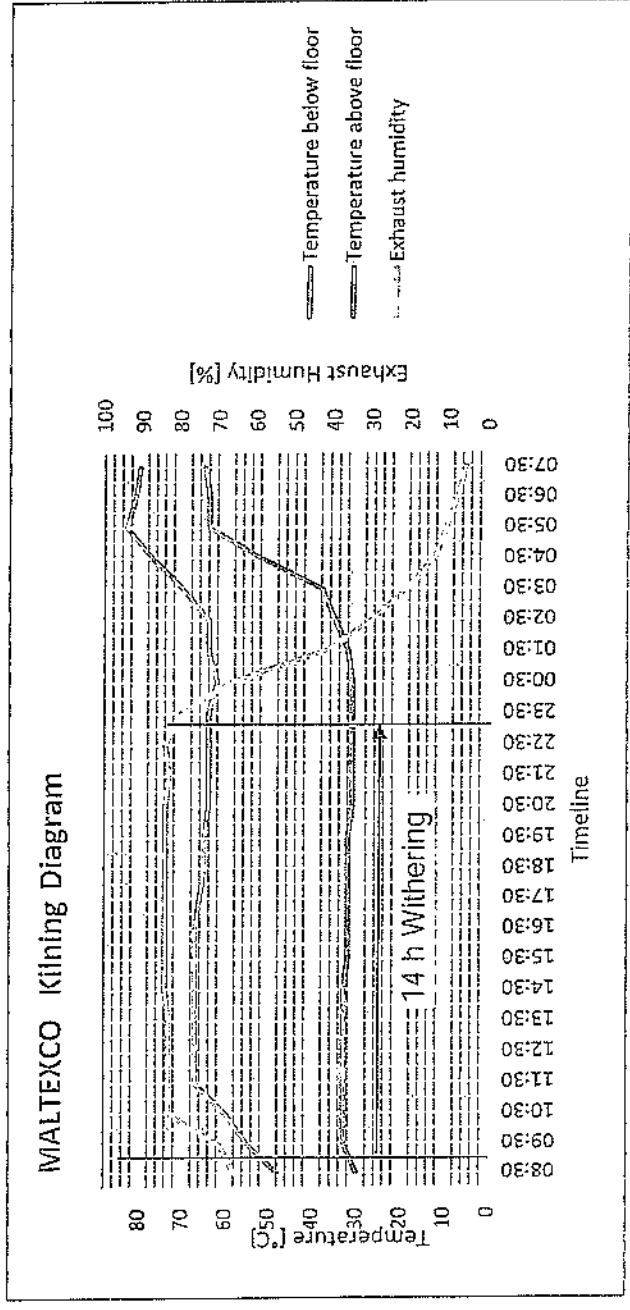
Weight of green malt	[kg]	88'858
Weight of green malt after withering	[kg]	55'658
Total water evaporation	[kg]	33'200
Water evaporation per hour	[kg/h]	2'371
Atmospheric pressure	[mbar]	982

		Summer	Average	Winter
Ambient air temperature	[°C]	22	15	7
Rel.humidity of ambient air	[%]	20	60	90
Average temperature of withering air	[°C]	62		
Water evaporation capacity of air	[g/kg]	15.3	14.4	14.5
Temperature above bed	[°C]	22.9	25.3	25.0
Supply air temp. after heat recovery	[°C]	22.7	23.2	21.4
Kiln air mass flow	[kg/h]	155'500	166'200	165'000
Capacity of heat recovery	[kW]	40	390	670
End temperature of withering air	[°C]	70		
Temperature above bed	[°C]	24.9	27.1	26.9
Supply air temp. after heat recovery	[°C]	24.3	24.7	22.9
Required heating capacity	[kW]	1'980	2'100	2'160

Handwritten signature

Batch size 63 t Barley
 Batch No. 16.149
 Date: 10.05.16

Time	tBF [°C]	tAF [°C]	r.H. [%]
08:30	48	30	66
09:30	55	33	70
10:30	60	33	83
11:30	67	33	83
12:30	67	33	83
13:30	67	33	83
14:30	67	33	84
15:30	67	32	84
16:30	67	32	84
17:30	66	32	84
18:30	65	32	84
19:30	65	32	84
20:30	64	31	84
21:30	64	31	83
22:30	64	31	84
23:30	64	31	80
00:30	62	31	67
01:30	64	32	42
02:30	64	35	30
03:30	70	38	21
04:30	77	52	14
05:30	83	64	11
06:30	81	64	8
07:30	80	65	6



Remark: The indicated max. exhaust air humidity of 84% is doubtful

VARINUX air heater

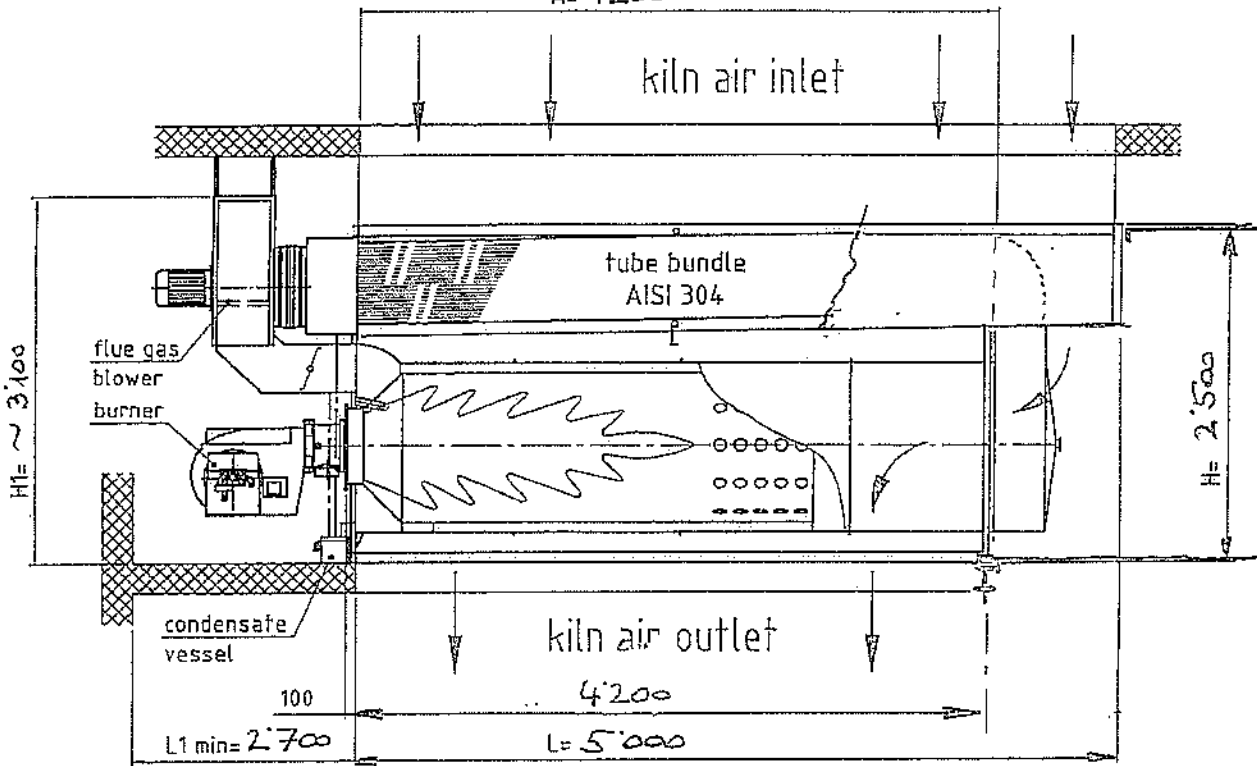
FH4-170-046

MALTEXCO

Projek/Contract No.

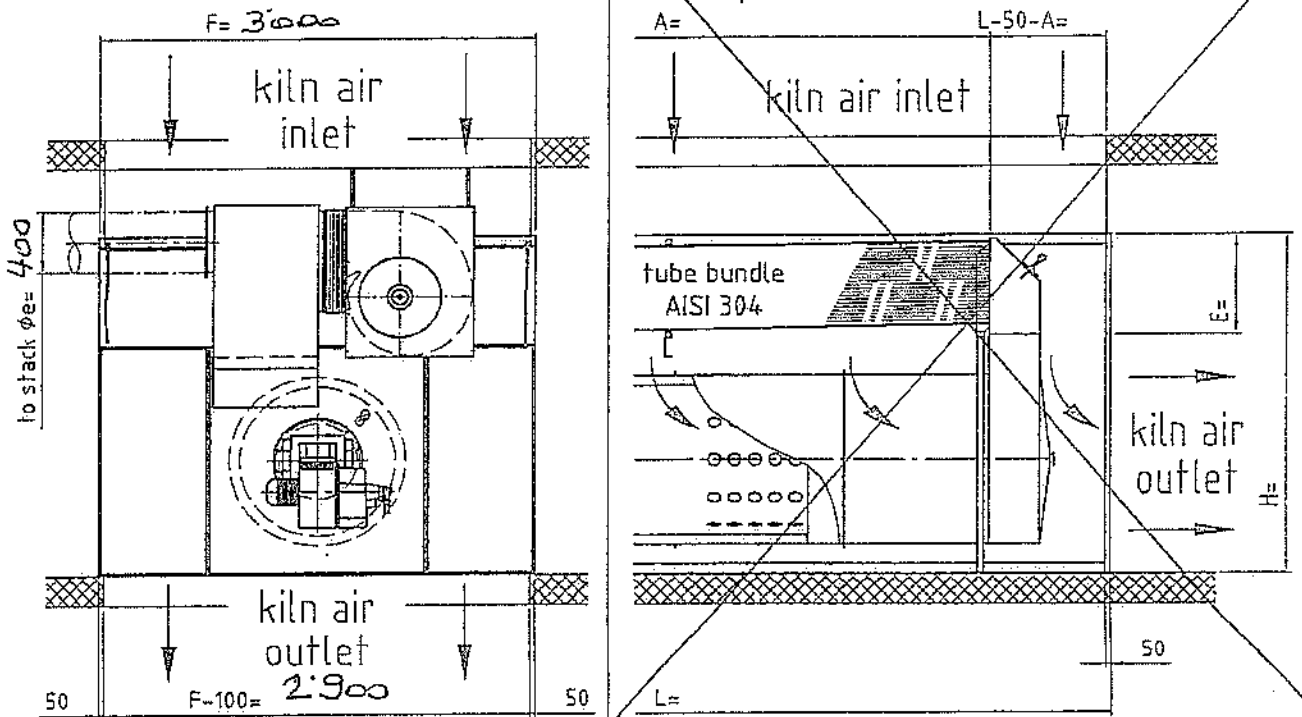
1603 07 - 05

kiln air flow direction: inlet top -> outlet vertical to bottom
A = 4'200



This document remains our property and may not be copied or made available to third parties without our approval.

kiln air flow direction:
inlet top -> outlet horizontal to backwards



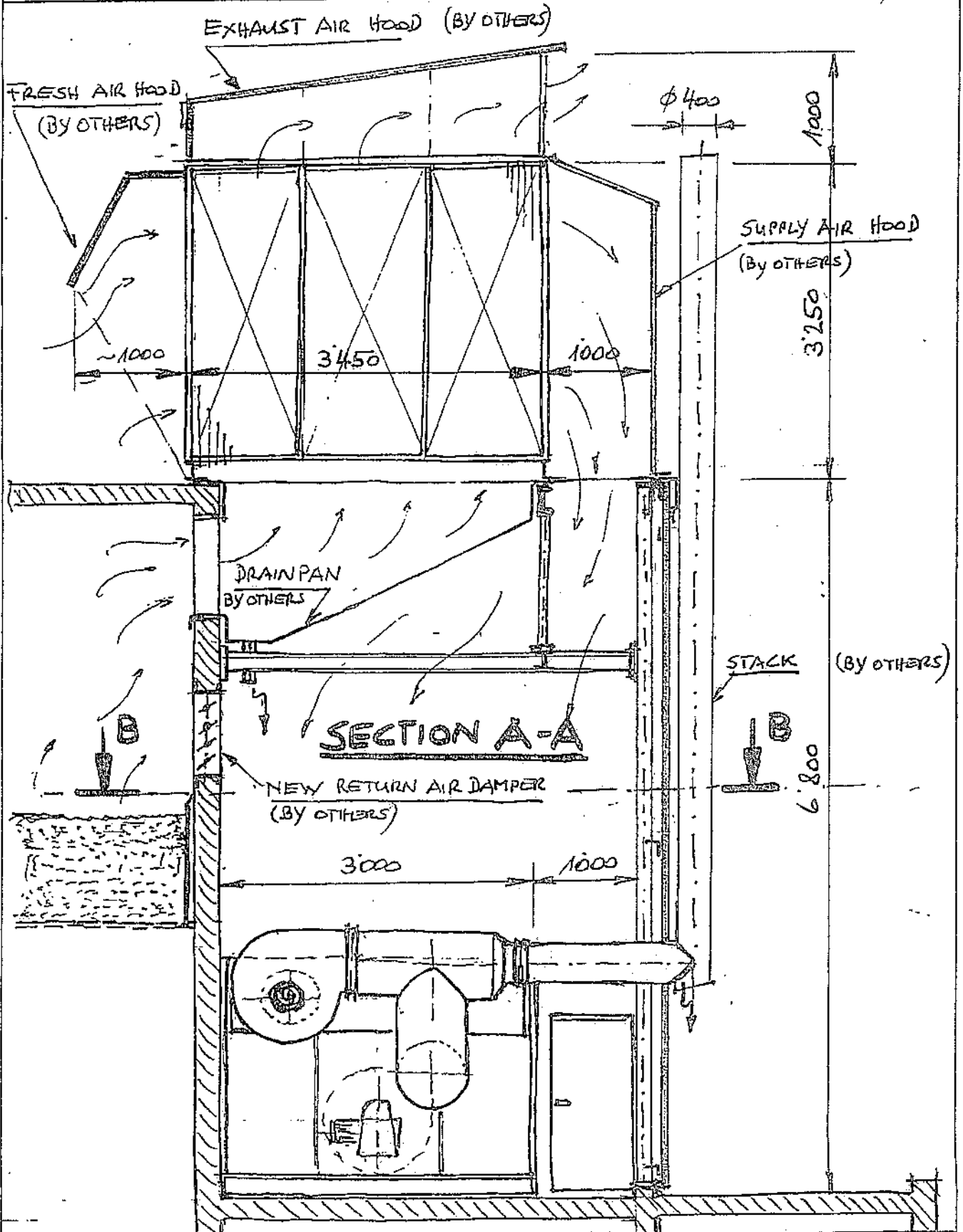
Dieses Dokument ist unser geistiges Eigentum und darf ohne unsere ausdrückliche Genehmigung weder kopiert noch Dritten zugänglich gemacht werden.

flucorrex	Massstab/Scale %	erstellt/issued: FG	geändert/modified: ZS	Blatt/Sheet von/of: 1/1
		Datum/Date: 14.05.1996	Datum/Date: 25.02.2008	
		geprüft/checked: 06.08.2016	geprüft/checked: TE	
		Datum/Date:	Datum/Date: 26.02.2008	

GLASS TUBE HEAT EXCHANGER

Project/Contract No.
1603 07 -04/-05

This document remains our property and may not be copied or made available to third parties without our approval.



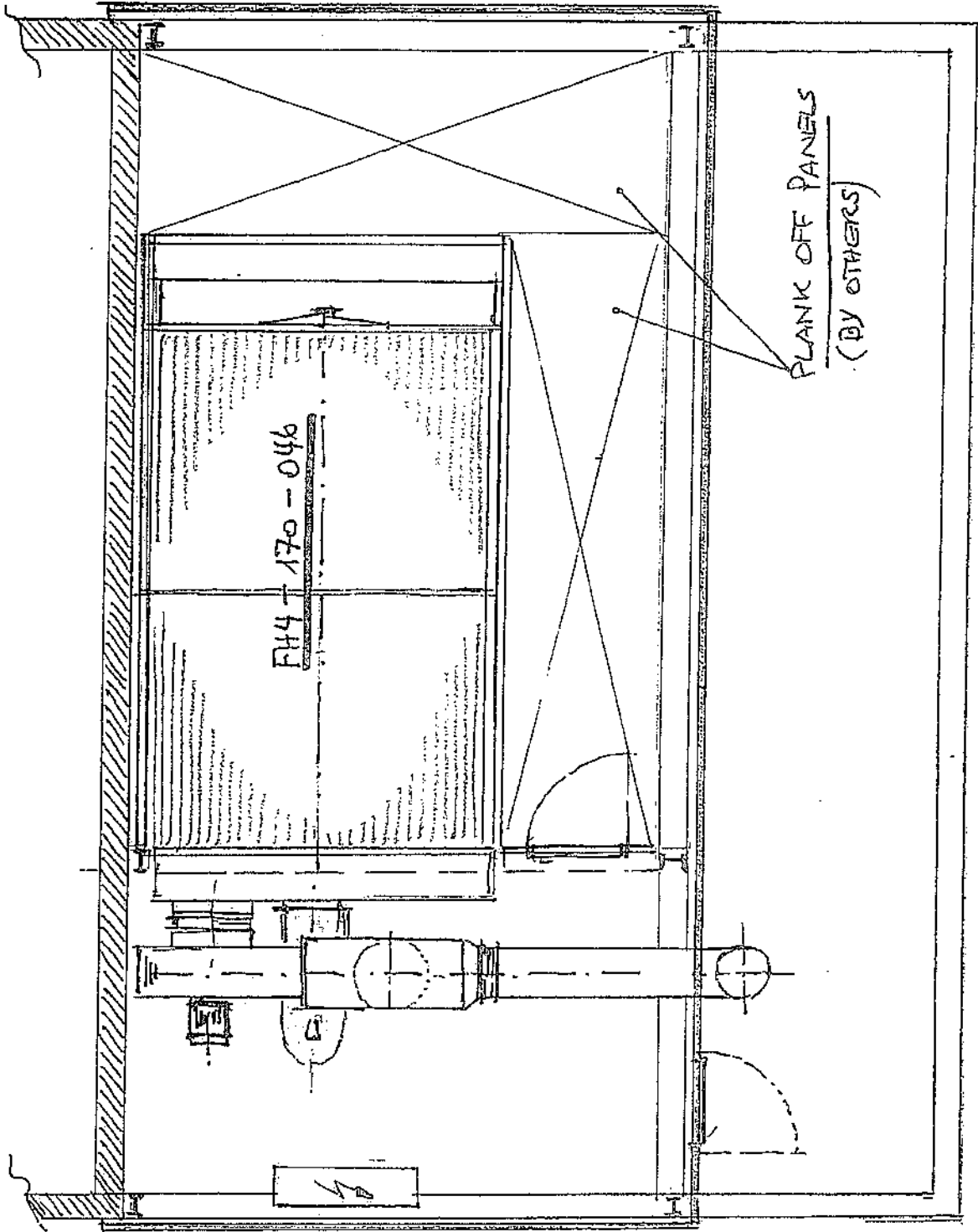
Dieses Dokument ist unser geistiges Eigentum und darf ohne unsere ausdrückliche Genehmigung weder kopiert noch Drucken zugänglich gemacht werden

	Maßst./Scale	erstellt/issued: TRAGER	geändert/modif.:	Blatt/Sheet:
	~ 1:50	Datum/Date: 28.07.2016	Datum/Date:	2/3
		gepr./checked:	gepr./checked:	
		Datum/Date:	Datum/Date:	

