



ORD. N° 515 I.-

REF: RES. EX. N° 1/ ROL F -051-2020

MAT: Programa de Cumplimiento ROL F -051-2020.

VICHUQUÉN, 20 de agosto de 2020

**SEÑORITA  
DANIELA JARA SOTO  
FISCAL INSTRUCTORA DE LA DIVISIÓN DE SANCIÓN Y CUMPLIMIENTO  
SUPERINTENDENCIA DEL MEDIO AMBIENTE**

Junto con saludarle, por medio del presente vengo en hacer entrega de Programa de Cumplimiento, respecto de formulación de cargos de RES. EX. N° 1/ ROL F -051-2020.

Para lo cual se anexa:

1. Plan de Cumplimiento.
2. Copia de ficha de identificación del proyecto, que muestra el estado del mismo con fecha 12 de agosto de 2020, Documentos anexos de presentación del proyecto.
3. Orden de compra N° 3442-217-AG20 y Decreto Exento N° 1135 que aprueba compra ágil, ambos de 7 de agosto de 2020. Y documentos fundantes
4. Registro de cloración, mediante aplicación de hipoclorito de sodio, a partir de 1 de agosto de 2020 y hasta 19 de agosto de 2020.
5. Solicitud de bienes o servicios N° 0003848 de fecha 5 de marzo de 2020. Decreto Exento N° 1130 de 6 de agosto de 2020 y documentos fundantes
6. Registro fotográfico de plantas de lavanda plantadas, respaldadas con certificado emitido por el encargado de Aseo y ornato de la Municipalidad de Vichuquén.
7. Copia de Memorándum N° 077, que solicita a funcionarios municipales la realización de programa de mantenciones.
8. Cotización de aireadores superficiales

Sin otro particular

Saluda ATTE

  
**ROBERTO RIVERA PINO**  
**ALCALDE**  
**MUNICIPALIDAD DE VICHUQUÉN**

RRP/pag  
**DISTRIBUCIÓN:**  
- SMA  
- Alcaldía



## RESUMEN EJECUTIVO

El presente Programa de Cumplimiento aborda los aspectos centrales exigidos por el Decreto Supremo N° 30 de 20 de agosto de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente, publicado en el Diario Oficial con fecha 11 de febrero de 2013, y por el artículo 42 de la Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente (en adelante "LOSMA"). De este modo, el contenido del presente programa a cuenta, entre otros los siguientes asuntos:

- a) Hechos, actos u omisiones que constituyen las infracciones en que se ha incurrido, así como sus efectos.
- b) Plan de acciones y metas que se implementarán para cumplir satisfactoriamente con la normativa ambiental aplicable, incluyendo medidas para reducir o eliminar los efectos negativos generados por el incumplimiento.
- c) Plan de seguimiento, incluyendo un cronograma de las acciones y metas, indicadores de cumplimiento, y la remisión de reportes periódicos sobre su grado de implementación.
- d) La información técnica y costos estimados relativos al Programa de Cumplimiento (en adelante PdC) que permitan acreditar su eficacia y seriedad. Las acciones y metas referidas se hacen cargo de todas las infracciones descritas en la formulación de cargos que se acreditan en **RES. EX. N° 1/ ROL F -051-2020**, de 22 de julio de 2020, así como sus efectos, y las medidas necesarias para reducir o eliminar los efectos negativos. Adicionalmente, se establecen los mecanismos que permiten acreditar el cumplimiento del PdC.