GLASS TUBE HEAT EXCHANGER


Project/Contract No.
1603 07 -04 /-05

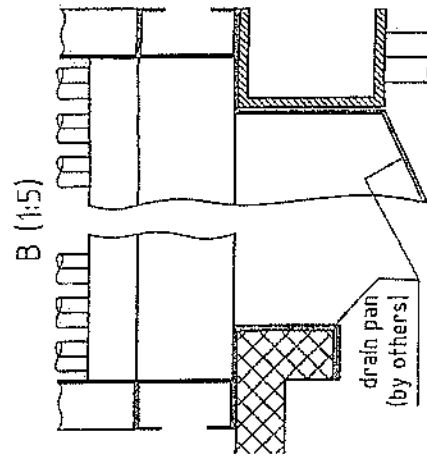
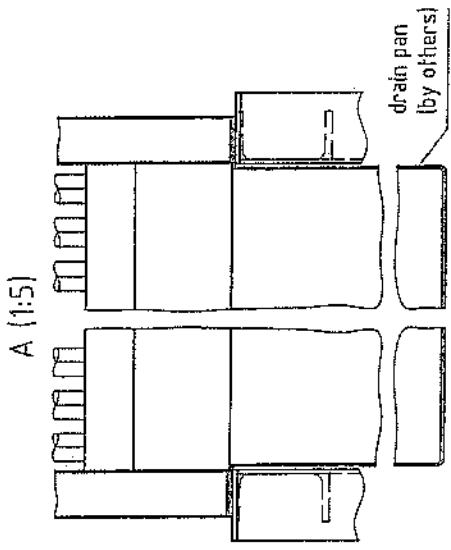
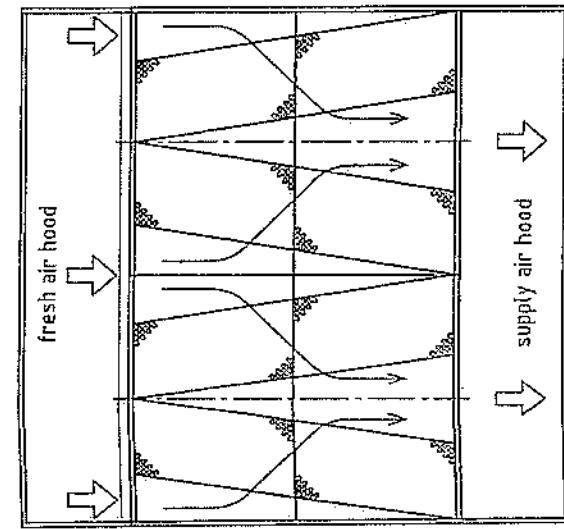
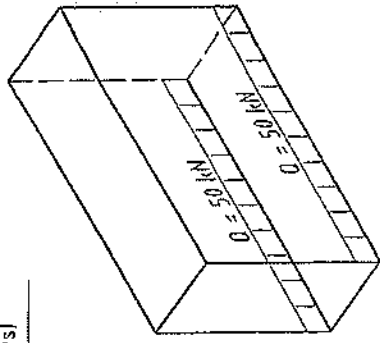
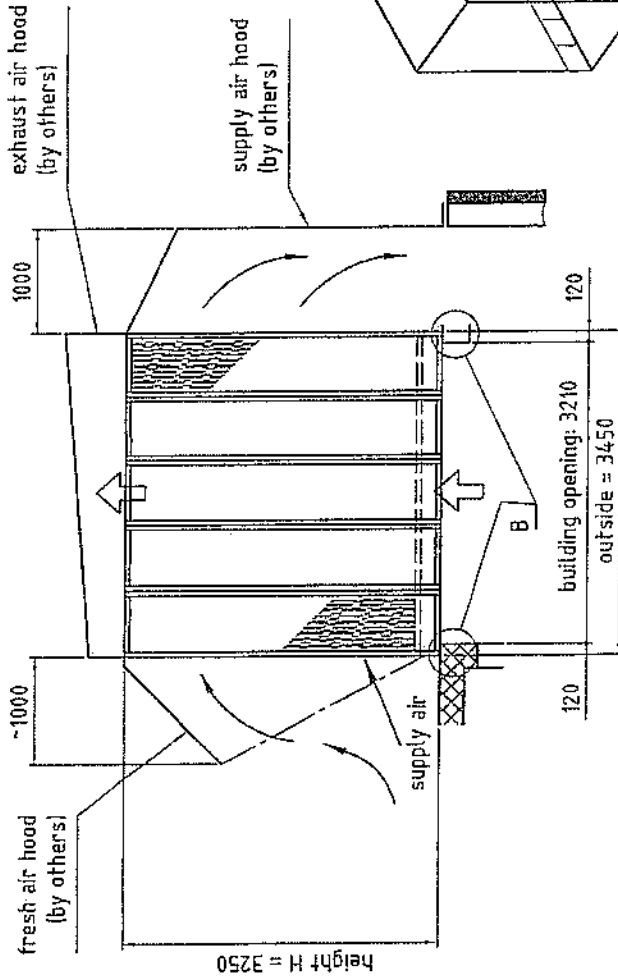
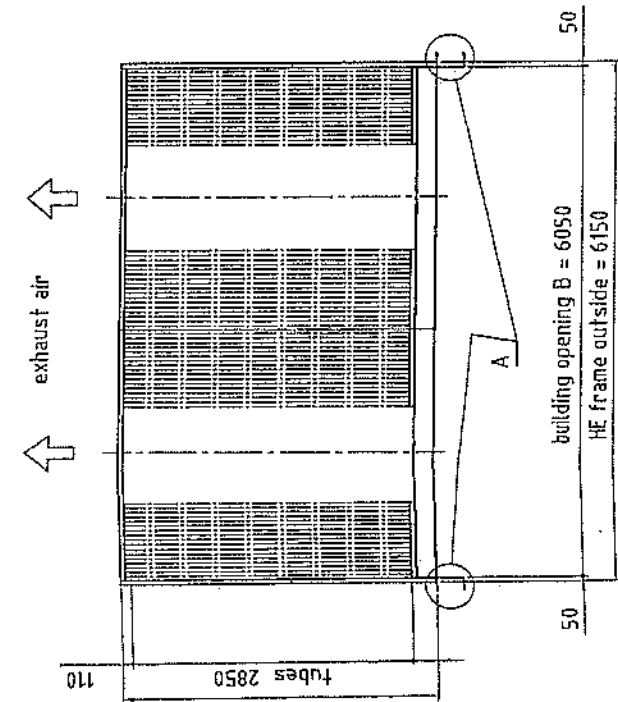
SECTION B-B



This document remains our property and may not be copied or made available to third parties without our approval.

Dieses Dokument ist unser geistiges Eigentum und darf ohne unsere ausdrückliche Genehmigung weder kopiert noch Drucken zugänglich gemacht werden

	Masst/Scale	erstellt/issued: FRASER	geändert/modif.:	Blatt/Sheet: von/of: 3/3
	~ 1:50	Datum/Date: 28.07.2016	Datum/Date:	
		gepr./checked:	gepr./checked:	
		Datum/Date:	Datum/Date:	



type: 2CV6-300-112
weight: 9'000 kg

Project: Maltexco Talagante		Project no.: 1603 07 - 04	
Glass tube heat exchanger for malt kilns	scale	drawn	SAH
	%	modified	
		checked	
		203 319 08	Sheet 1
			of 1

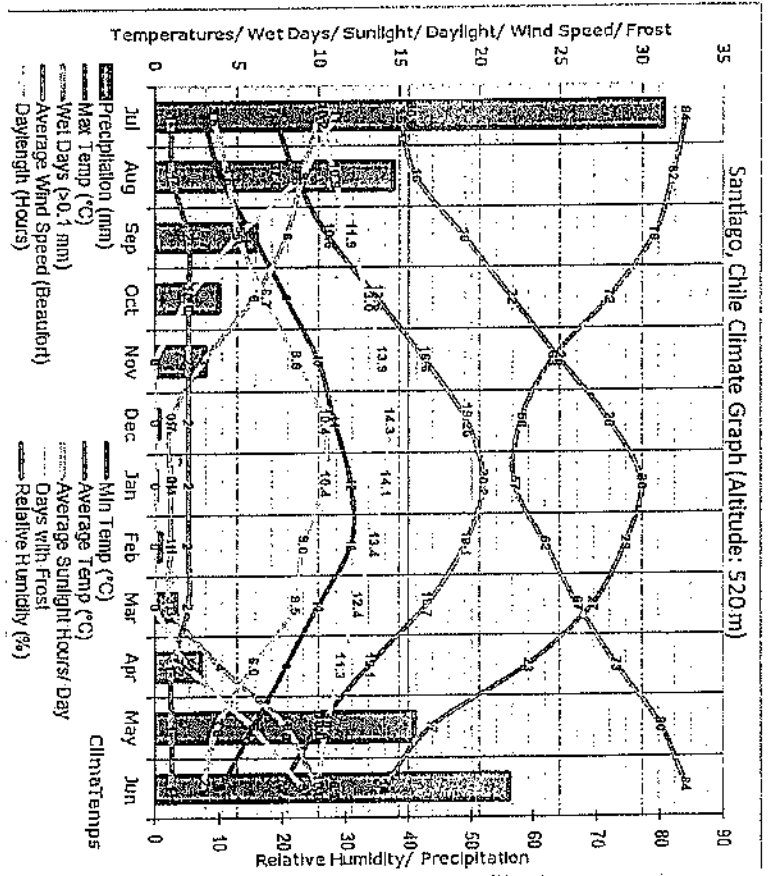
climateemps.com

Search for City or County

- > A-Z > Chile > Santiago
- Temperatures Sun/ Daylight Map
- Precipitation Humidity Comparisons
- Hotels / Hosts Graphs Forecast

Santiago Climate & Temperature

- Santiago, Chile is at 33°30'S, 70°42'W, 520 m (1706 ft). See map.
- Santiago has a mid-latitude stepped/ semi-arid cool climate (Köppen-Geiger classification: BSk).
- According to the Holdridge life zones system of bioclimatic classification Santiago is situated in or near the cool temperate steppe biome.



The annual average temperature is 13.6 degrees Celsius (56.5 degrees Fahrenheit). See the temperatures page for a monthly breakdown and the fixed scale graph.

- January July
- February August
- March September
- April October
- May November
- June December
- La Vega, Chile
- 124 kms (77 miles) NNW
- El Ingenio, Chile
- 120.9 kms (75.4 miles) NNW
- Catapilco, Chile
- 114.6 kms (71.2 miles) NNW
- Puchuncavi, Chile
- 109.3 kms (67.9 miles) NW
- Valparaiso, Chile
- 66.9 kms (41.6 miles) NW
- Limache-Esval, Chile
- 78.8 kms (48.9 miles) NW
- Quintero, Chile
- 82.1 kms (51 miles) NW
- Quilpué, Chile
- 86.6 kms (53.8 miles) WNW
- Longovillo-Haclenda, Chile
- 84 kms (52.2 miles) SW

La Vega, Chile
124 kms (77 miles) NNW

El Ingenio, Chile
120.9 kms (75.1 miles) NNW

Catapilco, Chile
114.6 kms (71.2 miles) NNW

Puchuncavi, Chile
109.3 kms (67.9 miles) NW

Valparaiso, Chile
65.9 kms (41.6 miles) NW

Limache-Esval, Chile
78.8 kms (48.9 miles) NW

Quintero, Chile
82.1 kms (51 miles) NW

Quilpue, Chile
86.6 kms (53.8 miles) WNW

Longovilo-Hacienda, Chile
84 kms (52.2 miles) SW

Graneros-Sendos, Chile
63.4 kms (39.4 miles) S

Rengo, Chile
101.3 kms (62.9 miles) S

Vina Vieja, Chile
108.9 kms (67.7 miles) SSW

Bangkok
Beijing
Bogotá
Buenos Aires
Cairo

Delhi
Dhaka
Guangzhou
Istanbul
Jakarta

Karachi
Kolkata
Lagos
London
Los Angeles

Manila
Mexico City
Moscow
Mumbai
New York

Osaka
Rio de Janeiro
São Paulo
Seoul
Shanghai
Tokyo

A-Z

Countries A-Z: A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | R | S | T | U | V | W | Y | Z

Go up 

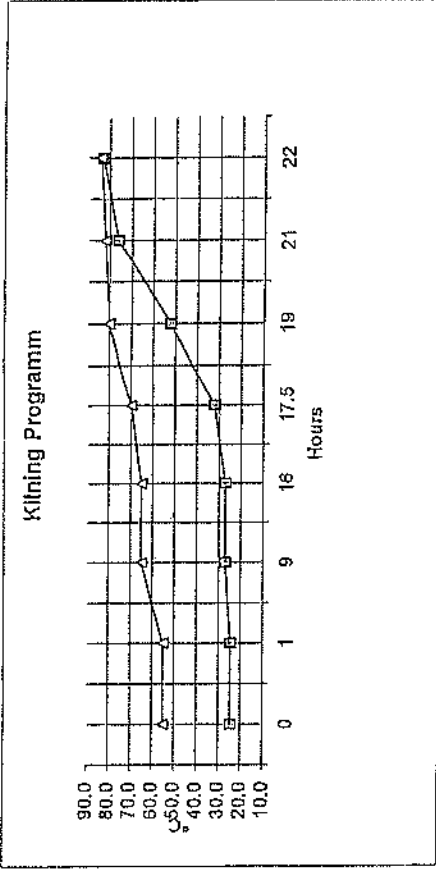
© 2009 - 2015 climatemps.com - Sitemap - Contact Us - Privacy Policy -

Energy savings at malt kilns by means of heat recovery

Customer MALTEXCO
 Project Talagante
 Quotation 1603 07 -04
 Calculated by U. Traber
 Date 04.08.16

Average supply air mass flow 181'000 [kg/h]
 Average ambient temperature 15 [°C]
 Air humidity 60 [%]
 Total kilning time 22 [h]
 Batch size (Barley as green malt) 64 [t]

Humidity ratio 0.006666 [kg/kg]
 Altitude 360m above sea level / 1000 mbar



	1		2		3		4		5		6		7	
	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes
Kilning stage	1	1	8	7	100	100	1.5	1.5	1.5	1.5	2	2	1	7
Operating hours / day	100	100	100	100	181000	181000	181000	181000	181000	181000	181000	181000	181000	181000
Supply air rate	0	0	0	0	0	0	20	20	50	50	70	70	80	
Supply air mass flow	0	0	0	0	0	0	36200	36200	90500	90500	126700	126700	144800	
Amount of recirculation	181000	181000	181000	181000	181000	181000	144800	144800	90500	90500	54300	54300	36200	
Recirculated air mass flow	55	55	65	65	65	65	70	70	80	80	82	82	84	
Exhaust mass flow to atmosphere	24.4	24.4	26.9	26.9	26.9	26.9	32.0	32.0	52.0	52.0	76.0	76.0	83.0	
Air temperature below mail	20.11	1.63	20.11	16.29	17.60	14.26	3.13	3.17	2137	2137	1156	1156	955	
Temperature above mail	20.11	1.63	20.11	16.29	17.60	14.26	3.13	3.17	2137	2137	1156	1156	955	
Heat recovery	0.0	80.0	0.0	80.0	0.0	80.0	0.0	70.0	0.0	65.0	0.0	60.0	0.0	
Efficiency of heat recovery	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	
Average ambient air temperature	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	
Temperature after heat recovery	22.5	22.5	24.5	24.5	24.5	24.5	28.5	26.9	26.9	39.1	39.1	51.6	52.4	
Temperature before heater	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	28.5	27.9	27.9	45.5	45.5	68.7	65.0	
Mixed air temperature before heater	40.0	32.5	50.0	40.5	50.0	40.5	41.5	42.1	42.5	34.5	23.0	13.3	19.0	
Temperature rise through heater	20.11	1633	2514	2037	2514	2037	2087	2116	2137	1733	1156	670	955	
Heater load	2.01	1.63	20.11	16.29	17.60	14.26	3.13	3.17	2137	2137	1156	670	955	
Energy consumption per cycle	2.01	1.63	20.11	16.29	17.60	14.26	3.13	3.17	2137	2137	1156	670	955	

Energy consumption for 1 kilning cycle:

Without heat recovery	48.3	=	100.0 %
With heat recovery 80%	39.7	=	80.4 %
Savings	9.7	=	19.6 %

Expected Future Energy Consumption 760.3 kWh per 1'000 kg of finished malt

PROPUESTA TÉCNICA - ECÓNOMICA

CLIENTE: *Maltexco Planta Talagante*

PROYECTO: *Ingeniería Detalle
Cálculo estructural para instalar recuperador
de energía.*

Rev A: Concepción 07 de Octubre de 2016

4.- Exclusiones

No se consideran en esta propuesta las siguientes ítemes:

- Mecánica de suelos
- Presentación de documentos a entidades pública

5. Requerimientos

Permisos para ingresar a terreno y levantar la información de equipos, líneas y todos los planos asociados a ellos.

6. Valor de los servicios.

La siguiente tabla muestra el gasto de horas por actividad y la valorización de ellas.

ITEM	ACTIVIDADES	Doc	HORAS / VALOR			HH	Uf
			1,00	0,80	0,60		
			Ing Sr	ing. Jr	Proy.		
1.0	Ing. Detalle						
1.1	Coordinación y Visita a Terreno		9	27	18	54	41,4
1.2	Plano de diseño estructural (incluye equipo)	1 a1	18	9	27	54	41,4
1.3	Memoria de cálculo	1 doc	45	18		63	59,4
1.4	Plano detalle estructura	2 a1		9	36	45	28,8
1.5	Plano de fundaciones (forma y enfierradura)	2 a1		9	36	45	28,8
1.6	Plano de apertura de vanos edificio existente	1 a1		5	12	17	11,2
1.7	Plano de baffles y celosías de aire	1 a1		9	27	36	23,4
1.8	Esp. Técnicas de montaje	1 doc		12		12	9,6
TOTAL			72	98	156	326	244,0

7. Plazo de entrega

El proyecto se estima será entregado en un plazo de 4 semanas.

8. Forma de pago

100% al término del proyecto.

**Anexo N°6 Certificado análisis septiembre 2015 según DS
46.**



INFORME DE ENSAYO

1. INTRODUCCION

De acuerdo a lo solicitado por la Sra. Mónica Díaz a nombre de la empresa Maltexco S.A. el personal de la Unidad de Análisis de Aguas y Riles del DICTUC S.A. procedió a realizar un muestreo continuo, y posterior análisis de la muestra compuesta de agua residual, teniendo en cuenta lo estipulado en el D.S. N° 46/2003 del M.O.P.

2. DATOS DEL MUESTREO Y OTROS

Dirección: Bellavista N° 681, Talagante
 Emplazamiento: Fuente Planta de Tratamiento de Riles
 Coordenadas UTM: Norte: 6287616; Este: 336359
 Duración: 08 horas
 Fecha: 04 de Septiembre de 2015
 Fecha de Recepción de la muestra: 04 de Septiembre de 2015
 N° Interno del Laboratorio: 14330

Procedimiento de muestreo y composición de la muestra: de acuerdo NCh 411/2 Of. 96 y NCh 411/10 Of. 2005. El caudal fue determinado por el método área/velocidad. La composición de la muestra se realizó por medio de alícuotas calculadas en función de caudal instantáneo y requerimiento de volumen para análisis, de acuerdo a la NCh 411/10 Of. 2005.

3. ANALISIS

La metodología de análisis está especificada para cada parámetro en los resultados.

4. RESULTADOS

A. Determinaciones en la muestra compuesta.

Parámetros	Valor Medido	Requisito D.S. 46/2002 T1 (T2)	Fecha de Análisis	Método de Análisis
Aceites y Grasas (mg/L)	3,5	10	10-08-15	NCh 2313/6 Of. 97
Aluminio (mg/L)	<0.01	5 (20)	08-09-15	NCh 2313/25 Of. 97
Arsénico (mg/L)	<0.006	0.01	08-09-15	NCh 2313/25 Of. 97
Benceno (mg/l)	<0.01	0.01	07-09-15	NCh2313/31Of. 99
Boro (mg/L)	0,13	0,75 (3)	08-09-15	NCh 2313/25 Of. 97
Cadmio (mg/L)	<0.0015	0,002	08-09-15	NCh 2313/25 Of. 97
Cianuro (mg/L)	<0.05	0,2	07-09-15	NCh 2313/14 Of. 97
Cloruros (mg/L)	262,6	250	05-09-15	NCh 2313/32 Of. 99
Cobre Total (mg/L)	<0.01	1 (3)	08-09-15	NCh 2313/25 Of. 97
■ Cromo Hexavalente (mg/L)	<0.01	0,05 (0,2)	07-09-15	NCh 2313/11 Of.96
Fluoruro (mg/L)	0,31	1,5 (5)	07-09-15	NCh 2313/33 Of. 99
Hierro (mg/L)	0,05	5 (10)	08-09-15	NCh 2313/25 Of. 97
Manganeso (mg/L)	0,02	0,3 (2)	08-09-15	NCh 2313/25 Of. 97
Mercurio (mg/L)	<0.001	0,001	14-09-15	NCh 2313/12 Of. 96
Molibdeno (mg/L)	<0.01	1 (2,5)	08-09-15	NCh 2313/25 Of. 97
N-Nitrato +N- Nitrato (mg/L)	5,90	10 (15)	05-09-15	ISO 10304-1 Of. 07
Nitrógeno Total Kjeldhal (mg/L)	3,45	10 (15)	07-09-15	NCh 2313/28 Of. 09
Níquel (mg/L)	<0.01	0,2 (0,5)	08-09-15	NCh 2313/25 Of. 97
▲ Pentaclorofenol (mg/L)	<0.0021	0,009	09-09-15	NCh 2313/29 Of. 99
Plomo (mg/L)	<0.003	0,05	08-09-15	NCh 2313/25 Of. 97
Selenio (mg/L)	<0.004	0,01 (0,02)	08-09-15	NCh 2313/25 Of. 97
Sulfatos (mg/L)	1401,0	250 (500)	05-09-15	NCh 2313/18 Of. 97
Sulfuros (mg/L)	<0.04	1 (5)	10-09-15	NCh 2313/17 Of. 97
Tetracloroetano (mg/L)	<0.01	0,04	07-09-15	NCh 2313/20 Of. 98
Tolueno (mg/L)	<0.01	0,7	07-09-15	NCh 2313/31Of. 99
Triclorometano (mg/L)	<0.01	0,2	07-09-15	NCh 2313/20 Of.98
Xileno (mg/L)	<0.01	0,5	07-09-15	NCh 2313/31Of. 99
Zinc (mg/L)	<0.01	3 (20)	08-09-15	NCh 2313/25 Of. 97
pH	7,61	6,0 - 8,5	04-09-15	IE-E-13-CHA basado en la NCh 2313/1 Of. 95

DICTUC es una Filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile
 y está certificada por SGS bajo el estándar ISO 9001:2008

Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago Fono: (56-2)
 354 4171 / Fax: (56-2) 354 5806 laboral@dictuc.cl
www.dictuc.cl

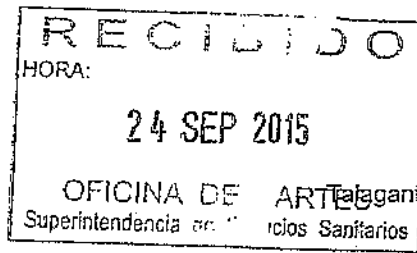
La información contenida en el presente Informe es el resultado de un ensayo acordado a la(s) muestra(s) analizad(a)s, y en ningún caso permite al solicitante afirmar que su producto ha sido "certificado" por el DICTUC S.A., ni reproducir en ninguna forma el logo, nombre o marca registrada de DICTUC S.A., salvo que exista una autorización previa y por escrito del DICTUC S.A.

VLM/chb

Hoja 1 de 2 M-14330

Para verificar este documento ingrese a <http://www.dictuc.cl/verifica> Código 71wyvh13a5fb

Anexo N°7 Carta a la SISS regularizando registros año 2015.



Señora:
Magaly Espinoza S.
Superintendencia de Servicios Sanitarios
Región Metropolitana

Talagante, 23 de septiembre de 2015

Ref. Envío carta aclaratoria de ingreso de datos de muestreo de planta de Riles Maltexco S.A Talagante.

1.- Por medio de la presente informamos a usted lo siguiente:

- Según nuestra resolución, en el mes de agosto debemos hacer a nuestro RIL análisis completo de Tabla 1 de D.S 46.
- Por un error involuntario de descoordinación con el laboratorio externo que habitualmente toma la muestra del autoncontrol mensual, es que en el mes de Agosto sólo nos informaron los parámetros de un muestreo normal. Esta toma de muestra fue realizada el día 31 de septiembre de 2015.
- Cuando nos percatamos de dicha situación es que de inmediato se tomo otra muestra contemplando, esta vez, la totalidad de los análisis. Esta toma de muestra fue realizada el día 4 de septiembre de 2015.
- Para dar cumplimiento al ingreso de datos en su plataforma de página web es que el día 21 de septiembre de 2015 se procedió a ingresar el autoncontrol completo y dado a que el sistema no acepta fechas de análisis fuera del periodo se ingreso con fecha 31 de agosto de 2015 que fue el día en que realizamos el análisis parcial.
- Para mayor transparencia contamos con los respaldos de los informes emitidos por el laboratorio externo.

Esperando una buena acogida y atentos a cualquier observación, le saluda atentamente

Mónica Díaz Williams
Jefe de Control de Calidad - Planta Talagante
Maltexco S.A

info@maltexco.com | www.maltexco.com

PLANTA TALAGANTE
Bellavista 681
Talagante - Chile
Phone (56 2) 8734300

PLANTA TEMUCO
Barros Arana 3190
Temuco - Chile
Phone (56 45) 220064

PLANTA CORONEL
Camino a Coronel Km 18,5
Coronel - Chile
Phone (56 41) 2751076

PLANTA CAJÓN
A. Urrutia S/N, Vicolón,
Localidad de Cajón - Temuco - Chile
Phone (56 45) 371021 - 371040

maltexco food
Malt & Barley Products

PATAGONIA MALT
Takes care of the end of the world

**Anexo N°8 Antecedentes Proyecto Modificación de Riles
ICNOVA ING.**

ICNOVA ING
CONSULTORES

**ANTECEDENTES PROYECTO MODIFICACIÓN DE
DISPOSICIÓN DE RILES**
Planta Maltexco Talagante

Elaborado para

 **A&A**
Asesores Ambientales

Índice de Figuras

Figura 1: Ubicación área de estudio de calidad de aguas subterráneas.....	3
Figura 2: Niveles freáticos y dirección de flujo en el área de estudio.	8

Índice de Tablas

Tabla 1: Pozos de monitoreo de nivel freático en el área de estudio.....	6
Tabla 2: Resumen de nivel freático para cada pozo de monitoreo.	7
Tabla 3: Calidad de aguas subterráneas para localidades indicadas.	10
Tabla 4: Contenido natural del acuífero de Talagante, según R.E. DGA RM N° 1497/2010.	11

1.3 Área de estudio

La planta industrial de Maltexco se ubica dentro del radio urbano consolidado de la ciudad de Talagante, en la comuna del mismo nombre. No obstante, para efectos de la caracterización de Línea Base de la calidad de aguas subterráneas se ha definido como área de estudio a la subcuenca *"Río Mapocho entre Zanjón de la Aguada y Río Maipo"*, la cual se presenta en la Figura 1.

Por lo anterior se ha definido una escala de trabajo de 1:100.000, apropiada en términos de los antecedentes disponibles para el área de estudio.

En términos administrativos, el área de estudio definida comprende la totalidad de las comunas de Peñafiel y Padre Hurtado, así como parte de las comunas de Talagante y El Monte dentro de la Provincia de Talagante, y parte de la comuna de Calera de Tango (Provincia del Maipo) y la comuna de Maipú (Provincia de Santiago).

La principal red de drenaje superficial del área de estudio corresponde al Río Mapocho, el cual discurre en dirección suroeste desde el sector de Padre Hurtado por el norte hasta aproximadamente el sector de El Monte por el sur.

1.4 Metodología

La caracterización de Línea Base de calidad de aguas subterráneas se basó principalmente en el análisis de fuentes secundarias disponibles para la subcuenca de estudio. En particular se recopilaron y analizaron los siguientes antecedentes:

- Catastro de pozos de observación y calidad de aguas de la DGA para la provincia de Talagante;
- Carta Geológica del área Talagante – San Francisco de Mostazal, elaborado por el Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN), escala 1:100.000.
- Mapa de la Vulnerabilidad a la Contaminación de los Acuíferos de la Región Metropolitana de Santiago, elaborado por el SERNAGEOMIN. Escala 1:250.000.
- Modelo de Simulación Hidrológico Operacional Cuencas de los Ríos Maipo y Mapocho, elaborado por la DGA.
- Plan Director para la Gestión de los Recursos Hídricos de la Cuenca Del Río Maipo, elaborado por la DGA.
- Estudios hidrogeológicos disponibles para la provincia de Talagante, en el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

1.5 Resultados

A continuación se presentan los resultados obtenidos para la caracterización de Línea Base de la calidad de aguas del área de estudio, desglosados en términos de (i) geología local, (ii) hidrogeología, (iii) niveles freáticos, y (iv) calidad de aguas subterráneas.

1.5.1 Geología local

El área de estudio se compone principalmente de depósitos sedimentarios no consolidados, destacando (i) depósitos aluviales del río Maipo del Plioceno-Pleistoceno Superior, (ii) depósitos fluviales antiguos del Pleistoceno Superior-Holoceno, (iii) y depósitos fluviales del Holoceno (DGA, 2000; Sellés & Gana, 2001; URBE, 2010).

Los depósitos aluviales del río Maipo (*Plioceno-Pleistoceno Superior*) corresponden a la estructura más grande emplazada en la cuenca de la Depresión Central, reconocido desde el Zanjón de la Aguada por el norte hasta la localidad de El Monte por el oeste. Corresponden a acumulaciones gruesas de depósitos fluviales y torrenciales, compuestos por rípios, gravas arenosas y arenas, con algunas intercalaciones de materiales de corrientes de barro y de avalanchas volcánicas.

Los depósitos fluviales antiguos (*Pleistoceno Superior-Holoceno*) se encuentran aterrizados, con alturas que varían entre 3 y 20 m sobre el curso fluvial actual, y cobertura de suelos bien desarrollada vegetación silvestre o cultivos. Presenta una estructura de sedimentos pobremente consolidados, genéticamente vinculados a cursos fluviales anteriores, y constituidos por gravas y gravas arenosas de clastos redondeados volcánicos e intrusitos, además de arenas y limos.

Las permeabilidad general de los acuíferos del área de estudio, estimada mediante el análisis de pruebas de bombeo de distintos pozos en el sector, otorgan valores que oscilan entre $1,5 \cdot 10^{-3}$ m/s y $5,0 \cdot 10^{-3}$ m/s, siendo los valores más altos observados para las cuencas de los Ríos Maipo y Mapocho (DGA, 2000).

Finalmente, cabe notar que de acuerdo a los parámetros de calibración del modelo hidrológico MAGIC-MAIPO, desarrollado para la gestión de la cuenca del Río Maipo, la permeabilidad para el área de estudio varía desde los $2,5 \cdot 10^{-3}$ m/s para el acuífero del sector de Padre Hurtado y Peñafior, hasta 10^{-3} m/s para la salida del acuífero de Talagante (DGA, 2008).

1.5.3 Niveles freáticos

La revisión del catastro de pozos de la DGA arrojó la presencia de 6 pozos de monitoreo de nivel freático dentro del área de estudio. La ubicación y características de estos pozos se presentan en la Figura 1 y Tabla 1. Por otro lado, el Anexo 1 presenta el registro de las profundidades de napa para cada uno de los pozos analizados.

Los pozos A.P. El Monte y Misión Corazón de María se ubican en ciudad de El Monte, en el tramo oriental del área de estudio. El primer pozo presenta una marcada oscilación en la profundidad de la napa entre los 13 m y 0 m, con un valor medio de 4,5 m en el registro analizado. Por su parte, el pozo Misión Corazón de María presenta profundidades relativamente estables durante el período 2000-2003 (profundidad media de 5,5 m), y el período 2003-2010 (profundidad media de 8 m). Si bien el pozo muestra recuperaciones ocasionales, a contar del año 2010 ha comenzado a evidenciar un descenso sostenido en su profundidad, con un valor de 9,5 para la época actual.

El pozo Casas de San Luis se ubica en el extremo poniente de la ciudad de Talagante, y presenta una profundidad prácticamente constante en 10,3 m durante el período evaluado, con depresiones ocasionales (superiores a los 60 m) restringidas al período 2000-2001 y 2005. El pozo Asentamiento Malloco por su parte presenta poca variabilidad entre los años 2000-2009, con un valor medio de 6,0 m. que a contar del año 2010 ha comenzado a exhibir un aumento sostenido en la profundidad de la napa freática, llegando a un valor de 12,0 m para el período actual.

Tabla 1: Pozos de monitoreo de nivel freático en el área de estudio.

id	cod BNA	nombre	este (m)	norte (m)	registro
t1	05737013-0	A.P. El Monte	316.623	6.272.123	2000-2013
t5	05737016-5	Misión Corazón de María	316.473	6.273.260	2000-2013
t4	05737012-2	Casas de San Luis	323.811	6.274.968	2000-2013
t3	05737011-4	Asentamiento Malloco	329.405	6.282.095	2000-2013
t7	05737015-7	A.P. Santa Rosa	334.548	6.284.465	2000-2013
t11	05737017-3	Pozo Agrícola Hermanos Poblete	331.120	6.284.313	2006-2013

Proyección UTM Datum WGS84 Huso 19S.

Fuente: Banco Nacional de Aguas (BNA-DGA).

Los resultados de la interpolación se presentan en la Figura 2, y muestran que los niveles freáticos dentro del área de estudio oscilan desde los 640 msnm en el sector nororiente hasta los 270 en el sector surponiente. Asimismo se observa que la dirección de flujo subterráneo es prácticamente paralela al cauce del Río Mapocho, escurriendo principalmente en dirección noreste-suroeste.

Cabe destacar que los resultados obtenidos en este análisis son comparables a los niveles freáticos, direcciones de flujo y profundidades de napa obtenidos de estudios previos para el sector (CONAMA, 1999; DGA, 2000; Aguas Andinas, 2002).

Figura 2: Niveles freáticos y dirección de flujo en el área de estudio.

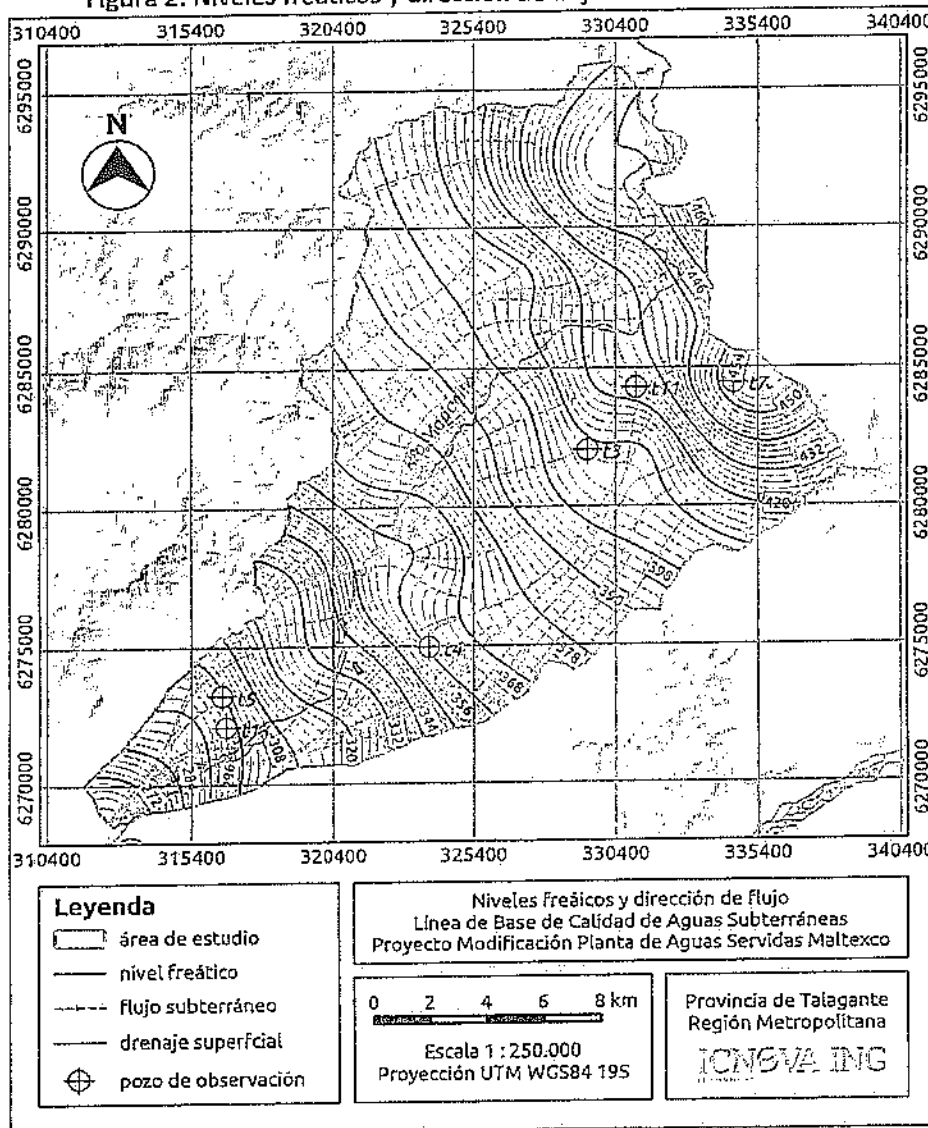


Tabla 3: Calidad de aguas subterráneas para localidades indicadas.

Parámetro	Unid.	Norma		Talagante	Perafón
		NGh 1333	NGh 409		
Conductividad	us/cm	750	-	1.288	1.120,7
pH	unid. pH	5,5 - 9,0	6,5 - 8,5	7,6	7,7
SDT	mg/L	500	1.500	1.132	996,7
Temperatura	°C	-	-	23,2	21,4
Bicarbonato	mg/L	-	-	289,0	199,7
Carbonato	mg/L	-	-	0	0,0
Cloruros	mg/L	200	400	141,5	130,7
Sulfatos	mg/L	250	500	317	239,7
Magnesio	mg/L	-	125	24,9	20,5
Calcio	mg/L	-	-	201	167,3
Potasio	mg/L	-	-	4,8	4,0
Sodio	mg/L	-	-	78,2	67,2
Nitratos	mg/L	-	50	4,8	5,2
Fósforo Total	mg/L	-	-	<0,2	<0,2
Boro	mg/L	0,75	-	<0,02	<0,02
Hierro	mg/L	5	0,3	0,21	0,12
Plomo	mg/L	5	0,05	<0,01	<0,01
Cobre	mg/L	0,2	2,0	0,01	0,01
Manganeso	mg/L	-	-	0,02	0,02
Cromo total	mg/L	-	0,05	<0,01	<0,01
Coliformes fecales	NMP/100 ml	1.000	5	24,5	57,7
Coliformes totales	NMP/100 ml	-	-	910,5	560,0

Fuente: DGA, 2000.

Debido a su buena permeabilidad, profundidades de napa someras, y presencia de acuíferos libres, el acuífero de Talagante es considerado de alta vulnerabilidad (CONAMA, 1999; Aguirre *et al.*, 2004), aspecto que fue oficializado para las descargas líquidas de la empresa Maltexco mediante Resolución Exenta N° 1018/2006 de la DGA RM.

Por lo anterior, la descarga actual del efluente tratado por parte de la empresa Maltexco se encuentra regulada por la Resolución Exenta N° 1497/2010 de la DGA RM, que "Establece el Contenido Natural del Acuífero para la Descarga de Residuos Líquidos por Malterías Unidas S.A. (Maltexco), Comuna de Talagante, Provincia de Talagante, Región Metropolitana". Cabe notar que los valores límites fijados por esta resolución corresponden a los valores determinados por el informe "Estudio del Contenido Natural del Acuífero Malterías Unidas", elaborado por Maltexco el año 2010, y cuyos valores límites se presentan en la Tabla 4.

1.6 Conclusiones

Los antecedentes recopilados indican que en el área de estudio ocurren acuíferos principalmente de tipo libre, conformados por sedimentos no consolidados procedentes de los abanicos aluviales de los Ríos Mapocho y Maipo. Estos sedimentos se componen por una fracción clástica mayor de gravas, arenas gruesas y ripios subordinados, y una matriz de arena media a fina, con escasas proporciones de limos y arcillas. El espesor medio del acuífero dentro del área de estudio se estima en 50 m, con una permeabilidad que oscila entre $1,5 \cdot 10^{-3}$ m/s y $5,0 \cdot 10^{-3}$ m/s, siendo el valor más alto observado para los acuíferos de la cuenca del Río Maipo.

El análisis de los pozos de observación dentro del área de estudio indica la ocurrencia de profundidades de napa someras, que oscilan entre los 0 y 30 m, con menores profundidades en función de la cercanía al lecho del Río Mapocho. Los niveles freáticos son prácticamente perpendiculares a la dirección de flujo del río Mapocho, lo que indica una dirección preferencial del flujo subterráneo desde el noreste hacia el suroeste.