# 1. DESCRIPCIÓN DEL HECHO QUE CONSTITUYE LA INFRACCIÓN Y SUS EFECTOS

IDENTIFICADOR DEL HECHO	HECHO N° 1
DESCRIPCIÓN DE LOS HECHOS, ACTOS Y OMISIONES QUE CONSTITUYEN LA INFRACCIÓN	La PTAS Llico no cuenta con un sistema de medición de caudal tratado
NORMATIVA PERTINENTE	<p><b>Declaración de Impacto Ambiental del proyecto “Sistema de Alcantarillado con Planta de Tratamiento de Aguas Servidas, sector Llico”:</b> sección proyecto: Diseño del sistema de Alcantarillado y Tratamiento de Aguas Servidas “Llico”; documento Presupuesto N° 81/00; sección 3.1.</p> <p><i>“Suministros básicos(...) sistema de medición de caudal tratado tipo vertedero a la salida de la planta para mediciones puntuales”</i></p>
DESCRIPCIÓN DE LOS EFECTOS NEGATIVOS PRODUCIDOS POR LA INFRACCIÓN O FUNDAMENTACIÓN DE LA INEXISTENCIA DE EFECTOS NEGATIVOS	<p>No contar con un sistema de medición de caudal tratado implica la falta de un registro de la capacidad efectiva del agua que ha sido tratada a través de la planta, y de este modo medir la optimización de la misma, ya sea para establecer parámetros de mantenimiento de los insumos de la PTAS o dar una alerta temprana de alguna anomalía.</p> <p>No se puede cuantificar la cantidad de agua que se está descargando al Estero Llico.</p> <p>No tiene efectos que puedan significar una afectación del medio ambiente o de la salud de las personas.</p>
FORMA EN QUE SE ELIMINAN O CONTIENEN Y REDUCEN LOS EFECTOS Y FUNDAMENTACIÓN EN CASO EN QUE NO PUEDAN SER ELIMINADOS	<p>Contar un sistema de medición de caudal de efluente, lo que se pretende lograr buscando los recursos correspondientes a través de la postulación a proyectos de mejoramiento, los que son otorgados por Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (en adelante “SUBDERE”).</p> <p>En específico, se presentó un proyecto denominado “MEJORAMIENTO PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS DE LLICO”, el cual ya se encuentra en etapa de revisión, y en virtud del cual se solicitaron \$165.145.725 para su implementación del mismo.</p> <p>Una vez que los fondos se encuentren aprobados y transferidos se iniciará el proceso licitatorio y de adjudicación. Para que una vez que se encuentre en marcha se cuente con las mediciones de capacidad de tratamiento que posee la PTAS</p>



## 2. PLAN DE ACCIONES Y METAS PARA CUMPLIR CON LA NORMATIVA, Y ELIMINAR O CONTENER Y REDUCIR LOS EFECTOS NEGATIVOS GENERADOS

### 2.1 METAS

- Contar con un sistema de medición de caudal tratado, según lo establecido en RCA N° 233/2000

### 2.2 PLAN DE ACCIONES

#### 2.2.1 ACCIONES EJECUTADAS

Incluir todas las acciones cuya ejecución ya finalizó o finalizará antes de la aprobación del Programa.

N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN (describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	FECHA DE IMPLEMENTACIÓN (fechas precisas de inicio y de término)	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO (datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el cumplimiento de las acciones y metas definidas)	MEDIOS DE VERIFICACIÓN (a informar en Reporte Inicial)	COSTOS INCURRIDOS (en miles de \$)
1	<b>Acción</b>	Inicio y término el día 03/08/2020	Proyecto en estado de Revisión URS	<b>Reporte Inicial</b>	M\$165.000
	Presentación de Proyecto "MEJORAMIENTO PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS DE LLICO", en SUBDERE"			<b>Anexo N° 1</b> Copia de ficha de identificación del proyecto, que muestra el estado del mismo con fecha 12 de agosto de 2020	
	<b>Forma de Implementación</b>			Documentos anexos de presentación del proyecto	
	El proyecto consistirá en una serie de mejoras a la PTAS, las que están contenidas en especificaciones técnicas generales, obra				



“MEJORAMIENTO PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS DE LLICO”.

## 2.2.2 ACCIONES EN EJECUCIÓN

Incluir todas las acciones que han iniciado su ejecución o se iniciarán antes de la aprobación del Programa.

N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN (describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	FECHA DE INICIO Y PLAZO DE EJECUCIÓN (fecha precisa de inicio para acciones ya iniciadas y fecha estimada para las próximas a iniciarse, y plazo de ejecución)	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO (datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el avance y cumplimiento de las acciones y metas definidas)	MEDIOS DE VERIFICACIÓN (a informar en Reporte Inicial, Reportes de Avance y Reporte Final respectivamente)	COSTOS ESTIMADOS (en miles de \$)	IMPEDIMENTOS EVENTUALES  (indicar según corresponda: acción alternativa que se ejecutará y su identificador, implicancias que tendría el impedimento y gestiones a realizar en caso de su ocurrencia)
No aplica	Acción	No aplica	No aplica	Reporte Inicial	No aplica	Impedimentos
	No aplica			No aplica		No aplica
	Forma de Implementación			Reportes de avance		Acción alternativa, implicancias y gestiones asociadas al impedimento
	No aplica			No aplica		No aplica
				Reporte final		No aplica
	No aplica			No aplica		

## 2.2.3 ACCIONES PRINCIPALES POR EJECUTAR

Incluir todas las acciones no iniciadas por ejecutar a partir de la aprobación del Programa.