El análisis de los registros de calidad de agua para los pozos dentro del área de estudio indica la presencia de aguas con pH cercano a la neutralidad, con predominancia de sales disueltas tales como sulfatos, cloruros, bicarbonatos y ocasionalmente nitratos, parámetros que se asocian a la presión agrícola existente en el tramo suroriente de la cuenca de Santiago, eventuales aportes provenientes de la litología característica de la cuenca, y la descarga de materia orgánica provenientes de fosas sépticas y otras fuentes. Lo anterior se sustenta en el aumento en la concentración de coliformes totales durante los meses de Agosto y Septiembre.

En base a los antecedentes revisados, y en vista de la declaración de alta vulnerabilidad del acuífero de Talagante, se considera que el proyecto de modificación del sistema de disposición de RILES de la planta Maltexco en Talagante constituye una medida ambiental positiva, pues contribuye a disminuir la carga de contaminantes sobre el acuífero, pues garantiza su conducción hacia el alcantarillado público y la actual Planta de Tratamiento de Aguas Servidas de la ciudad, con la consecuente disminución adicional en su carga de nutrientes y materia orgánica de forma previa a su disposición final.

ANEXOS



ANEXO 1

REGISTRO DE PROFUNDIDADES FREÁTICAS DE POZOS DGA

Antecedentes Proyecto Modificación De Disposición De Riles

Planta Maltexco Talagante

Elaborado para



**NIVELES ESTATICOS EN POZOS
 PERIODO: 01/01/2000 - 01/01/2014**

Estación: ASENTAMIENTO MALLOCO

Código BNA: 05737011-4

Cuenca: RIO MAIPO

SubCuenca: Río Mapocho Bajo (entre E De Las Rosas y R Maipo)

Altitud (msnm): 413

Latitud S: 33° 35' 14"

Longitud W: 70° 50' 18"

UTM Norte (mts): 6282038

UTM Este (mts): 329398

Área de Drenaje (km2): 0,00

Fecha	Nivel (m)	I	Fecha	Nivel (m)	I	Fecha	Nivel (m)	I	Fecha	Nivel (m)	I
11/04/2000	6.70		03/06/2000	7.00		17/09/2000	7.50		16/10/2000	7.20	
19/02/2001	5.90		18/04/2001	6.00		21/06/2001	6.70		16/08/2001	7.60	
09/04/2002	8.30		16/08/2002	6.10		07/10/2002	6.00		04/12/2002	5.70	
09/06/2003	4.80		20/08/2003	6.30		21/10/2003	6.50		19/02/2004	5.20	
16/06/2004	6.50		23/08/2004	7.30		19/10/2004	7.00		21/12/2004	6.80	
21/04/2005	6.50		21/06/2005	6.80		18/08/2005	7.60		20/10/2005	8.10	
03/02/2006	6.30		19/04/2006	5.70		20/06/2006	6.70		18/08/2006	7.40	
12/12/2006	6.70		20/02/2007	4.80		19/04/2007	6.30		19/06/2007	6.30	
23/10/2007	6.90		17/12/2007	6.90		25/02/2008	6.50		11/04/2008	7.10	
07/08/2008	7.30		02/10/2008	7.40		10/12/2008	7.20		10/02/2009	6.10	
11/06/2009	6.50		12/08/2009	6.20		07/10/2009	8.30		10/12/2009	7.50	
18/05/2010	6.50		23/06/2010	7.03		24/08/2010	8.30		19/10/2010	8.01	
28/04/2011	7.67		24/08/2011	9.05		12/10/2011	9.55		20/12/2011	9.09	
22/02/2012	9.72		19/04/2012	9.89		14/06/2012	9.51		21/08/2012	10.42	
20/12/2012	10.55		15/01/2013	10.61		07/02/2013	10.52		25/04/2013	10.23	
12/08/2013	10.34		18/10/2013	11.87							

NIVELES ESTATICOS EN POZOS
PERIODO: 01/01/2000 - 01/01/2014

Estación: MISION CORAZON DE MARIA

Codigo BNA: 05737016-5

Altitud (msnm): 338

UTM Norte (mts): 6273202

Cuenca: RIO MAIPO

Latitud S: 33° 39' 53"

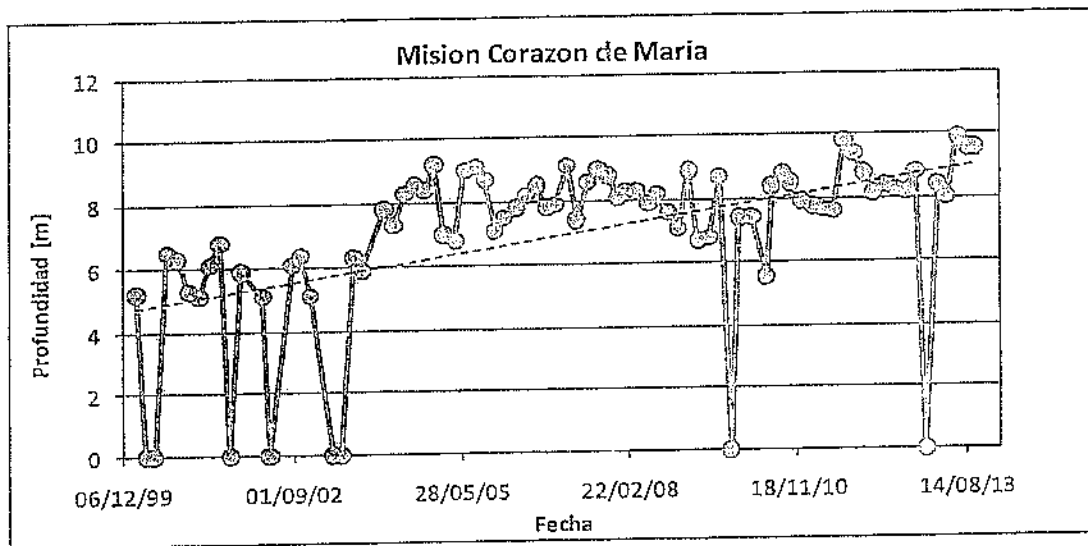
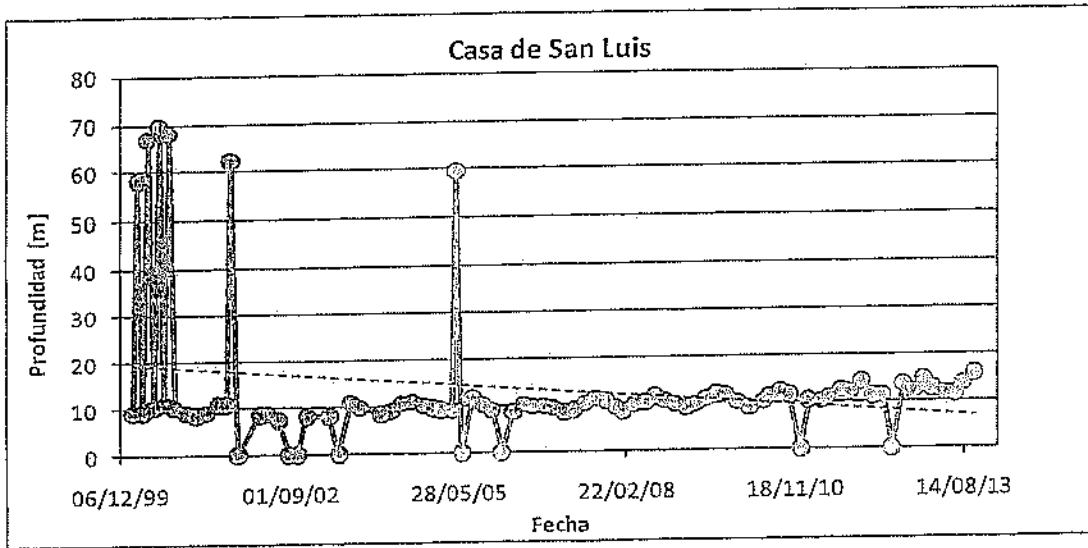
UTM Este (mts): 316465

SubCuenca: Río Mapocho Bajo (entre E De Las Rosas y R Maipo)

Longitud W: 70° 58' 46"

Área de Drenaje (km2): 0.00

Fecha	Nivel (m)	I	Fecha	Nivel (m)	I	Fecha	Nivel (m)	I	Fecha	Nivel (m)	I
17/02/2000	5.20		18/04/2000	0.00		03/06/2000	0.00		18/08/2000	6.50	
18/12/2000	5.30		20/02/2001	5.10		20/04/2001	6.10		21/06/2001	6.80	
24/10/2001	5.90		28/02/2002	5.10		09/04/2002	0.00		19/08/2002	6.10	
05/12/2002	5.10		21/04/2003	0.00		10/06/2003	0.00		22/08/2003	6.30	
19/02/2004	7.80		12/04/2004	7.30		18/06/2004	8.30		23/08/2004	8.60	
14/12/2004	9.20		10/02/2005	7.00		20/04/2005	6.80		15/06/2005	9.00	
14/10/2005	8.70		13/12/2005	7.10		08/02/2006	7.50		24/04/2006	7.80	
25/08/2006	8.50		19/10/2006	7.80		14/12/2006	7.90		21/02/2007	9.10	
26/06/2007	8.60		24/08/2007	9.00		25/10/2007	8.80		17/12/2007	8.10	
09/04/2008	8.30		19/06/2008	7.90		06/08/2008	8.20		13/10/2008	7.60	
10/02/2009	8.90		07/04/2009	6.70		15/06/2009	6.80		12/08/2009	8.70	
10/12/2009	7.40		23/02/2010	7.42		19/05/2010	5.55		22/06/2010	8.39	
07/10/2010	8.50		14/12/2010	7.92		22/02/2011	7.75		20/04/2011	7.68	
24/08/2011	9.80		18/10/2011	9.40		16/12/2011	8.80		14/02/2012	8.16	
21/06/2012	8.25		17/08/2012	8.20		19/10/2012	8.64		19/12/2012	0.00	
22/04/2013	8.02		26/06/2013	9.89		28/08/2013	9.54		03/10/2013	9.55	



**Anexo N°9 Resumen calidad de agua Aguas Andinas planta
Talagante, años 2011-2016 informados a la DGA.**

Anexo N°10 Carta Gantt Programa de Cumplimiento

**Anexo N° 11 Repertorio N°12.435-2014, Delegación de
Poderes con vigencia**



3
es

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30

REPERTORIO N°12.435-2014

DELEGACIÓN DE PODERES

Y

MANDATO ESPECIAL

MALTEXCO S.A.

A

EDUARDO CHADWICK CLARO Y OTROS

#####

#####

En Santiago de Chile, a dos de Octubre del año dos mil
catorce, ante mí, PATRICIO RABY BENAVENTE, Abogado,
Notario Público, Titular de la Quinta Notaría de
Santiago, con domicilio en Gertrudis Echenique número
treinta, Oficina cuarenta y cuatro, Las Condes,
COMPARECEN: ANDRÉS HERRERA RAMÍREZ, chileno, casado,
factor de comercio, cédula de identidad número tres
millones doscientos cuarenta y cinco mil quinientos
cuarenta y cuatro guion uno, y don EDUARDO CHADWICK
CLARO, chileno, casado, ingeniero, cédula de identidad
número siete millones once mil cuatrocientos cuarenta
y cuatro guión cinco, ambos en representación según se
acredita al final, de MALTEXCO S.A., todos
domiciliados en Nueva Tajamar número cuatrocientos
ochenta y uno, Torre Sur, Cuarto Piso, Comuna de Las
Condes, Santiago; mayores de edad, quienes acreditan
su identidad con las cédulas antes citadas y exponen:
PRIMERO: Que vienen en otorgar mandato especial a las
siguientes personas: Eduardo Chadwick Claro, Andrés
Herrera Ramírez, Fernando Puga Matte, Alvaro Cruzat
Ochagavia, Francisco Alvarado Valenzuela y Jorge O.





1 favor de la sociedad; aceptar toda clase de cauciones
2 reales y personales y toda clase de garantías en
3 beneficio de la sociedad; pactar prohibiciones de
4 enajenar o gravar en beneficio de la sociedad;
5 ejercitar y renunciar sus acciones como las de
6 nulidad, a resolución, evicción y otras; aceptar la
7 renuncia a derechos y acciones; rescindir, resolver,
8 resciliar, dejar sin efecto, poner término o solicitar
9 la terminación de los contratos; exigir rendiciones de
10 cuentas, aprobarlas y objetarlas, y en general,
11 ejercitar y renunciar todos los derechos que incumben
12 a la sociedad; Siete: Contratar préstamos en cualquier
13 forma con toda clase de organismos o instituciones de
14 crédito o fomento de derecho público o privado,
15 sociedades civiles o comerciales y en general, con
16 cualquier persona natural o jurídica, nacional o
17 extranjera; Ocho: Ceder y aceptar cesiones de
18 créditos, sean nominativos, a la orden o al portador,
19 y en general, efectuar toda clase de operaciones con
20 documentos mercantiles, valores mobiliarios, efectos
21 públicos o de comercio; Nueve: Representar a la
22 sociedad en todos los juicios o gestiones judiciales
23 en que ésta tenga interés o pueda llegar a tenerlo,
24 ante cualquier tribunal ordinario, especial, arbitral,
25 administrativo o de cualquier clase, así intervenga
26 como demandante, como demandada o como tercero de
27 cualquier especie, pudiendo ejercer toda clase de
28 acciones, sean ellas ordinarias, ejecutivas,
29 especiales, de jurisdicción no contenciosa o de
30 cualquier otra naturaleza, investidos de todas las





1 bancarios, sean nominativos, a la orden o al portador,
2 en moneda nacional o extranjera; y ejercitar todas las
3 acciones civiles y penales que la sociedad
4 correspondan en relación con tales documentos; Trece:
5 Representar a la sociedad en todo lo relacionado con
6 las actuaciones que deban cumplirse ante el Banco
7 Central de Chile u otras autoridades en relación con
8 la importación y exportación de mercaderías. En el
9 ejercicio de su cometido, podrá el mandatario ejecutar
10 los actos que a continuación se indican, sin que la
11 enumeración sea taxativa, sino enunciativa, tomar
12 boletas bancarias o endosar pólizas de garantía en los
13 casos que tales cauciones fueren procedentes y pedir
14 la devolución de dichos documentos y endosar
15 conocimientos de embarque. SEGUNDO: Que en este acto y
16 por medio del presente instrumento, otorgan mandato
17 especial a los señores Fernando Reyes Badilla,
18 Fernando Antonio Velastin Vargas y Luis Eduardo
19 Herrera Floody para que actuando uno cualquiera de
20 ellos en conjunto con uno cualquiera de las personas
21 nombradas en la cláusula primera, representen a
22 MALTEXCO S.A., en todo el territorio de la República
23 con las siguientes atribuciones: Uno: Adquirir y
24 enajenar, comprar y vender bienes muebles corporales
25 del giro, mercaderías y productos; Dos: Dar y recibir
26 en arrendamiento bienes muebles corporales del giro,
27 mercaderías y productos; Tres: Celebrar contratos de
28 transportes de fletamento y de correduría; Cuatro:
29 Celebrar contratos de cuenta corriente mercantil
30 dentro del giro del negocio, imponerse de su






1 giros o reembolsos, cargas, encomiendas, mercaderías u
2 otras, dirigidas o consignadas a la sociedad o
3 expedidas por ella; Once: Ejecutar toda clase de
4 operaciones aduaneras, pudiendo al efecto otorgar
5 mandatos especiales, presentar o suscribir
6 solicitudes, declaraciones y cuantos instrumentos
7 públicos o privados se precisen ante todas las aduanas
8 o desistirse de ellas; Doce: Concurrir ante toda clase
9 de autoridades, políticas, administrativas, de orden
10 tributarios, aduaneras, municipales, judiciales, o
11 ante cualquier persona de derecho público o privado,
12 instituciones fiscales, semifiscales, de
13 administración autónoma, organismos, servicios, con
14 toda clase de presentaciones, declaraciones, incluso
15 obligatorias, modificarlas o desistirse de ellas;
16 Trece: Representar a la sociedad en todo lo
17 relacionado con las actuaciones que deben cumplirse
18 ante el Banco Central de Chile y otras actividades en
19 relación con la importación y exportación de
20 mercaderías, pudiendo presentar y firmar registros de
21 importación y exportación, solicitudes anexas y cartas
22 explicativas y toda clase de documentación que le
23 fuere exigida por el Banco Central de Chile, solicitar
24 la modificación de las condiciones bajo las cuales se
25 ha autorizado una determinada operación, y en general,
26 ejecutar todos los actos y realizar todas las acciones
27 conducentes al adecuado cumplimiento del encargo que
28 se les confiere; Catorce: Celebrar contratos de
29 seguro, pudiendo acordar primas, fijar riesgos,
30 plazos y demás condiciones, cobrar pólizas, endosarlas




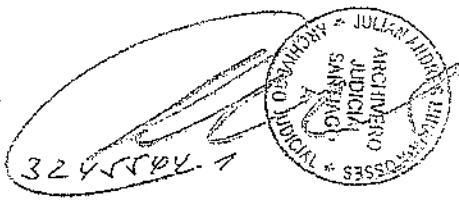


1 indelegables, con excepción de la facultad señalada en
2 el número nueve de la cláusula primera. SEPTIMO: La
3 personería de don Andrés Herrera Ramírez y don Eduardo
4 Chadwick Claro para representar a MALTEXCO S.A.,
5 consta en escritura pública de fecha tres de Marzo del
6 dos mil catorce, otorgada en la Notaría de Santiago a
7 cargo de don Patricio Raby Benavente. En comprobante y
8 previa lectura firman los comparecientes. Doy fe. -



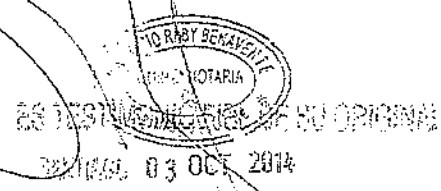
11
12 
13 EDUARDO CHADWICK CLARO 70 11444-5
14 p.p. MALTEXCO S.A.

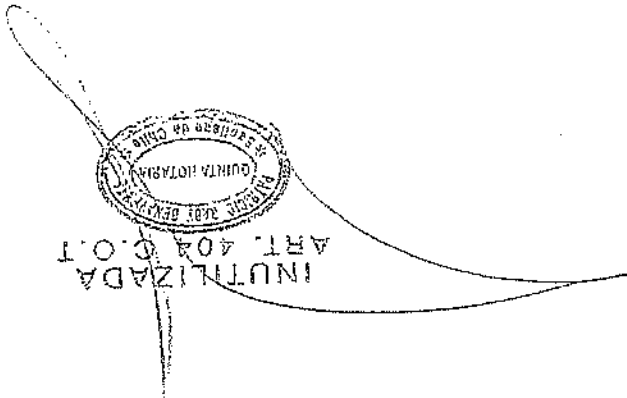
15
16 
17 ANDRÉS HERRERA RAMÍREZ
18 p.p. MALTEXCO S.A.



Certifico que al margen de la matriz de la presente
escritura no hay nota alguna que ponga o deje
sin efecto. De Sección 1.º
10 MAY 2016
Santiago,
Mrs.

23
24 NOTARIO





INUTILIZADA
ART. 409 C.O.T

**Anexo N° 12 Informe de factibilidad de empresas a tratar RIL
caldera.**



SOLUCIÓN DISPOSICIÓN DE RILES CON ALTO CONTENIDO DE SALES



17 de octubre de 20163



INDICE

1.- OBJETIVO GENERAL.....	3
2.- ANTECEDENTES.....	3
3.- ALTERNATIVAS EVALUADAS.....	3
4.- CONCLUSIONES.....	3
5.- CARTA GANTT (APROXIMADOS)	4

1.- OBJETIVO GENERAL

Determinar la factibilidad técnica de abatimiento o disposición final de ril con alto contenido de sulfato y cloruros.

2.- ANTECEDENTES

Ril proveniente de lavado de gases de caldera con alto contenido de sulfato de sodio previa neutralización, se mezcla con Ril proveniente de la regeneración de ablandadores de agua con alto contenido de cloruro de sodio. Esta mezcla corresponde a 10 m³/día, con una conductividad aproximada de 20.000 uS/cm, sulfato de 4700 mg/L y cloruro de sodio de 3000 mg/L.