N° IDENTI	DESCRIPCIÓN	PLAZO DE EJECUCIÓN	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	COSTOS ESTIMADOS	IMPEDIMENTOS EVENTUALES
-----------	-------------	--------------------	-----------------------------	------------------------	------------------	-------------------------



FICADOR	(describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	(periodo único a partir de la notificación de la aprobación del PDC, definido con un inicio y término de forma independiente de otras acciones)	(datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el avance y cumplimiento de las acciones y metas definidas)	(a informar en Reportes de Avance y Reporte Final respectivamente)	(en miles de \$)	(indicar según corresponda: acción alternativa que se ejecutará y su identificador, implicancias que tendría el impedimento y gestiones a realizar en caso de su ocurrencia)
2	<b>Acción</b>	inicio a partir de la notificación de aprobación del PDC y dentro de los <b>24 meses</b> desde la notificación de aprobación del PDC	Resolución de aprobación de Recursos por parte de SUBDERE	<b>Reportes de avance</b>	M\$165.000	<b>Impedimentos</b>
	Obtención de los fondos por parte de SUBDERE para la realización de proyecto de “MEJORAMIENTO PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS DE LLICO”			Registro de respuestas a observaciones por parte de SUBDERE		Observaciones por parte de la autoridad, que corrijan o modifiquen el proyecto
	<b>Forma de Implementación</b>			<b>Reporte final</b>		<b>Acción alternativa, implicancias y gestiones asociadas al impedimento</b>
Tramitación diligente del proceso de postulación del proyecto, contestando oportunamente las solicitudes de corrección ante las revisiones por parte de la fuente de financiamiento	Copia de Resolución de Aprobación de Recursos	Realización de medición de caudal una vez al mes, con la empresa a cargo del monitoreo.				
3	<b>Acción</b>	Inicio a los <b>24 meses</b> a partir de la notificación de aprobación del PDC y termino a los <b>26 meses</b> a partir de la misma notificación.	Decreto Exento de adjudicación de licitación	<b>Reportes de avance</b>	\$0	<b>Impedimentos</b>
	Licitación del proyecto de “MEJORAMIENTO PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS DE LLICO” y Adjudicación del mismo			<ul style="list-style-type: none"> <li>Registro de publicación de bases en página web de mercado público.</li> <li>Acta de apertura de ofertas</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Declaración de desierta de la licitación.</li> </ul>
	<b>Forma de implementación</b>			<b>Reporte final</b>		<b>Acción alternativa, implicancias y gestiones</b>





				pública.		
	<b>Forma de implementación</b>			<b>Reporte final</b>		<b>Acción alternativa, implicancias y gestiones asociadas al impedimento</b>
	Redacción de contrato de ejecución de obra y el respectivo Decreto que lo aprueba. Redacción de acta de entrega de terreno a la empresa contratada y entrega material del terreno para el comienzo de la obra			Copia de Recepción de obras de edificación de DOM		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación de multas</li> <li>• Solicitar término anticipado del contrato.</li> <li>• Realización de medición de caudal una vez al mes, con la empresa a cargo del monitoreo.</li> </ul>
5	<b>Acción</b>			<b>Reportes de avance</b>	\$0	<b>Impedimentos</b>
	Inicio del funcionamiento del caudalímetro	Inicio a los <b>38 meses</b> a partir de la notificación de aprobación del PDC y termino a los <b>39 meses</b> a partir de la misma notificación	Informe consolidado de registro, en formato Excel de caudal de efluente (m3/día)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fotografía de la instalación de sensor de nivel (FMU30)</li> <li>• Registro en Formato Excel de caudal de efluente (m3/día)</li> </ul>		No aplica
	<b>Forma de implementación</b>			<b>Reporte final</b>		<b>Acción alternativa, implicancias y gestiones asociadas al impedimento</b>
	Puesta en marcha de la obra iniciando las mediciones			Informe consolidado de registro, en formato Excel de caudal de efluente (m3/día)		No aplica

## 2.2.4 ACCIONES ALTERNATIVAS

Incluir todas las acciones que deban ser realizadas en caso de ocurrencia de un impedimento que imposibilite la ejecución de una acción principal.



N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN (describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	ACCIÓN PRINCIPAL ASOCIADA (N° Identificador)	PLAZO DE EJECUCIÓN (a partir de la ocurrencia del impedimento)	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO (datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el avance y cumplimiento de las acciones y metas definidas)	MEDIOS DE VERIFICACIÓN (a informar en Reportes de Avance y Reporte Final respectivamente)	COSTOS ESTIMADOS (en miles de \$)
6	<b>Acción</b>	2, 3 y 4	Inicio a los <b>30 días</b> a partir de la notificación de aprobación del PDC, hasta la implementación total de caudalímetro	Registro de caudal de efluente (en L/seg) realizado durante el monitoreo	<b>Reportes de avance</b>	
	Realización de medición de caudal de efluente, con la empresa a cargo del monitoreo.				Registro de caudal de efluente (en L/seg)	
	<b>Forma de implementación</b>				<b>Reporte final</b>	
	Solicitar a la empresa encargada de monitoreo realización de medición de caudal cada vez que realice toma de muestras de monitoreo				<ul style="list-style-type: none"> <li>Informe consolidado correspondiente a todo el periodo de ejecución del impedimento</li> <li>Documentos que acrediten el costo total incurrido</li> </ul>	



# 1. DESCRIPCIÓN DEL HECHO QUE CONSTITUYE LA INFRACCIÓN Y SUS- EFECTOS

<b>IDENTIFICADOR DEL HECHO</b>	<b>HECHO N° 2</b>	
<b>DESCRIPCIÓN DE LOS HECHOS, ACTOS Y OMISIONES QUE CONSTITUYEN LA INFRACCIÓN</b>	No realizar monitoreo de calidad de aguas del efluente descargado por la PTAS Llico al Estero Llico durante el periodo 2017-2020	
<b>NORMATIVA PERTINENTE</b>	<p><b>RCA N° 233/2000; Considerando 3.1</b>  <i>“(...) Dicho efluente se dispondrá en el cauce del estero Llico (...) Deberá cumplir con lo establecido en la norma Chilena 1.333 of. 78. Requisitos de Calidad de Aguas para diferentes Usos. Para ello, el proponente deberá muestrear mensualmente el efluente de la planta de tratamiento durante el primer año de funcionamiento y posteriormente deberá muestrear con una frecuencia semestral (...)”</i></p> <p><b>RCA N° 233/2000; Considerando 4.1</b>  <i>“El proyecto “Sistema de Alcantarillado con Planta de Tratamiento de Aguas Servidas, sector Llico”, comuna de Vichuquén, provincia de Curicó, cumple con la normativa de carácter ambiental: Norma Chilena 1.333, Calidad del Agua para Diferentes usos (...)”</i></p> <p><b>Resolución Exenta N° 131/2002; Resuelvo Cuarto</b>  <i>“Cuarto: Que el proyecto “Sistema de Alcantarillado con Planta de Tratamiento de Aguas Servidas, sector Llico”, comuna de Vichuquén, Provincia de Curicó, Región del Maule y presentado por la Ilustre Municipalidad de Vichuquén, deberá dar cumplimiento al D.S N° 90 del Ministerio Secretaria General de la Presidencia, y que “Establece Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a las Aguas Marinas y Continentales Superficiales”</i></p>	
<b>DESCRIPCIÓN DE LOS EFECTOS NEGATIVOS PRODUCIDOS POR LA INFRACCIÓN O FUNDAMENTACIÓN DE LA INEXISTENCIA DE EFECTOS NEGATIVOS</b>	No es posible demostrar que el funcionamiento de la PTAS haya afectado el Estero Llico, ya que no se cuenta con antecedentes que respalden esta hipótesis	
<b>FORMA EN QUE SE ELIMINAN O CONTIENEN Y REDUCEN LOS EFECTOS Y FUNDAMENTACIÓN EN CASO EN QUE NO PUEDAN SER ELIMINADOS</b>	Poner al día los monitoreos establecidos en RCA N°233/2000, mientras se tramita la obtención de RPM ante SMA	



## 2. PLAN DE ACCIONES Y METAS PARA CUMPLIR CON LA NORMATIVA, Y ELIMINAR O CONTENER Y REDUCIR LOS EFECTOS NEGATIVOS GENERADOS

### 2.1 METAS

- a) Realizar toma de muestras en forma semestral de acuerdo a normativa vigente en los sectores establecidos en RCA.
- b) Solicitar a la Superintendencia de Medio Ambiente la caracterización de los RILES de la PTAS Localidad de Llico para la obtención de monitoreo de los RILES

### 2.2 PLAN DE ACCIONES

#### 2.2.1 ACCIONES EJECUTADAS

Incluir todas las acciones cuya ejecución ya finalizó o finalizará antes de la aprobación del Programa.