3.- ALTERNATIVAS EVALUADAS

- Disposición Final Hidronor:
Ril utilizado por la empresa como suministro de agua para inertización de sólidos. Sin embargo, la entidad actualmente se encuentra sancionada por el Seremi, por lo que no recibe residuos líquidos.
- Disposición Final Armony:
Ril utilizado como agua para el compostaje, sin embargo, por la alta salinidad del ril ésta no puede ser descargada, ya que generarían muerte celular a los microorganismos presentes en el compostaje.
- Utilización de Tecnología: Generación Ril Cero.
Ril alimentado a un sistema de ósmosis inversa de alta presión, membranas que son utilizadas en plantas desaladora, con un 50-70% de eficiencia hidráulica, el rechazo sería enviado a un sistema de evaporador generando sales de sulfato de sodio y cloruro de sodio, los cuales irían a disposición final.

4.- CONCLUSIONES

- La disposición de residuos líquidos a sitios autorizados **NO** es una alternativa viable.
- La alternativa de membranas de osmosis inversa si es viable técnicamente y se procederá a evaluar los diseños y capacidades de equipos.

5.- CARTA GANTT (APROXIMADOS)

ETAPAS DEL PROYECTO	DÍAS
Diseño de Equipos	21
Propuesta Económica	7
Gestiones Administrativas	45
Importación de Equipos	45
Montaje y PEM	45
Total de Proyecto Implementado	163

Bernardita Baeza
Jefe Zonal Centro
División Aguas
RESITER INDUSTRIAL S.A.

Anexo N° 13 Descripción zanja de drenaje y planos respectivos de la DIA.

DISEÑO ZANJAS DE DRENAJE PARA RIL DE MALTERÍAS UNIDAS S.A.

1. PRUEBAS DE INFILTRACIÓN

1.1 ELECCIÓN DE PUNTO

El área de estudio se ubica en la parte posterior del terreno en el sector poniente de la propiedad de la empresa Malterías Unidas S.A.

La profundidad que se requiere investigar corresponde a los primeros 3 m, de tal forma de estudiar la factibilidad de ejecutar un sistema de infiltración como parte de un sistema de tratamiento a proyectar que trate los Riles de Malterías Unidas S.A.



De acuerdo a la historia geológica reciente, el relleno que se investigará es uniforme, y así lo demuestran la estratigrafía que se presenta en el Anexo A, correspondiente al plano de construcción de un pozo profundo de 10" de diámetro existente en la planta, construido en marzo del 2002 y la investigación visual mediante la ejecución de una calicata de 4m para desarrollar la presente prueba de infiltración.

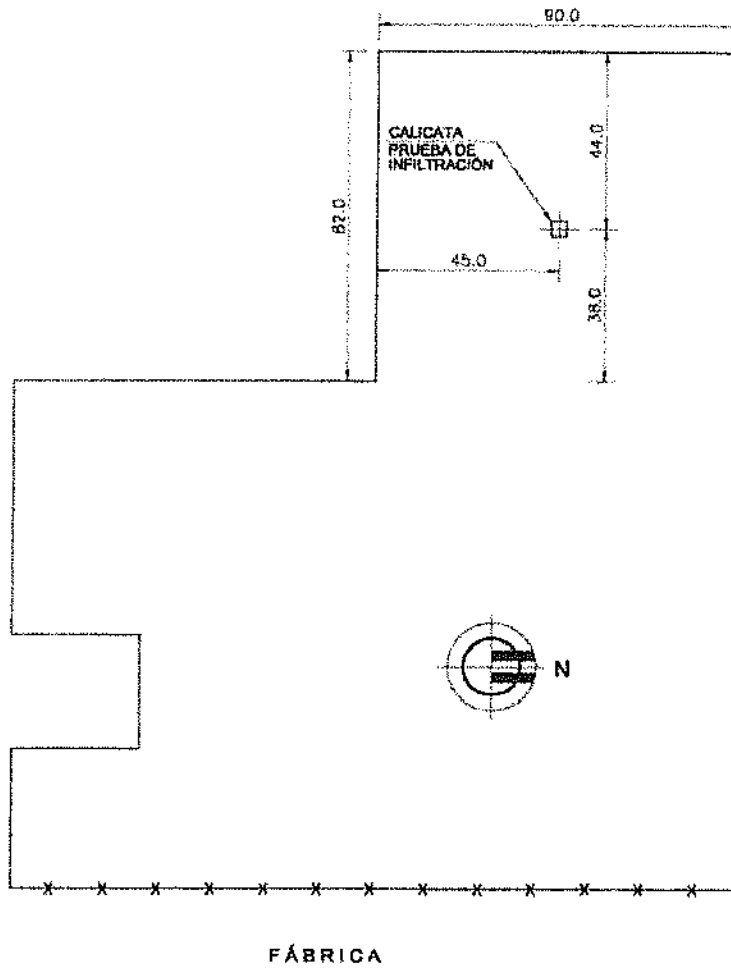
En el perfil del relleno observado se aprecia un primer estrato de 70 cm correspondiente a terreno vegetal, con presencia de bolones tamaño máximo de 2" y raicillas; el estrato siguiente presenta una matriz arenosa con gravas y bolones con tamaño máximo de 10", con presencia de raicillas. En la fotografía se aprecia la estructura del segundo estrato.



La elección del sitio corresponde a un sector en la parte posterior de la empresa destinado a este fin por Malterías Unidas S.A.

El sitio 1 se ubicó al poniente de la Planta (ver Figura 1.1), a unos 45 m del límite sur y a unos 44 m del límite poniente de la propiedad. El Infiltrómetro doble se ubicó a 20 cm de profundidad del sello de fondo de la excavación, la cual alcanzó 3,0 m de profundidad.

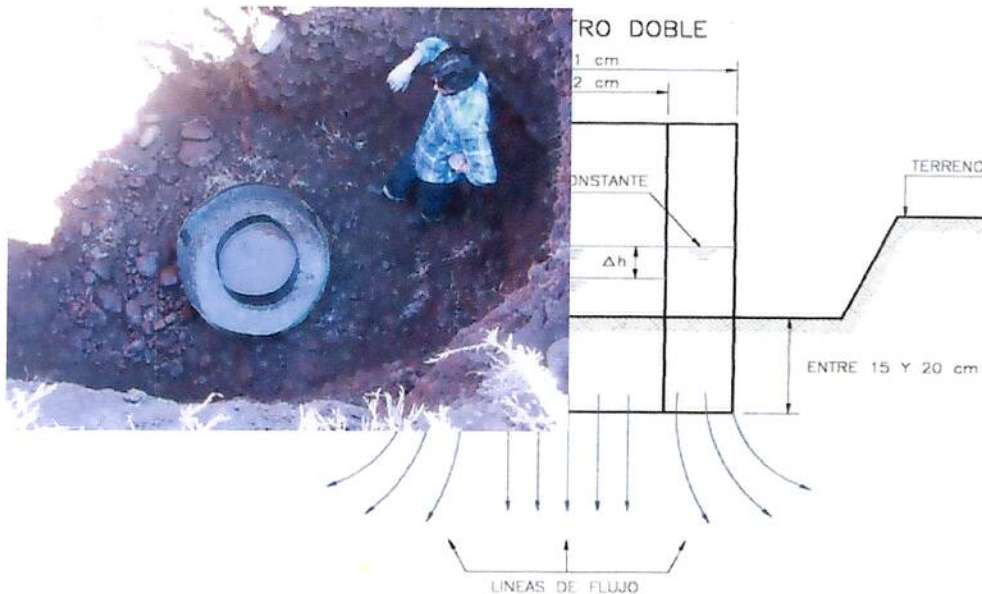
FIGURA 1.1
PLANTA DE UBICACIÓN SITIO DE PRUEBAS
SIN ESCALA



1.2 METODOLOGÍA EMPLEADA

Las pruebas de infiltración fueron efectuadas utilizando un infiltrómetro doble, el que consiste en dos tubos de distinto diámetro, los que se hincan en el terreno en forma concéntrica, aproximadamente a un tercio de su longitud; en la Figura 2 se muestra un esquema del infiltrómetro empleado.

FIGURA 1.2
Infiltrómetro Doble



La prueba comienza llenando con una cierta carga de líquido ambos cilindros, el cual comienza a infiltrarse en el terreno no saturado. El líquido que infiltra por el cilindro exterior, lo hace formando un cono de humedad producto de la expansión del bulbo húmedo; por el cilindro interior el líquido descende y penetra al terreno en forma vertical. De esa forma, la velocidad real de descenso en el cilindro interior corresponde a la velocidad aparente en el terreno bajo una condición de gradiente hidráulico unitario.

En la fotografía se muestra la instalación del infiltrómetro doble en el sitio de prueba y el inicio de la carga 30 cm.

De acuerdo a la ley de Darcy, se tiene la siguiente expresión:

$$V = K \cdot i$$

donde:

V = velocidad aparente en el terreno saturado (L/T)

K = permeabilidad del terreno (L/T)

i = gradiente hidráulico

La velocidad de descenso del nivel del líquido en el cilindro interior representa entonces la permeabilidad del terreno ubicado bajo él, o lo que es lo mismo, el caudal de líquido que ingresa al cilindro interior por unidad de superficie, para una misma carga de solución, corresponde al caudal de infiltración que se produce en el terreno.

La ley de Darcy es válida sólo para suelos saturados, razón por la cual en la prueba se espera que ocurra dicha condición, antes de obtener una buena estimación del caudal de infiltración en torno al infiltrómetro. Lo anterior se logra aforando valores de caudal de solución que se introducen en el cilindro interior, hasta que dicho caudal tienda a un valor constante. Esto último ocurre sólo después de lograr la condición de saturación buscada, además de mantener el mismo nivel de carga en ambos cilindros.



En la Fotografía se muestra la alimentación constante de agua limpia.

El procedimiento general de los ensayos efectuados fue el siguiente:

- i) Como primer paso, se hincan ambos cilindros en el punto previamente escogido. En este caso se excavó una calicata de 3,0 m de profundidad en la cual posteriormente se colocaron los tubos. Para esta prueba se debió rellenar por fuera el cilindro exterior con el mismo material excavado.
- ii) Hincados los cilindros, se procedió a llenar ambos tubos con agua, con cargas de 30 y 45 cm. El procedimiento consistió en mantener el cilindro exterior con una carga de agua constante (30 y 45 cm según fuera el caso), y en el cilindro interior se procedió a aforar el agua que se infiltraba, siempre manteniendo el nivel inicial de agua constante en el cilindro exterior.
- iii) Lo anterior se llevó a cabo hasta que el caudal que se infiltraba a través del cilindro interior se mantuviera constante.

Así, se determinó el caudal de agua que se infiltra en el terreno, para las distintas cargas consignadas.

1.3 RESULTADOS

Los datos medidos en cada una de las pruebas efectuadas se presentan en los Cuadros 3.1 y 3.2 siguientes.

CUADRO 1.1
Datos Medidos en Sitio 1. Carga 30 cm.

Δh (cm)	TIEMPO			Δt seg	Caudal (l/s)
	Hora	Min	seg		
1	14	49	5	120	0,0205
1	14	51	55	170	0,0145
1	14	55	0	185	0,0133
1	14	57	45	165	0,0149
1	15	0	43	178	0,0138
1	15	3	35	172	0,0143
1	15	6	42	187	0,0132
1	15	9	34	172	0,0143
1	15	12	28	174	0,0142
1	15	15	32	184	0,0134

CUADRO 1.2
Datos Medidos en Sitio 1. Carga 45 cm.

Δh (cm)	TIEMPO			Δt seg	Caudal (l/s)
	Flora	Min	seg		
1	16	58	40	72	0,0342
1	16	59	56	76	0,0324
1	17	1	13	77	0,0320
1	17	2	32	79	0,0312
1	17	3	53	81	0,0304
1	17	5	12	79	0,0312
1	17	6	32	80	0,0308
1	17	7	53	81	0,0304
1	17	9	12	79	0,0312
1	17	10	34	82	0,0300

Los datos de los cuadros anteriores se incluyen en los Gráficos 1.1 y 1.2 que se presentan a continuación.

Gráfico 1.1 Prueba de Infiltración

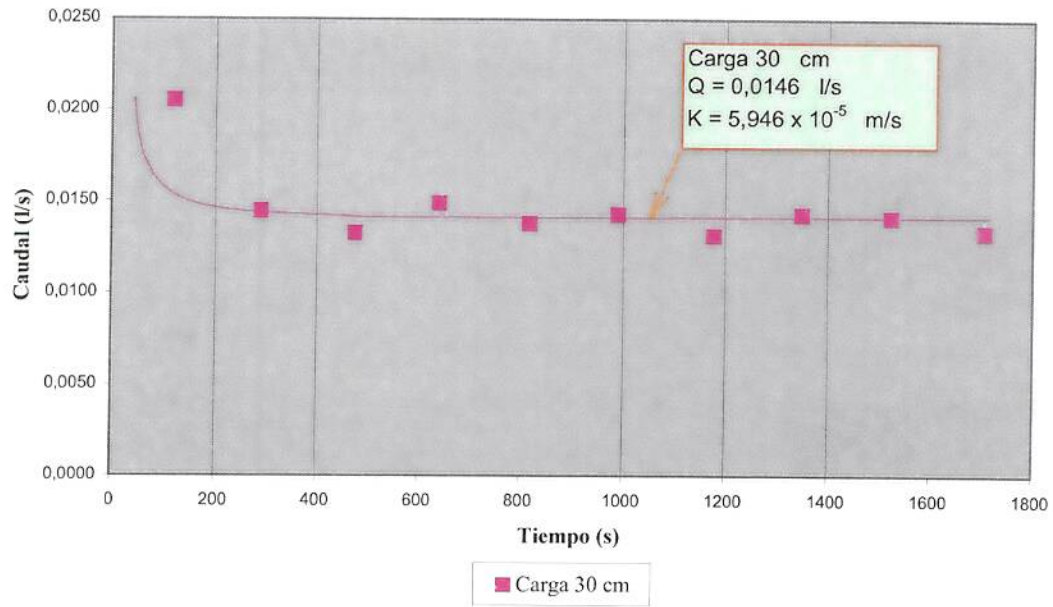
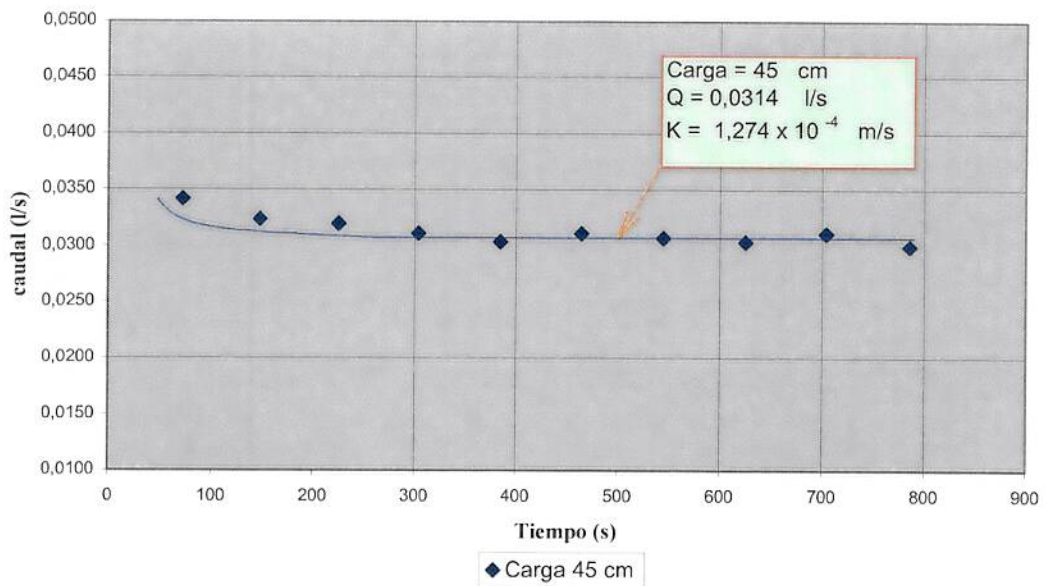


Gráfico 1.2 Prueba Infiltración



En el Cuadro 1.3 se presenta un resumen de los resultados obtenidos en cada una de las pruebas efectuadas, es decir, los caudales de infiltración y permeabilidades de los estratos superficiales analizados, para cada una de las cargas de agua.

CUADRO 1.3
Resumen de Resultados

Carga (cm)	Caudal de Infiltración (l/s)	Permeabilidad k	
		(m/s)	(m/día)
30	0,0146	5,95E-05	5,14
45	0,0314	1,27E-04	11,01
Promedio	0,0230	9,34E-05	8,07

1.4 DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Los valores obtenidos de permeabilidad ($5,95 \times 10^{-5}$ a $1,27 \times 10^{-4}$ m/s) corresponden a arenas limpias, mezcla de grava y arenas de acuerdo a la literatura especializada, lo cual es concordante con las observaciones efectuadas en terreno.

De acuerdo a los resultados obtenidos, se desprende que el terreno tiene una capacidad de drenaje buena, satisfaciendo las necesidades de infiltración para este tipo de obras. Sin embargo se deja constancia que para el buen funcionamiento de estas obras de drenaje, los Riles de la empresa Malterías Unidas, deben tener un proceso físico de filtración y decantación previos a la infiltración en estos terrenos, para evitar una rápida colmatación de sus paredes. (por el contenido de sólidos disueltos y en suspensión que se observaron en la visita a la planta).

2. CÁLCULO DE ZANJAS DE DRENAJE.

2.1 CARACTERÍSTICAS DEL DRENAJE Y METODOLOGÍA.

Las aguas que se drenarán corresponden a los Riles evacuados por la empresa Malterías Unidas, este drenaje como se dijo anteriormente se ejecutará en un patio trasero de la empresa.

El caudal afluente a la zanja de drenaje estará dado por la descarga desde Lagunas de Tratamiento (con dos días de retención), ubicadas en el patio trasero de la planta, antes de las zanjas de drenaje. El caudal máximo, será el evacuado los días Miércoles y Viernes, correspondiente a 961,5 m³/día.

Se diseñará la obra de drenaje considerando:

- El máximo caudal que evacua la planta, el que ocurre los días Miércoles y Viernes de cada semana
- La capacidad de infiltración del terreno
- Agua exenta de sólidos (limpia).

Considerando la calidad actual del afluente a las obras de drenaje se considerarán algunas alternativas a incluir en el diseño.

2.2 CAUDALES DE DISEÑO

Los caudales que se deberán drenar se presentan en el cuadro siguiente:

CUADRO 2.1
Caudales a Drenar

Día	Nº horas (hrs)	Caudal (m ³ /h)	Volumen Total Diario (m ³)
Lunes	12	47,6	571,5
Martes	12	47,6	571,5
Miércoles	12	80,1	961,5
Jueves	12	47,6	571,5
Viernes	12	80,1	961,5
Sábado	12	47,6	571,5
Domingo	12	47,6	571,5

En el Cuadro siguiente se incluye el volumen afluente acumulado, considerando una

discretización de 60 minutos:

CUADRO 2.2
Volumen Acumulado Afluente Zanja

Duración (hrs)	Caudal (l/s)	Volumen afluente (m ³)
1,00	22,3	80,13
2,00	22,3	160,25
3,00	22,3	240,38
4,00	22,3	320,50
5,00	22,3	400,63
6,00	22,3	480,75
7,00	22,3	560,88
8,00	22,3	641,00
9,00	22,3	721,13
10,00	22,3	801,25
11,00	22,3	881,37
12,00	22,3	961,50

2.3 DISEÑO ZANJA DE INFILTRACIÓN

2.3.1 Permeabilidad

De acuerdo a lo indicado en el capítulo 1.2, para determinar la permeabilidad se desarrolló una prueba de infiltración con el método del Infiltrómetro Doble, la que arrojó un valor de $9,34 \text{ E-}05$ m/s (336 mm/hr).

2.3.2 Diseño de las Zanjas

- a. Características Generales

Las consideraciones generales para el diseño de este tipo de obras son las siguientes:

- Pendientes de terreno menor que 20%.
En este caso el terreno tiene una pendiente aproximada de 5,5 %, como se indica más adelante.
- Nivel de la napa inferior a 1,2 m bajo el fondo de la zanja.
Para definir la posición más desfavorable de la napa se consideró los niveles estáticos medidos en el pozo ubicado en el recinto. En el cuadro siguiente se indican las coordenadas UTM del pozo y de la zona donde se desarrollo la prueba del terreno.

Sector	Coordenadas UTM		Cota m.s.n.m
	Norte (m)	Este (m)	
Pozo	6.274.441	321.415	354
Prueba Infiltración	6.274.602	321.414	343

La distancia entre los puntos es de 160 m y el desnivel entre ambos puntos es de 9 m, luego la pendiente es aproximadamente 5,5 %.