N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN (describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	FECHA DE IMPLEMENTACIÓN (fechas precisas de inicio y de término)	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO (datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el cumplimiento de las acciones y metas definidas)	MEDIOS DE VERIFICACIÓN (a informar en Reporte Inicial)	COSTOS INCURRIDOS (en miles de \$)
No aplica	Acción	No aplica	No aplica	Reporte Inicial	No aplica
	No aplica			No aplica	
	Forma de Implementación			No aplica	
	No aplica			No aplica	

#### 2.2.2 ACCIONES EN EJECUCIÓN

Incluir todas las acciones que han iniciado su ejecución o se iniciarán antes de la aprobación del Programa.

N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN	FECHA DE INICIO Y PLAZO DE EJECUCIÓN	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	COSTOS ESTIMADOS	IMPEDIMENTOS EVENTUALES
------------------	-------------	--------------------------------------	-----------------------------	------------------------	------------------	-------------------------



OR	(describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	(fecha precisa de inicio para acciones ya iniciadas y fecha estimada para las próximas a iniciarse, y plazo de ejecución)	(datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el avance y cumplimiento de las acciones y metas definidas)	(a informar en Reporte Inicial, Reportes de Avance y Reporte Final respectivamente)	(en miles de \$)	(indicar según corresponda: acción alternativa que se ejecutará y su identificador, implicancias que tendría el impedimento y gestiones a realizar en caso de su ocurrencia)
No aplica	Acción	No aplica	No aplica	Reporte Inicial	No aplica	Impedimentos
	No aplica			No aplica		No aplica
	Forma de Implementación			Reportes de avance		Acción alternativa, implicancias y gestiones asociadas al impedimento
	No aplica			Reporte final		No aplica
				No aplica		

### 2.2.3 ACCIONES PRINCIPALES POR EJECUTAR

Incluir todas las acciones no iniciadas por ejecutar a partir de la aprobación del Programa.

N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN (describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	PLAZO DE EJECUCIÓN (periodo único a partir de la notificación de la aprobación del PDC, definido con un inicio y término de forma independiente de otras acciones)	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO (datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el avance y cumplimiento de las acciones y metas definidas)	MEDIOS DE VERIFICACIÓN (a informar en Reportes de Avance y Reporte Final respectivamente)	COSTOS ESTIMADOS (en miles de \$)	IMPEDIMENTOS EVENTUALES (indicar según corresponda: acción alternativa que se ejecutará y su identificador, implicancias que tendría el impedimento y gestiones a realizar en caso de su ocurrencia)
7	Acción Monitoreo de efluente descargado de acuerdo a RCA N° 233/2000	Inicio a los <b>30 días</b> a partir de la notificación de aprobación del PDC; con	Reporte semestral de resultado de monitoreo realizado antes de la obtención de RPM.	Reportes de avance <b>ANEXO N° 2</b> Orden de compra N° 3442-217-AG20 y Decreto Exento N° 1135 que aprueba compra ágil, ambos	M\$359	Impedimentos No aplica



		ejecución parmente hasta la obtención de RPM		de 7 de agosto de 2020. Y documentos fundantes 1. Resultados de monitoreos realizados antes de la obtención de RPM en portal del SMA		
	<b>Forma de Implementación</b>			<b>Reporte final</b>		<b>Acción alternativa, implicancias y gestiones asociadas al impedimento</b>
	Mientras no se obtenga la RPM, se realizará un monitoreo trimestral del efluente descargado, para los parámetros DBO5, coliformes fecales, fosforo, nitrógeno amoniacal, nitrógeno total Kjeldahl (KTK), PH			Informe consolidado de registro, en formato Excel de monitoreos realizados		No aplica
<b>8</b>	<b>Acción</b>	Inicio 120 días corridos desde la aprobación de PdC	Informe de Caracterización de RIL	Copia de informe de Caracterización de RIL		<b>Impedimentos</b>
	Caracterización de RIL por parte de Superintendencia de Medio Ambiente			Copia de informe de Caracterización de RIL		Inexistencia de laboratorios certificados en la región del Maule
	<b>Forma de implementación</b>			Copia de informe de Caracterización de RIL		<b>Acción alternativa, implicancias y gestiones asociadas al impedimento</b>
	Se realizará mediante orden de compra con empresa que otorgue el servicio y laboratorio ETFA			Copia de informe de Caracterización de RIL		Se realizaran cotizaciones en ETFA ubicadas en otras regiones del país.