El recinto industrial se ubica en una terraza sobre el nivel del cauce de inundación del río Mapocho, razón por la cual se espera que el gradiente hidráulico de la napa sea concordante con el de terreno.

Los niveles medidos en el pozo son los siguientes:

CUADRO 2.3

Fecha	Nivel Estático (m)
Marzo 2002	9,0
Agosto 2002	9,0

La variación de niveles de la napa en el área de Talagante es muy baja (inferior a 2 m), luego considerando como criterio conservador ese valor, en la zona de infiltración la napa se ubica a no menos de 7 m.

- Tasa de Infiltración mayor que 7 mm/hora.
Tal como se aprecia en cuadro 1.3, la permeabilidad del terreno es de 8,07 m/día, que es equivalente a 336 mm/hora, valor que supera largamente al señalado como condición general.

- Suelos con menos de 30 % de arcillas
De acuerdo a la inspección visual hecha al terreno donde se excavó la calicata para desarrollar la prueba de infiltración, más los antecedentes que se presentan en el Anexo A, correspondiente al plano de construcción del pozo existente en el recinto, la estratigrafía del suelo consiste en bolones y gravas con arena fina entre los 2 y 12 metros de profundidad, disminuyendo la cantidad de arena fina hacia los estratos siguientes. Los contenidos de arcilla, de acuerdo a los antecedentes revisados no son superiores a 15%.

De acuerdo a las condiciones de la zanja a diseñar, considerando que:

- el agua no será de buena calidad y,
- se tendrá una mantención regular

Se dispondrá de un geotextil sintético (no tejido) de permeabilidad mayor a 10^{-3} m/s de modo que una vez colmatado este elemento se limpie (2 a 3 veces por mes) y reemplace (cada 2 a 3 años)

Además se supondrá que el fondo de la zanja se encuentra colmatado para efectos del diseño, pues es la zona que con mayor facilidad se impermeabiliza, con el solo desplazamiento de partículas finas desde las paredes de la zanja.

La geometría de la zanja se obtiene al calcular el volumen de almacenamiento necesario por la diferencia entre el Volumen Afluyente y el Volumen infiltrado.

El volumen afluyente se señala en el cuadro 2.2, donde se presenta el caudal afluyente por cada 30 minutos de ingreso a la zanja de infiltración.

El volumen infiltrado se determina considerando:

$$V_{inf} = \frac{C_s \cdot f \cdot A_z \cdot t}{1.000} (m^3)$$

Donde:

- Cs : Coeficiente de Seguridad (0,5)
- f : Tasa de infiltración (336 mm/hora)
- Az : Área de Infiltración (sólo las paredes)
- t : tiempo (horas)

Como criterio de construcción se ha considerado una zanja de ancho 15.0 m y una profundidad de 3.5 m. En el cuadro 2.4 se presentan los resultados considerando una longitud de 15.0 m y en el cuadro 2.5 de 20.0 m.

CUADRO 2.4**Volumen de Diseño de la Zanja Longitud 15 m**

Duración (horas)	I (mm/hr)	V afluyente (m3)	V inf (m3)	V alm (m3)
1,00	336,2	80,13	35,31	44,82
2,00	336,2	160,25	70,61	89,64
3,00	336,2	240,38	105,92	134,46
4,00	336,2	320,50	141,23	179,28
5,00	336,2	400,63	176,53	224,09
6,00	336,2	480,75	211,84	268,91
7,00	336,2	560,88	247,14	313,73
8,00	336,2	641,00	282,45	358,55
9,00	336,2	721,13	317,76	403,37
10,00	336,2	801,25	353,06	448,19
11,00	336,2	881,37	388,37	493,01
12,00	336,2	961,50	423,68	537,82

CUADRO 2.5**Volumen de Diseño de la Zanja Longitud 20 m**

Duración (horas)	I (mm/hr)	V afluyente (m3)	V inf (m3)	V alm (m3)
1,00	336,2	80,13	41,19	38,93
2,00	336,2	160,25	82,38	77,87
3,00	336,2	240,38	123,57	116,80
4,00	336,2	320,50	164,76	155,74
5,00	336,2	400,63	205,95	194,67
6,00	336,2	480,75	247,14	233,61
7,00	336,2	560,88	288,33	272,54
8,00	336,2	641,00	329,53	311,48
9,00	336,2	721,13	370,72	350,41
10,00	336,2	801,25	411,91	389,34
11,00	336,2	881,37	453,10	428,28
12,00	336,2	961,50	494,29	467,21

Se propone que la zanja tenga una longitud de 20 m por cuanto con ello permite infiltrar el volumen almacenado en menos de 12 horas lo cual asegura con holgura el buen funcionamiento en el ciclo siguiente.

2.3.3 Dimensionamiento de la Unidad de Infiltración

Se propone el diseño siguiente para la zanja de infiltración de la planta de Malterías Unidas

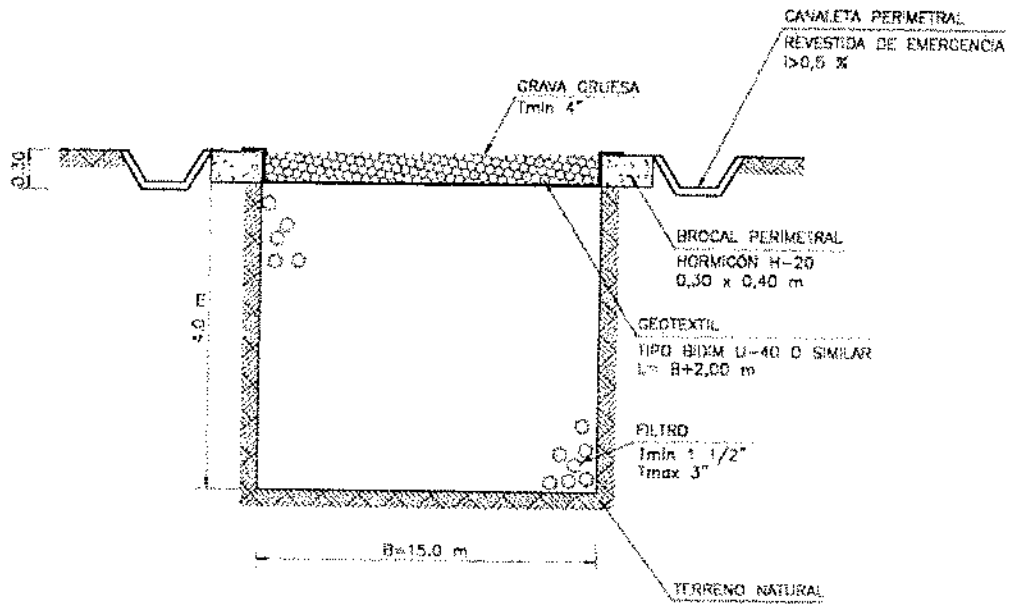
Característica	Unidad	Cantidad
Geometría		
Profundidad	m	4,0
Largo	m	20
Ancho	m	15
Relleno		
Grava	m ³	90,0
Grava T _{min} 100 mm		
Filtro	m ³	1.110,0
Ripio Uniforme T _{min} 35 mm, T _{Max} 75 mm		
Filtro		
Geotextil	m ²	340
Sintético; k > 0,001 m/s		

(*) Profundidad medida desde el nivel de terreno natural.

De acuerdo al diseño obtenido, se recomienda la disposición de dos zanjas de infiltración, manteniendo una de ellas en stand-by, para permitir la continuidad del sistema mientras se realiza la limpieza, una vez que se haya colmatado el geotextil instalado en ésta. Además se deberá considerar un canal perimetral revestido con descarga a la zanja stand-by con el objeto de evitar derrames al terreno natural, según se aprecia en la figura 2.1.

FIGURA 2.1
ESQUEMA ZANJA DE DRENAJE

SIN ESCALA



ANEXO A
PLANO DE CONSTRUCCIÓN POZO

FICHA TECNICA POZO Ch.P.N° 683

Propietario: Matorras Unidas S.A

Ubicación: Bellavista N°681, Totagante, Reg.Matr.

Coordenadas: N 6.274.368 E 321.310 Datum y Elip.Prov.Sud'56

Prof. 50 mts. Caudal: +50 l/s Diam.: 10 pulgadas

Fecha: 18/3/2002

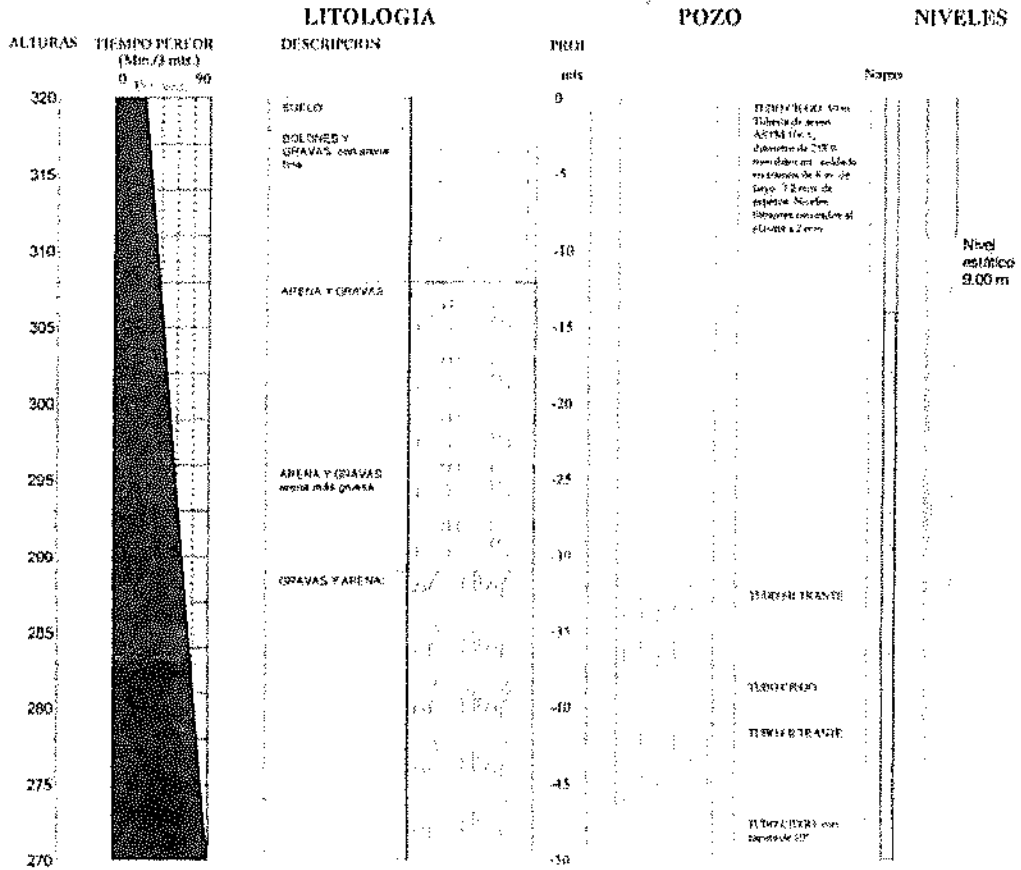
* Caudal de aforo con aire, Confirmar conrd. para trámites.

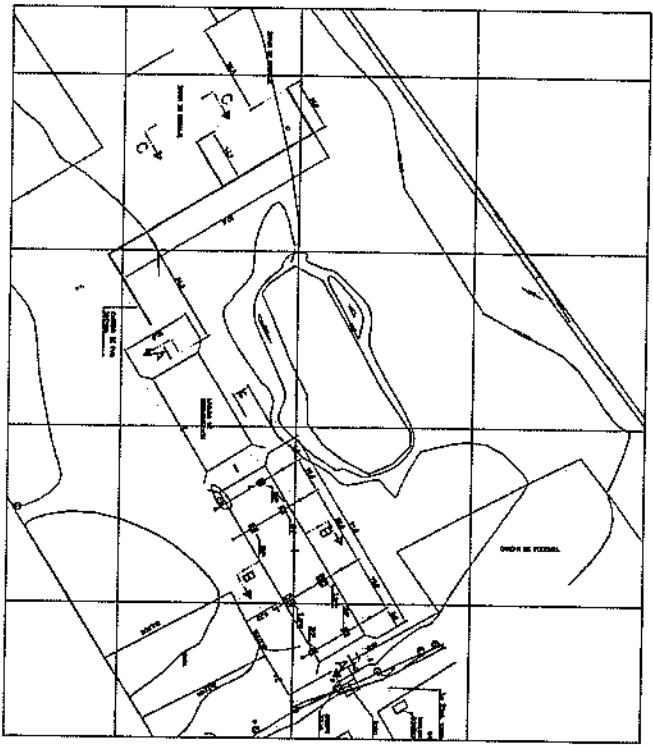


**COMPANIA CHILENA
DE PERFORACIONES LTDA.**
agua subterránea

Altura: 320 m s.n.m. aprox

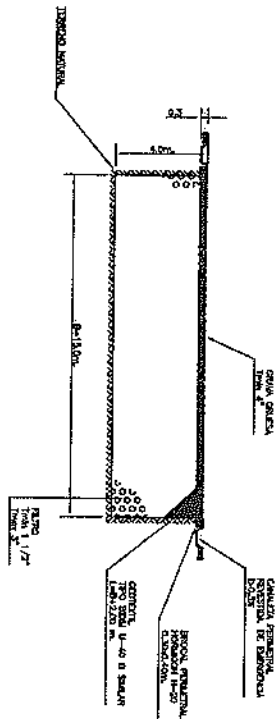
Va.Bu.Geólogo



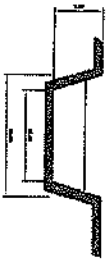


PLANTA
EN PLANAL

CORTE C-C
ZANJA DE DRENAJE
1:1



CORTE B-B
1:20



PARED LAGUNA AREADA

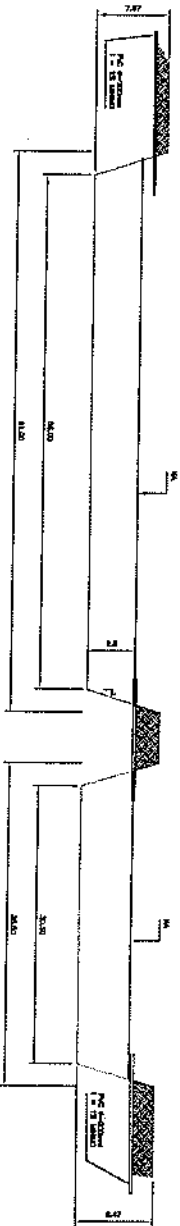


PARED LAGUNA DE SEDIMENTACION

CORTE A-A
LAGUNAS AREADAS DE SEDIMENTACION
1:20

LAGUNA AREADA

LAGUNA DE SEDIMENTACION



PLANTA TALLAGANTE
PLANTA DE TRATAMIENTO DE RIL
ETAPA II

ESCALA DE EJECUCION	DISEÑO	C.S.S.
REVISOR	REVISOR	M.C.A.
PROYECTISTA	APROBADO	M.C.A.

CLIENTE
MATERIAS UNIDAS S.A.

DETALLES

PLANO 1 DE 1

Anexo N° 14 Mail de Respaldo Constructo Planta de Tratamiento.

Segundo Sandoval Alarcon

De: mcorrales@coeswater.com
Enviado el: miércoles, 26 de octubre de 2016 16:32
Para: Fernando Reyes Badilla
CC: Segundo Sandoval Alarcon
Asunto: FW: Planta de Tratamiento de RIL Maltexco Talagante
Datos adjuntos: Informe de Vulnerabilidad_rev0_COES I.pdf; MUSA Detalles Ampliacion.pdf; Planta MUSA General.pdf; ANEXO 1.pdf; DIA-ampliacion PTR.pdf

Importancia: Alta

Estimado Fernando,

De acuerdo a lo solicitado, confirmo que la documentación que ahora envío, es la que se presentó y fue aprobada en su oportunidad por la autoridad otorgando la RCA.

La base de la presentación fue la infiltración del efluente mediante drenes que se ejecutaron de acuerdo a estudios de vulnerabilidad del acuífero solicitados por la Dirección de Aguas y el cumplimiento del DS46. Cuyos informes y diseño aparecen en la documentación presentada y que ahora adjunto

Saludos cordiales,

Miguel Corrales | Managing Director | Water & Wastewater Solutions

T: +56 2 2905 3252 | M: +56 9 982 12 752 | Skype: miguel.corrales1 | MCorrales@coeswater.com |

COESWATER



This email has been checked for viruses by Avast antivirus software.
www.avast.com

Anexo N° 15 Carta de solicitud de reunión al SEA.

Santiago, 18 de octubre de 2016

Señor:
Jorge Troncoso Contreras
Director Ejecutivo
Servicio de Evaluación Ambiental
Gobierno de Chile
Miraflores N° 222, piso 7, Santiago Centro.
Presente



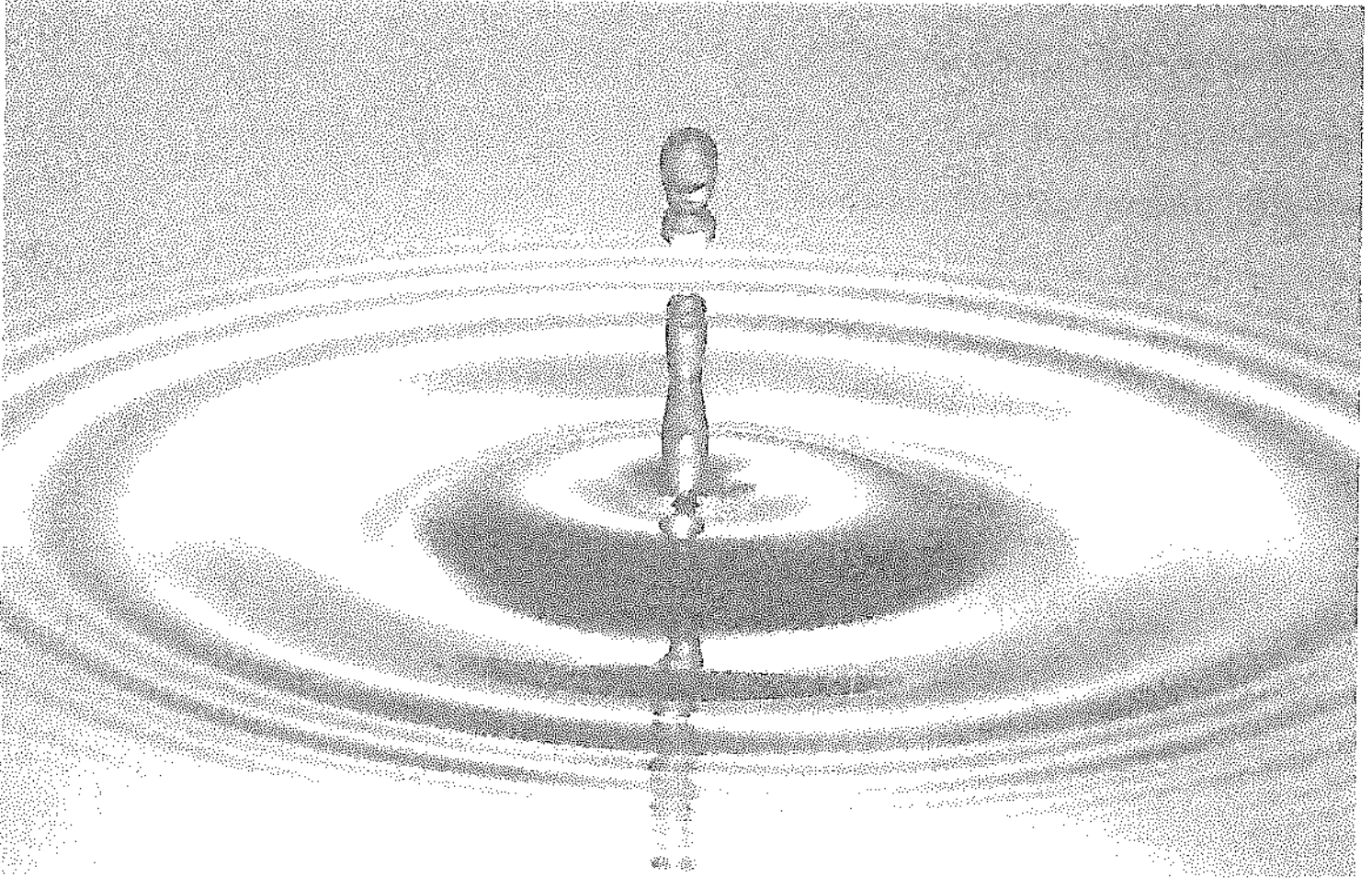
Materia: Resolución de Calificación Ambiental Proyecto Ampliación de Sistema y Depuración de Residuos Líquidos.