## 2.2.4 ACCIONES ALTERNATIVAS

Incluir todas las acciones que deban ser realizadas en caso de ocurrencia de un impedimento que imposibilite la ejecución de una acción principal.

N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN (describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	ACCIÓN PRINCIPAL ASOCIADA (N° Identificador)	PLAZO DE EJECUCIÓN (a partir de la ocurrencia del impedimento)	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO (datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el avance y cumplimiento de las acciones y	MEDIOS DE VERIFICACIÓN (a informar en Reportes de Avance y Reporte Final respectivamente)	COSTOS ESTIMADOS (en miles de \$)
------------------	---	---	---	---	--	--------------------------------------



				metas definidas)			
<b>No aplica</b>	<b>Acción</b>	No aplica	No aplica	No aplica	<b>Reportes de avance</b>	No aplica	
	No aplica				No aplica		
	<b>Forma de implementación</b>				<b>Reporte final</b>		
	No aplica				No aplica		



## 1. DESCRIPCIÓN DEL HECHO QUE CONSTITUYE LA INFRACCIÓN Y SUS EFECTOS

IDENTIFICADOR DEL HECHO	HECHO N° 3
DESCRIPCIÓN DE LOS HECHOS, ACTOS Y OMISIONES QUE CONSTITUYEN LA INFRACCIÓN	Desinfección de las aguas de la PTAS se realiza utilizando ozono como método alternativo.
NORMATIVA PERTINENTE	<p><b>RCA N° 233/2000; Considerando 4.1</b>  <i>“(...) El efluente de la planta será sometido a un proceso de desinfección mediante la aplicación de hipoclorito de sodio”</i></p> <p><b>Informe consolidado de Evaluación del proyecto “Sistema de Alcantarillado con Planta de Tratamiento de Aguas Servidas, sector Llico”; punto 3</b>  <i>“(...) La desinfección se realizará por medio de un desinfectante como hipoclorito de sodio, a través de una bomba dosificadora montada sobre el estanque de acumulación”</i></p>
DESCRIPCIÓN DE LOS EFECTOS NEGATIVOS PRODUCIDOS POR LA INFRACCIÓN O FUNDAMENTACIÓN DE LA INEXISTENCIA DE EFECTOS NEGATIVOS	<p>No se observan efectos negativos de la aplicación de ozono como medio de desinfección, químicamente hablando, de acuerdo a lo informado en formulación de cargos RES EX. N° 1/ ROL F-051-2020 página 13.</p> <p>Sin perjuicio de ello la aplicación de la técnica de ozono no cuenta a la fecha con una evaluación técnica sobre la suficiencia de esta modificación en relación con la desinfección comprometida evaluada y comprometida en RCA n° 233/2000</p>
FORMA EN QUE SE ELIMINAN O CONTIENEN Y REDUCEN LOS EFECTOS Y FUNDAMENTACIÓN EN CASO EN QUE NO PUEDAN SER ELIMINADOS	Iniciando nuevamente la desinfección del agua mediante aplicación de hipoclorito de sodio.

## 2. PLAN DE ACCIONES Y METAS PARA CUMPLIR CON LA NORMATIVA, Y ELIMINAR O CONTENER Y REDUCIR LOS EFECTOS NEGATIVOS GENERADOS

### 2.1 METAS



Desinfección de las aguas tratadas mediante aplicación de hipoclorito de sodio de acuerdo a lo establecido en RCA N° 233/2000.

## 2.2 PLAN DE ACCIONES

### 2.2.1 ACCIONES EJECUTADAS

Incluir todas las acciones cuya ejecución ya finalizó o finalizará antes de la aprobación del Programa.