De mi consideración,

Junto con saludarlo me dirijo a usted, para solicitar una reunión en la cual podamos tratar con mayor extensión respecto a la materia que a continuación paso a exponer:

1. Malterías Unidas S.A., hoy Maltexco S.A., es una empresa que se dedica a la elaboración de Malta. El año 2003 presentó en la Comisión Regional del Medio Ambiente de la Región Metropolitana de Santiago, una Declaración de Impacto Ambiental, respecto del Proyecto Ampliación de Sistema de Neutralización y Depuración de Residuos Industriales Líquidos.
2. Dicho Proyecto fue calificado favorablemente mediante la Resolución Exenta N° 476/2003, de 23 de octubre de 2003, de la Comisión Regional del Medio Ambiente de la Región Metropolitana de Santiago.
3. A esta fecha Maltexco S.A., se encuentra en un proceso sancionatorio iniciado por la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), la que ha formulado cargos por incumplimientos a la resolución de calificación ambiental, medidas de los planes de prevención y/o descontaminación ambiental o del contenido de las normas de calidad ambiental y de normas de emisión.
4. Así las cosas, se ha propuesto por parte de la Superintendencia, como cargo en contra de mi representada: "la falta de implementación de sistema de infiltración a través de drenes lineales y operación de pozos de infiltración no autorizados en la Resolución de Calificación Ambiental".
5. Nuestra empresa ha solicitado a la SMA la aprobación de un Programa de Cumplimiento, en virtud de cual se implementará una modificación sustancial al sistema productivo a través de un cambio en la matriz energética. La aprobación de dicho plan debe darse dentro de breve plazo según exige la SMA.
6. Han transcurrido más de trece años desde la implementación del sistema de infiltración de los residuos líquidos en la empresa, siendo objeto de varias fiscalizaciones de otros organismos sectoriales que no habían observado este punto.
7. Frente a esta potencial inconsistencia entre lo propuesto en la DIA y lo aprobado en la Resolución de Calificación Ambiental, se ha visto la pertinencia de concurrir ante el Servicio de Evaluación Ambiental, solicitando se pueda revisar los términos de la Resolución de Calificación Ambiental, de la Declaración de Impacto Ambiental, sus antecedentes técnicos y anexos, de manera tal de poder identificar las especificaciones técnicas que debe tener el "Sistema de Infiltración" en la Planta de Malterías Unidas S.A., hoy Maltexco S.A.
8. En consideración a lo previamente enunciado, solicito a usted nos señale las gestiones que debe realizar mi representada para avanzar en esta materia y disponer la realización de una reunión para tratar la materia en cuestión.

**Anexo N° 16 Informe “Desarrollo de productos para la remoción
de sulfatos y cloruros.**



DESARROLLO DE PRODUCTOS PARA LA REMOCIÓN DE SULFATOS Y CLORUROS
09.09.2016

INDICE

1	INTRODUCCIÓN	3
2	OBJETIVO GENERAL.....	3
3	NUESTROS VALORES	3
4	ESTANDARES DE CALIDAD, MEDIO AMBIENTE Y SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	4
5	ETAPAS DEL PROCESO DE INVESTIGACIÓN	6
5.1	Descripción del proceso	6
5.2	Diagrama de bloques.....	6
5.3	Etapa 1 Prueba de Laboratorios	7
5.4	Etapa 2 Prueba a Escala Industrial.....	8
5.5	Etapa 3 Prueba a Escala Industrial.....	9
6	CONCLUSIONES.....	22

1 INTRODUCCIÓN

El presente documento entrega los resultados obtenidos desde la fase de investigación a escala de laboratorio, hasta el desarrollo a escala de piloto para abatir sulfato y cloruros para procesar 1 m³/h del ril.

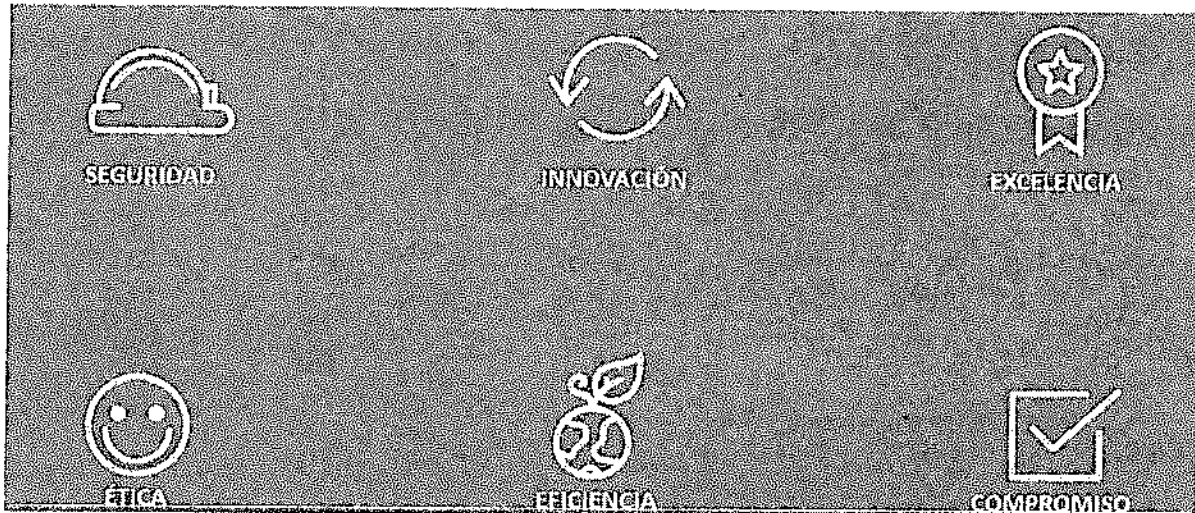
2 OBJETIVO GENERAL

Determinar la factibilidad técnica económica de abatimiento de sulfato y cloruros mediante la preparación de reactivos específicos que logran abatir el sulfato bajo los 100 ppm respectivamente.

3 NUESTROS VALORES

RESITER opera en cada una de sus operaciones bajo los siguientes pilares que son la base fundamental de la organización.

FIGURA Nº1: Valores Resiter



La misión de RESITER S.A. es "Ofrecer soluciones tecnológicas integrales de manejo y tratamiento de residuos, que sean ambientalmente sustentables y agreguen valor a las actividades de nuestros clientes, considerados socios comerciales de largo plazo." Nuestro liderazgo se basa en profesionales y técnicos de excelencia, con profunda vocación de servicio, una permanente innovación y aplicación de tecnología de punta. Regida por principios, políticas y procedimientos que aseguren mantener el prestigio y la reputación de RESITER S.A. en el largo plazo.

4 ESTANDARES DE CALIDAD, MEDIO AMBIENTE Y SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Manteniendo el compromiso de RESITER S.A. con la calidad, medio ambiente, seguridad y salud ocupacional, durante el año 2010 se realizaron, por parte del organismo certificador Bureau Veritas, las auditorias de recertificación, up grade y seguimiento, permitiendo a la organización renovar y consolidar las siguientes certificaciones:

Certificado ISO 9.001:2000

Certificado ISO 14.001:2004

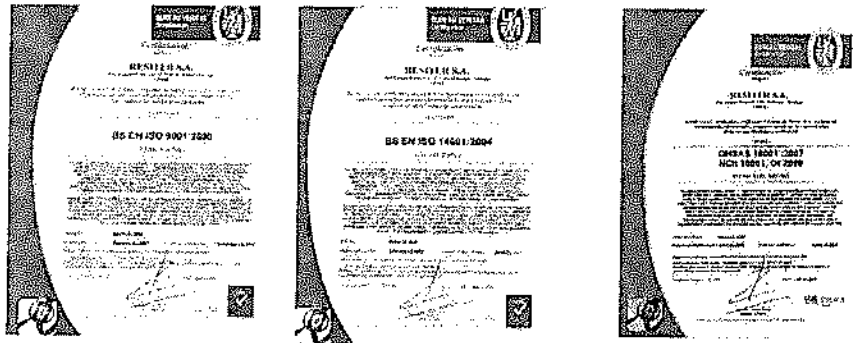
Certificado OHSAS 18.001:2007

Sistema de Gestión de Calidad

Sistema de Gestión Ambiental

Gestión en Salud y Seguridad Ocupacional

FIGURA N°2: Certificados de Calidad, Seguridad y Salud Ocupacional y Ambiental.



Cabe destacar que nuestra empresa actualmente se encuentra recertificada en todas sus unidades de negocio por el período 2013-2016 y además somos una de las pocas empresas adheridas al capítulo chileno de Transparencia Internacional.



Se presenta política de la empresa de sistema de gestión integral.

FIGURA N°3: Política Integral de Resiter



Política de Seguridad, Salud Ocupacional, Medio Ambiente y Calidad

Resiter S.A empresa líder en el manejo integral de residuos, de acuerdo a su Misión y Visión, establece esta Política, en la que se compromete a:

- Incorporar innovaciones tecnológicas para agregar valor a los servicios que presta, buscando mitigar los impactos ambientales de sus clientes.
- Cumplir los compromisos pactados con sus clientes, otorgando servicios de calidad, incluso excediendo la expectativa.
- Utilizar eficientemente los recursos naturales, asegurando el control y la reducción de impactos ambientales adversos para prevenir la contaminación.
- Velar por la seguridad y salud ocupacional, previniendo los riesgos de sus trabajadores o de cualquier persona que pudiese estar expuesta como resultado del desarrollo de sus actividades, incluyendo al personal de empresas colaboradoras y visitas a todas las áreas que abarca el servicio.
- Garantizar el cumplimiento de la legislación vigente y los compromisos voluntarios relacionados con los aspectos ambientales y riesgos en materia de seguridad y salud ocupacional.
- Capacitar continuamente a su personal para potenciar el desarrollo humano y brindar un servicio de excelencia a sus clientes.

Declaramos que la Calidad, el Medio Ambiente, la Seguridad y la Salud Ocupacional son aspectos que consideramos de carácter esencial, que están presentes en todas las actividades que desarrollamos y que generamos un ambiente propicio para el mejoramiento continuo de los procesos, garantizando mediante el compromiso y el liderazgo de la Alta Dirección de la empresa, la revisión permanente del Sistema de Gestión Integral para brindar un servicio de excelencia, el cual nos encargamos de desarrollar, evaluar y comunicar a todas las personas involucradas.

Resiter S.A.
Santiago, Chile 2019


Ricardo Macari Puente
Gerente General

5 ETAPAS DEL PROCESO DE INVESTIGACIÓN

5.1 Descripción del proceso

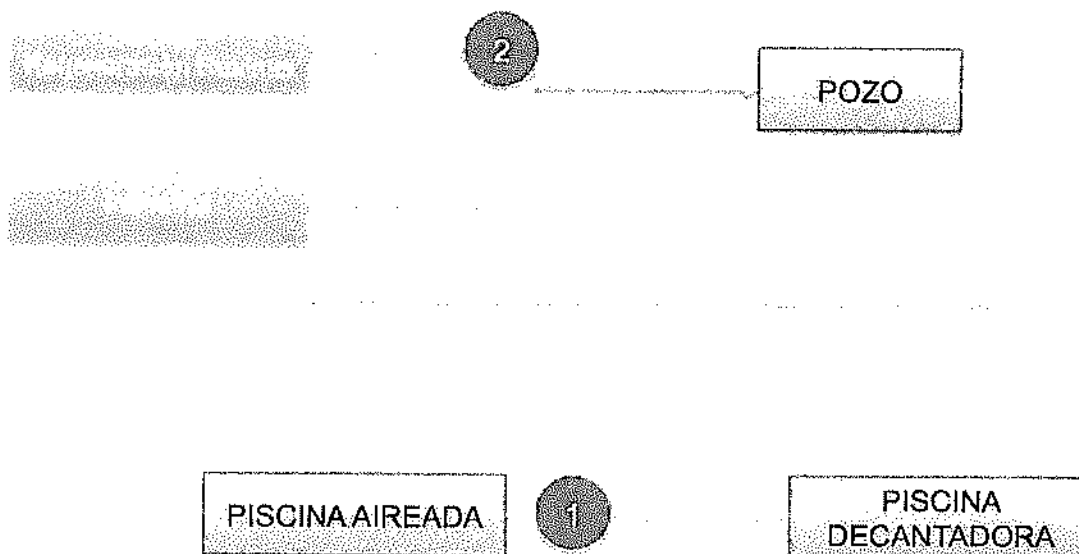
Maltexco esta a cargo de la producción de cebada malteada de alto calidad, como ingrediente para la industrias de alimentos, cervezas y bebidas, contando con los más altos estándares de producción.

El proceso consiste en tres etapas de tratamiento de la cebada, correspondientes a remojo de cebada, proceso de germinación, y secado. Cada una de estas etapas son operadas en batch, y el Ril generado es enviado al pozo de acumulación con un caudal total de 500 [m³/día]. No se dispone de información química de la muestra.

Por otro lado, el proceso requiere de vapor, para ello la planta cuenta con una caldera, operada en forma continua y alimentada con carbón. Por lo cual, los gases de combustión generan alto emisión de material particulado, carbón, el cual es captado a través de un lavador de gases, junto con los óxidos de azufre (SO_x) generando un ril ácido con alta turbidez. Finalmente, este ril es neutralizado con soda, para ser descargado al pozo de acumulación con un caudal de 30 [m³/día].

Las líneas provenientes del proceso de la cebada y lavado de gases de caldera son descargadas en el pozo de acumulación, el cual alimenta a una laguna aireada de mezcla completa que ayuda a la formación de flóculos orgánicos estabilizados a través de un proceso batch de 21 horas, pasando a una segunda laguna que opera en batch de 3 horas para la sedimentación. El efluente tratado, es dispuesto en canchas de infiltración formada por drenes lineales.

5.2 Diagrama de bloques



5.3 Etapa 1 Prueba de Laboratorios

Caracterización de muestra de entrada

Básico Instrumental	Unidad	Resultado	NCH 1333	DS 46
Color real	Pt-Co	498	100	
Color aparente	Pt-Co	866		
Conductividad	$\mu\text{S}/\text{cm}$	3,700	3,000 – 7,500	
ORP	mV	120.6		
Potencial de Hidrógeno	Unidades pH	7.4	6.5 – 8.3	6 – 8.5
SST	mg/L	90	< 50	
TDS	mg/L	2,310	2,000 – 5,000	
Temperatura	$^{\circ}\text{C}$	17.6		
Turbiedad aparente	FAU	67		
Turbiedad real	FAU	23	50	
Densidad	g/mL	0.9976		
Temperatura densidad	$^{\circ}\text{C}$	17.6		
Tensión Superficial	D/Cm	63.75		
Viscosidad Dinámica	Cp	1.39		
Torque	%	23.1		
Viscosidad Cinemática	CSt	1.01		

Espectrofotométricos	Unidad	Resultado	NCH 1333	DS 46
B	mg/L	0.2	0.75	0.75
Ca	mg/L	151		
Cl ⁻	mg/L	638	200	400
Cu	mg/L	0.06	0.2	1
Fe	mg/L	0.25	5	1
Mg	mg/L	161		
Mn	mg/L	0.87	0.2	0.3
K	mg/L	1,130		
Si	mg/L	34		
SO ₄ ⁻²	mg/L	938	250	300

Bacteriológico	Unidad	Resultado	Norma
Coliformes	CFU/mL	10 ³	10 ³
Aerobios totales	CFU/mL	10 ⁵	

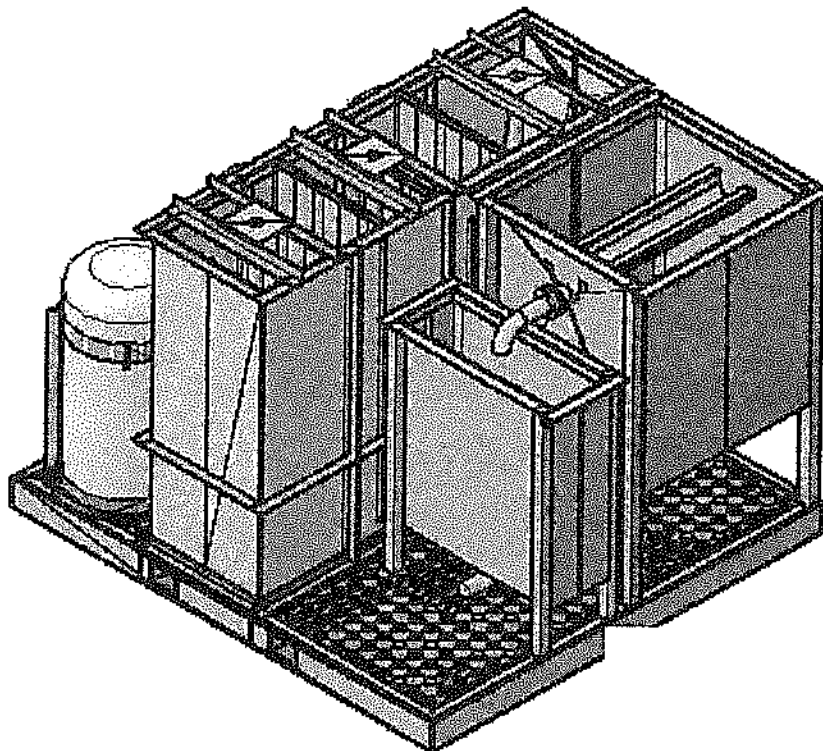
Básico Volumétrico	Unidad	Resultado
Cloruros	mg/L	638
Dureza Total	mg/L	560

Pruebas con Ecoexcel y RRI

Parámetros	Unidad	Cruda	Prueba 1	Prueba 2	Prueba 3	Prueba 4	Prueba 5	Prueba 6
Conductividad	mS/cm	3.73	3.39	3.26	3.23	3.29	3.35	3.20
Sulfatos	mg/L	938	640	450	351	232	150	67
Cloruros	mg/L	638	242	239	238	232	227	120
Potencial de Hidrógeno	Unidades de pH	7.41	7.91	7.77	7.68	7.63	7.47	7.80
Boro	mg/L	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Sílice	mg/L	34	16	3	2	1	0	0
Dureza	mg/L	560	600	620	600	610	600	600
Alcalinidad	mg/L	600	600	500	500	500	500	450
Energía aplicada EcoXcell	KW-H/m3 g/L	0.00 0.00	1.02 0.25	2.44 0.50	2.18 0.75	3.64 1.25	4.74 1.50	7.93 2.00

5.4 Etapa 2 Prueba a Escala Industrial

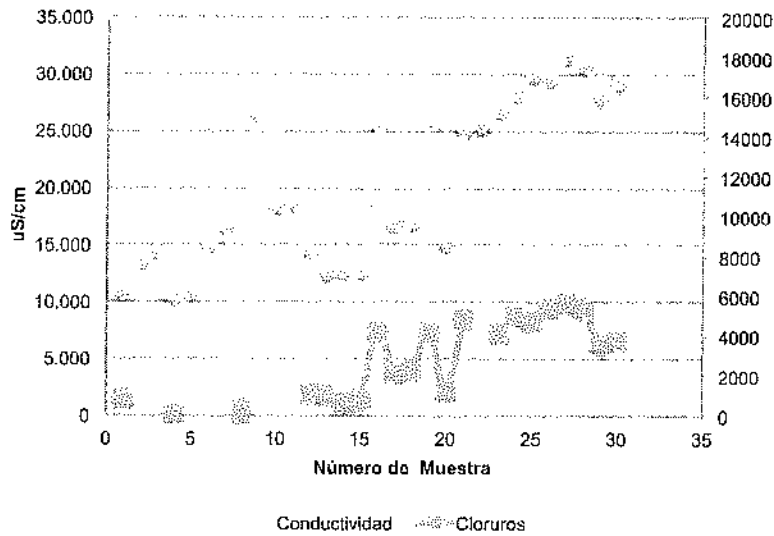
Resiter consutruye planta conforme al plano 3D.