N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN (describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	FECHA DE IMPLEMENTACIÓN (fechas precisas de inicio y de término)	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO (datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el cumplimiento de las acciones y metas definidas)	MEDIOS DE VERIFICACIÓN (a informar en Reporte Inicial)	COSTOS INCURRIDOS (en miles de \$)
9	<b>Acción</b> Desinfección del agua tratada utilizando hipoclorito de sodio	Fecha de inicio 1 de agosto de 2020 y de manera permanente	Registro de cloración, mediante aplicación de hipoclorito de sodio, a partir de 1 de agosto de 2020	<b>Reporte Inicial</b>	M\$130
	<b>Forma de Implementación</b> Puesta en marcha de método de desinfección de las aguas a través de hipoclorito de sodio			<b>ANEXO N° 3:</b> Registro de cloración, mediante aplicación de hipoclorito de sodio, a partir de 1 de agosto de 2020 y hasta 19 de agosto de 2020.	

### 2.2.2 ACCIONES EN EJECUCIÓN

Incluir todas las acciones que han iniciado su ejecución o se iniciarán antes de la aprobación del Programa.

N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN (describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	FECHA DE INICIO Y PLAZO DE EJECUCIÓN (fecha precisa de inicio para acciones ya iniciadas y fecha estimada para las próximas a iniciarse, y plazo de ejecución)	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO (datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el avance y cumplimiento de las acciones y metas definidas)	MEDIOS DE VERIFICACIÓN (a informar en Reporte Inicial, Reportes de Avance y Reporte Final respectivamente)	COSTOS ESTIMADOS (en miles de \$)	IMPEDIMENTOS EVENTUALES (indicar según corresponda: acción alternativa que se ejecutará y su identificador, implicancias que tendría el impedimento y gestiones a realizar en caso de su
------------------	---	---	--	---	--------------------------------------	---



						ocurrencia)
No aplica	<b>Acción</b>	No aplica	No aplica	<b>Reporte Inicial</b>	No aplica	<b>Impedimentos</b>
	No aplica			No aplica		No aplica
	<b>Forma de Implementación</b>			<b>Reportes de avance</b>		<b>Acción alternativa, implicancias y gestiones asociadas al impedimento</b>
	No aplica			No aplica		No aplica
				<b>Reporte final</b>		
				No aplica		

## 2.2.3 ACCIONES PRINCIPALES POR EJECUTAR

Incluir todas las acciones no iniciadas por ejecutar a partir de la aprobación del Programa.

N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN (describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	PLAZO DE EJECUCIÓN (periodo único a partir de la notificación de la aprobación del PDC, definido con un inicio y término de forma independiente de otras acciones)	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO (datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el avance y cumplimiento de las acciones y metas definidas)	MEDIOS DE VERIFICACIÓN (a informar en Reportes de Avance y Reporte Final respectivamente)	COSTOS ESTIMADOS (en miles de \$)	IMPEDIMENTOS EVENTUALES (indicar según corresponda: acción alternativa que se ejecutará y su identificador, implicancias que tendría el impedimento y gestiones a realizar en caso de su ocurrencia)
No aplica	<b>Acción</b>	No aplica	No aplica	<b>Reportes de avance</b>	No aplica	<b>Impedimentos</b>
	No aplica			No aplica		No aplica
	<b>Forma de Implementación</b>			<b>Reporte final</b>		<b>Acción alternativa, implicancias y gestiones asociadas al impedimento</b>



No aplica

No aplica

No aplica

## 2.2.4 ACCIONES ALTERNATIVAS

Incluir todas las acciones que deban ser realizadas en caso de ocurrencia de un impedimento que imposibilite la ejecución de una acción principal.

N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN (describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	ACCIÓN PRINCIPAL ASOCIADA (N° Identificador)	PLAZO DE EJECUCIÓN (a partir de la ocurrencia del impedimento)	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO (datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el avance y cumplimiento de las acciones y metas definidas)	MEDIOS DE VERIFICACIÓN (a informar en Reportes de Avance y Reporte Final respectivamente)	COSTOS ESTIMADOS (en miles de \$)	
No aplica	<b>Acción</b>	No aplica	No aplica	No aplica	<b>Reportes de avance</b>	No aplica	
	No aplica				No aplica		
	<b>Forma de implementación</b>				<b>Reporte final</b>		
	No aplica				No aplica		