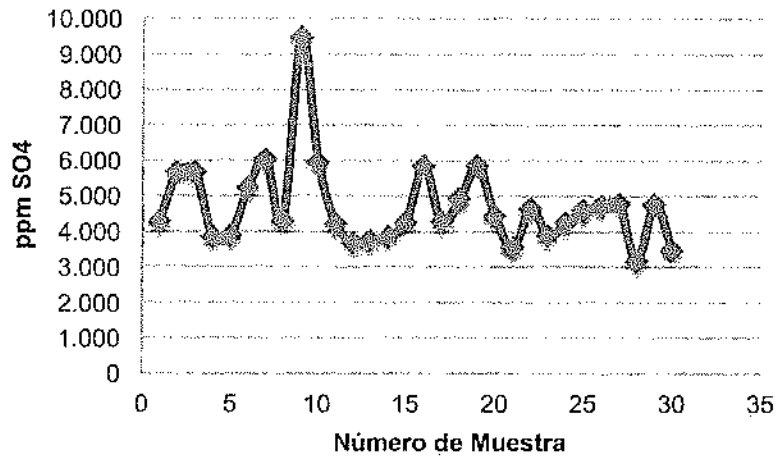
5.5 Etapa 3 Prueba a Escala Industrial

Caracterización Entrada

Punto N°2
Conductividad y Cloruros



Sulfatos



DÍA	HORA	Conductividad	Sulfatos	Cloruros
1	9:00	10.800	4.280	957
1	12:40	13.580	5.660	
1	15:00	14.500	5.660	
2	9:30	10.580	3.850	190
2	12:00	10.790	3.880	
2	14:30	15.030	5.230	
2	16:00	16.630	6.040	
3	9:00	1.454	4.300	210
3	10:55	26.490	9.470	
3	13:00	18.540	5.950	
3	15:00	18.600	4.210	
4	9:00	14.540	3.680	1205
4	11:00	12.710	3.760	1078
4	13:00	12.860	3.860	745
4	15:00	12.800	4.260	815
4	16:30	25.400	5.850	4254
5	12:20	16.900	4.270	2197
5	13:30	16.950	4.910	2269
5	14:20	25.400	5.850	4250
5	15:20	15.180	4.435	1276
5	16:20	25.200	3.535	4928
5	17:20	25.430	4.620	
6	9:30	26.850	3.900	4112
6	10:30	28.380	4.240	5069
6	11:30	30.000	4.590	4786
6	12:30	29.750	4.705	5459
6	13:30	31.550	4.775	5742
6	14:30	30.850	3.175	5459
6	15:30	28.000	4.770	3722
6	16:30	29.380	3.474	3839
Promedio		19.837	4.706	2979
Desviación		7907	1204	1964

• Resultados Tratamiento de Sulfato

TEORÍA

Exco Excell	1	L
Remoción	500	gramos de SO4
Caudal	0,288	m3/h
Sulfato inicial	4280	mg/L
Sulfato final	1000	mg/L
Sulfato removido	3280	mg/L
Gramos a remover	944,64	gramos SO4 removidos / H
Dosis	1,9	L / H Ecoexcel

5 L/H

MUESTRA	HORA	CONDUCTIVIDAD	PH	SO4	G Rem / L Reactivo Ecoexcel	EFICIENCIA REMOCIÓN
ENTRADA	9:00	10.800	6.8	4.280		
SALIDA R1	12:40	11.500 ↑	5.6	4.200 ↓	4,6080	2%

100 L/H

MUESTRA	HORA	CONDUCTIVIDAD	PH	S-204	G Rem / L Reactivo Ecoexcel	EFICIENCIA REMOCIÓN
ENTRADA	12:40	13.580		5.660		
SALIDA R1	15:00	19.200 ↑		100 ↓	16,0128	98%
ENTRADA	15:00	14.500	2.46	5.680		
SALIDA R1	16:30	19.150 ↑	5.42	100 ↓	40,0320	98%

La dosis teórica indicaba dosificar 1,9 L/H de reactivos, sin embargo, con 5 L/H el sulfato bajo levemente. Se aumento dosis en forma exagerada, utilizando 100 L/H, y el sulfato disminuyo bajo los 100 ppm.

10 L/H

MUESTRA	HORA	CONDUCTIVIDAD	PH	SO4	G Rem / L Reactivo Ecoexel	EFICIENCIA REMOCIÓN
ENTRADA	9:30	10.580	5.84	3.850		
SALIDA R1	12:00	8.935	5.47	1.500	67,6800	61%
ENTRADA	12:00	10.790	5.84	3.880		
SALIDA R1	14:30	11.070	5.57	2.550	38,3040	34%
ENTRADA	14:30	15.030	6.45	5.230		
SALIDA R1	16:00	12.650	5.59	2.160		
SALIDA R2	16:00	11.360	5.58	1.850	64,8960	65%

15 L/H

4 L/H

MUESTRA	HORA	CONDUCTIVIDAD	PH	SO4	G Rem / L Reactivo Ecoexel	EFICIENCIA REMOCIÓN
ENTRADA	16:00	16.630	6.43	6.040		
SALIDA R1	17:00	14.600	5,68	3.200		
SALIDA R2	17:00	12.000	5,64	2.713		
SALIDA R3	17:00	11.100	5,57	2.420		
CLARIFICADO	17:00	10.030	5,5	2.190	73,9200	64%

Se dosificó 10 y 15 L/H del reactivo eficiencia esperada del reactivo debajo del 20%.

20 L/H		4 L/H				
MUESTRA	HORA	CONDUCTIVIDAD	PH	SO4	G Rem / L Reactivo Ecoexel	EFICIENCIA REMOCIÓN
ENTRADA	9:00	14.540	6.22	4.300		
SALIDA R1	10:55	22.720	5.49	3.490	12	19%
ENTRADA	10:55	26.490	6.39	9.470		
SALIDA R1	13:00	20.140	5.50	3.670		
SALIDA R2	13:00	22.000	5.50	3.280	89	65%
ENTRADA	13:00	18.540	6.40	5.950		
SALIDA R1	15:00	19.630	5.59	3.700		
SALIDA R2	15:00	17.760	5.57	3.290		
SALIDA R3	15:00	20.310	5.61	3.150	40	47%

40 L/H		4 L/H				
MUESTRA	HORA	CONDUCTIVIDAD	PH	S-204	G Rem / L Reactivo Ecoexel	EFICIENCIA REMOCIÓN
ENTRADA	15:00	18.600	6.5	4.210		
SALIDA R1	16:40	15.620	5.58	2.070		
SALIDA R2	16:40	16.580	5.56	2.050		
SALIDA R3	16:40	18.370	5.63	1.050		
CLARIFICADO	16:40	19.160	5.63	780	25	81%

Se probó dosificación con 20 y 40 L/H, bajando el sulfato pero no conforme a lo esperado.

Remoción de Cloruros

Se probó en terreno RRI encargado de remoción de cloruros

Eco RRI	1L
Remoción	400 gramos de Cloruros
Cloruro Inicial	1205 mg/L
Cloruro final	1000 mg/L
Cloruro removido	205 mg/L
Gramos a remover	205 gramos SO4 removidos / H
Dosis	0,5125 L / H RRI

		40 L/H	4 L/H					
MUESTRA	HORA	CONDUCTIVIDAD	PH	SO4	G Rem / L Reactivo Ecoexel	CLORUROS	G Rem / L Reactivo RRI	
ENTRADA	9:00	14.540	7,06	3.680		1205		
SALIDA R1	11:00	12.370	5,31	950	39	1028		
ENTRADA	11:00	12.710	6,38	3.760		1078		
SALIDA R1	13:00	14.280 ↑	5,26	100		815		
SALIDA R2	13:00	12.970	5,24	100	26	886		
ENTRADA	13:00	12.860	6,5	3.860		745		
SALIDA R1	15:00	15.190 ↑	5,27	1.050		709		
SALIDA R2	15:00	13.930	5,24	100		709		
SALIDA R3	15:00	13.320	5,26	100	27	638	8	
ENTRADA	15:00	12.800	6,43	4.260		815		
SALIDA R1	16:30	16.720 ↑	5,3	690		1538		
SALIDA R2	16:30	14.730 ↑	5,27	100		993		
SALIDA R3	16:30	13.750	5,25	100		778		
CLARIFICADO	16:30	13.530	5,24	100	30	709	8	

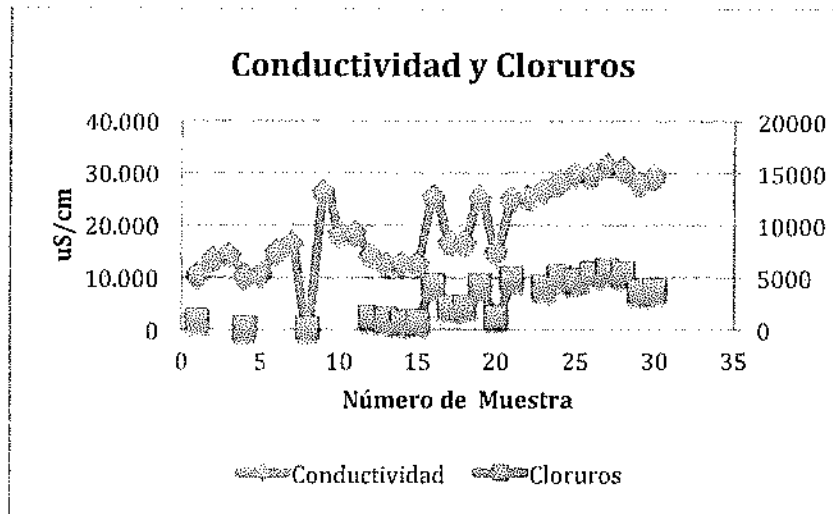
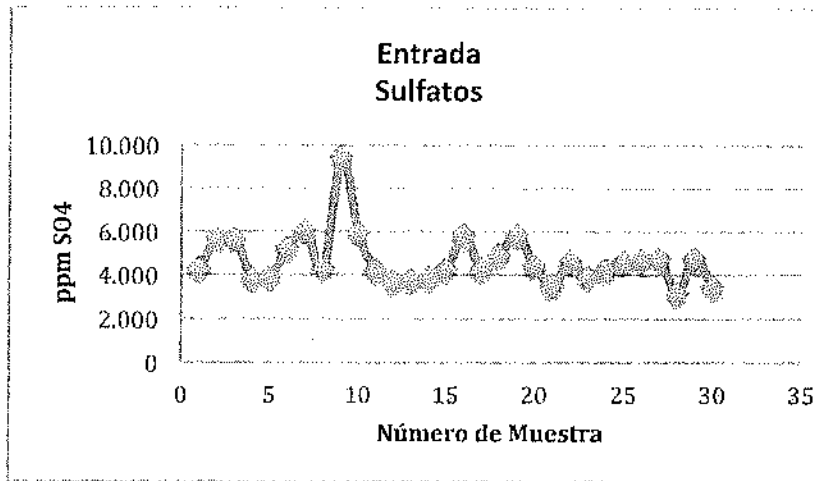
Se inició la prueba dosificando 80 veces al teórico, sin embargo, la eficiencia bajo el 2% y sube la conductividad (Flechas rojas). Por lo que se presume que producto viene mal fabricado, se rechaza y se vuelve a preparar.

20 L/H		8 L/H					
MUESTRA	HORA	CONDUCTIVIDAD	PH	SO4	G Rem / L Reactivo Ecoexel	CLORUROS	G Rem / L Reactivo RRI
ENTRADA	12:20	16.900	5,87	4.270		2197	
SALIDA R1	13:30	17.030	5,69	177		2162	
SALIDA R2	13:30	17.140	5,65	73		2021	
CLARIFICADO	13:30	15.240	5,59	58	61	1418	28,0440
ENTRADA	13:30	16.950	5,87	4.910		2269	
SALIDA R1	14:20	15.930	5,66	61		1985	
SALIDA R2	14:20	16.620	5,61	100		1870	
CLARIFICADO	14:20	15.780	5,61	100	69	1560	25,5312
ENTRADA	14:20	25.400	6,23	5.850		4250	
SALIDA R1	15:20	14.850	5,69	67		1949	
SALIDA R2	15:20	15.780	5,64	56		1843	
CLARIFICADO	15:20	16.170	5,62	100	83	1666	93,0168
ENTRADA	15:20	15.180	6,33	4.435		1276	
SALIDA R1	16:20	15.770	5,7	100		2588	
SALIDA R2	16:20	15.160	5,63	100		1950	
CLARIFICADO	16:20	16.040	5,63	100	62	1888	
ENTRADA	16:20	25.200	6,49	3.535		4928	
SALIDA R1	17:20	17.840	5,65	637		3048	
SALIDA R2	17:20	16.300	5,58	100		2482	
CLARIFICADO		16.210	5,52	100	49	1853	110,6856

Producto 2 fabricado, mejora eficiencia pero sólo llega al 20%, logrando disminuir la conductividad. Sin embargo, no logra disminuir al objetivo de la presente investigación.

6.4.- PRUEBA NÚMERO 2

Debido a que la prueba número 1 industrial posee eficiencias bajas. Se rechaza el producto. Se revisó etapas de fabricación, y se observan problemas en la preparación de molienda después de la preparación. Se mejora la etapa de molienda y se vuelve a preparar el producto.



Resultados:

Día	Nº Prueba	Muestra	T	PH	SO4	Dosis Ecoexel
			°C	Und.	ppm	g/Kg
01-03-16	1	Inicial	18,2	7,4	452	
01-03-16	1	Salida	18,2	7,3	326	139
01-03-16	2	Inicial	27,9	7,9	479	
01-03-16	2	Salida	27,9	7,4	359	120
01-03-16	3	Inicial	33,2	7,2	417	
01-03-16	3	Salida	33,1	6,8	58	180
02-03-16	4	Inicial	19,5	7,5	409	
02-03-16	4	Salida 1	22,5	7,3	258	
02-03-16	4	Salida 2	23,1	7,4	219	140
02-03-16	5	Inicial	24,8	7,4	371	
02-03-16	5	Salida	26,3	7,1	93	204
02-03-16	6	Inicial	31,6	6,7	38900	
02-03-16	6	Salida 1	34	5,6	35800	
02-03-16	6	Salida 2	34,8	5,7	28600	
02-03-16	6	Salida 3			15925	
03-03-16	6	Salida 4	20,7	6,3	14850	
03-03-16	6	Salida 5			13500	254
03-03-16	7	Inicial	22,4	7,9	3188	
03-03-16	7	Salida	24,7	6,4	58	196
03-03-16	8	Inicial	25,2	7,4	3260	
03-03-16	8	Salida 1	26,7	6,5	2270	
03-03-16	8	Salida 2	18,6	6,8	437	
03-03-16	8	Salida 3			353	
03-03-16	8	Salida 4			58	260
04-03-16	9	Inicial	24,8	7,5	2900	
04-03-16	9	Salida 1	24,8	6,5	1890	
04-03-16	9	Salida 2	19,5	6,9	745	
04-03-16	9	Salida 3			613	
04-03-16	9	Salida 4			125	238
04-03-16	10	Inicial	24,6	7,3	3580	
04-03-16	10	Salida 1	18	6,6	1740	
04-03-16	10	Salida 2	21	6,4	352	
04-03-16	10	Salida 3			159	254
04-03-16	11	Inicial	25,4	7,4	3950	
04-03-16	11	Salida 1	26	6,3	987	

04-03-16	11	Salida 2			93	224
04-03-16	12	Inicial	26,1	7,4	4350	
04-03-16	12	Salida	28,3	6,5	58	274
04-03-16	13	Inicial	25,3	7,4	3490	
04-03-16	13	Salida 1	26,3	6,1	403	
04-03-16	13	Salida 2			58	252
07-03-16	14	Inicial			4000	
07-03-16	14	Salida 1			66	
07-03-16	14	Salida			58	274
07-03-16	15	Inicial			3330	
07-03-16	15	Salida 1			71	
07-03-16	15	Salida 2			58	273
07-03-16	16	Inicial			3500	
07-03-16	16	Salida 1			58	
07-03-16	16	Salida 2			58	273

Piscina

Prueba	SO4 Inicial	SO4 final	Rendimiento
1	452	326	139
2	479	359	120
3	417	58	159
4	409	219	140
5	371	93	204
Promedio	426	211	152
Desviación	41	135	32
Máx	479	359	204
Min	371	58	120

Caldera + Piscina

7	3188	58	193
8	3260	58	256
9	2900	125	238
10	3580	159	254
11	3950	93	224
12	4350	58	274
13	3490	58	252

14	4000	58	274
15	3330	58	273
16	3500	58	273

	Sulfato Inicial	Sulfato Final	Rendimiento
Promedio	3555	78	251
Desviación	434	36	26
Máx	4350	159	274
Min	2900	58	193

El reactivo para remoción de sulfato mejora la eficiencia llegando a un 50% de lo teórico, sin poder lograr la eficiencia obtenida en el laboratorio. Por lo que nuevamente se envía producto a revisión, observando que producto posee la mitad de moléculas de agua dentro del reactivo, por lo que el sitio activo disminuye en un 50% y lo hace menos eficiente.

Se revisan los procesos de temperaturas de reacción, y se determina un control necesario en la producción del reactivo. Para ello se diseñó un estanque controlador de temperatura para que ésta no baje su temperatura y cristalice con moléculas de aguas.

6.5.- PRUEBA NÚMERO 3

Se realiza la prueba con reactivo anhrido y se obtiene eficiencia requerida, con niveles de sulfato bajo los 150 pp.

Agua de Caldera + Piscina

Nº Pruebas	Conductividad		pH		Sulfatos		Rendimiento gramos SO4/kg Ecoexcel
	Inicial uS/cm	Final uS/cm	Inicial Und	Final Und	Inicial ppm	Final ppm	
1	3886	3309	7,4	5,5	3600	208	471
2	3935	3501	7,0	5,3	3090	216	464
3	3913	3501	7,1	5,3	2310	364	423
4	4912	4471	6,4	5,3	2500	134	473
5	3846	3328	6,5	5,1	3040	132	485
6	4771	4352	6,9	5,0	2700	436	419

Promedio de Eficiencia: 450 gramos / Kg de producto.

6.4.- Evaluación Económica

La presente evaluación considera la preparación del reactivo considerando las modificaciones que se determinaron en la prueba N°3, esto es, estanque controlador de temperatura la reacción donde se genera el reactivo, posterior etapa de molienda, donde se prepara un producto de polvo fino, que ayuda a tener mayor área de contacto con el contaminante a abatir.

El costo unitario del producto, dada las complejidad detallada anteriormente posee un valor de 1,28 USD/Kg, y cada kilo remueve 450 gramos de sulfato. Con estas consideraciones se presente la siguiente evaluación económica:

Fecha	19-08-16
Dólar	657,46 \$/USD
UF	26.187,15 \$/UF

1.- Información Producto Ecoexcel

Precio	1,28 USD/Kg
Rendimiento Promedio	450 gramos SO4/kg Ecoexcel

2.- Información del Proceso

Caudal	500 m3/día
Días de Operación	20 Día/mes
Caudal Mensual	10000 m3/mes
Sulfato Inicial	3 g/L

3.- Requerimiento de Cumplimiento Remoción Sulfato

Sulfato final	0,1 g/L
Sulfato Removido	2,9 g/L
Sulfato Removido	29000 Kg/mes
Requerimiento	64444 Kg Ecoexcel
Costo Reactivos	82489 USD/mes
Precio de Tratamiento	\$54.233.145 \$/mes
Precio Unitario	8,25 USD/m ³

4.- Generación de Lodos

BS	42612 Kg/mes
BH (70% Humedad)	142041 Kg/mes
Toneladas a Disponer de Sólidos	142 Ton/mes
Viajes	7 Viajes
Precio de Viajes	\$95.000 \$/viajes
Precio Toneladas	0,7 UF/ton
Disposición de Lodos	\$3.278.251 \$/mes

5.- Disposición Ril Reegeración de Resinas

Caudal Generado	50 m ³ /mes
Disposición de Ril	1 UF/ton
Precio	50 UF/mes
Disposición Ril	\$1.309.358 \$/mes

6.- Inversión

Estanques	\$7.500.000 \$
Sedimentador	\$15.000.000 \$
Bombas	\$2.800.000 \$
Agitadores	\$4.500.000 \$
Filtro	\$33.750.000 \$
Inversión	\$63.550.000 \$
Ingeniería	\$3.813.000 \$
Montaje	\$9.532.500 \$
Total	\$76.895.500 \$
Período	48 Periodos
Tasa	0,5% %