## 1. DESCRIPCIÓN DEL HECHO QUE CONSTITUYE LA INFRACCIÓN Y SUS EFECTOS

IDENTIFICADOR DEL HECHO	HECHO N° 4
DESCRIPCIÓN DE LOS HECHOS, ACTOS Y OMISIONES QUE CONSTITUYEN LA INFRACCIÓN	Cancha de secado de lodos presenta una superficie de 80 a 85 m <sup>2</sup> aproximadamente, la que es inferior a la comprometida en la evaluación ambiental.
NORMATIVA PERTINENTE	<p><b>RCA N° 233/2000; Considerando 3.1</b>  <i>“(...) Los lodos resultantes de la planta de tratamiento de aguas servidas antes de ser transportadas, deberán ser digeridas y/o tener un porcentaje de humedad, menor o igual a 60% base seca. Para ello se considera la construcción de una cancha de secado de 105 m<sup>2</sup>”.</i></p>
DESCRIPCIÓN DE LOS EFECTOS NEGATIVOS PRODUCIDOS POR LA INFRACCIÓN O FUNDAMENTACIÓN DE LA INEXISTENCIA DE EFECTOS NEGATIVOS	No se ha dado cabal cumplimiento a lo establecido en la RCA N° 233/2000, en atención a que las canchas de secado mantienen una dimensión inferior a la aprobada por este instrumento de carácter ambiental.
FORMA EN QUE SE ELIMINAN O CONTIENEN Y REDUCEN LOS EFECTOS Y FUNDAMENTACIÓN EN CASO EN QUE NO PUEDAN SER ELIMINADOS	Aplicación de las canchas de secado, buscando los fondos a través de proyectos de mejoramiento con fondos otorgados por SUBDERE, presentando el proyecto “MEJORAMIENTO PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS DE LLICO”, el cual se encuentra en etapa de revisión, y en el que se solicitaron \$165.145.725 para la implementación del mismo.

## 2. PLAN DE ACCIONES Y METAS PARA CUMPLIR CON LA NORMATIVA, Y ELIMINAR O CONTENER Y REDUCIR LOS EFECTOS NEGATIVOS GENERADOS

### 2.1 METAS

- Aumentar en a lo menos 20 o 25 m<sup>2</sup> las canchas de secado.



## 2.2 PLAN DE ACCIONES

### 2.2.1 ACCIONES EJECUTADAS

Incluir todas las acciones cuya ejecución ya finalizó o finalizará antes de la aprobación del Programa.

N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN (describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	FECHA DE IMPLEMENTACIÓN (fechas precisas de inicio y de término)	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO (datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el cumplimiento de las acciones y metas definidas)	MEDIOS DE VERIFICACIÓN (a informar en Reporte Inicial)	COSTOS INCURRIDOS (en miles de \$)
1 <sup>1</sup>	<b>Acción</b>	Inicio y término el día 03/08/2020	Proyecto en estado de Revisión URS	<b>Reporte Inicial</b>	\$0
	Presentación de Proyecto para "MEJORAMIENTO PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS DE LLICO", en SUBDERE			<b>Anexo N° 1</b> Copia de ficha de identificación del proyecto, que muestra el estado del mismo con fecha 12 de agosto de 2020 Documentos anexos de presentación del proyecto	
	<b>Forma de Implementación</b>				
	El proyecto consistirá en una serie de mejoras a la PTAS, las que están contenidas en especificaciones técnicas generales, obra "MEJORAMIENTO PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS DE LLICO".				

### 2.2.2 ACCIONES EN EJECUCIÓN

Incluir todas las acciones que han iniciado su ejecución o se iniciarán antes de la aprobación del Programa.

<sup>1</sup> Se repite el número de acción respecto de las acciones del hecho 1, puesto que las acciones a ejecutar se enmarcan dentro del mismo proyecto de mejoramiento.



N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN (describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	FECHA DE INICIO Y PLAZO DE EJECUCIÓN (fecha precisa de inicio para acciones ya iniciadas y fecha estimada para las próximas a iniciarse, y plazo de ejecución)	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO (datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el avance y cumplimiento de las acciones y metas definidas)	MEDIOS DE VERIFICACIÓN (a informar en Reporte Inicial, Reportes de Avance y Reporte Final respectivamente)	COSTOS ESTIMADOS (en miles de \$)	IMPEDIMENTOS EVENTUALES (indicar según corresponda: acción alternativa que se ejecutará y su identificador, implicancias que tendría el impedimento y gestiones a realizar en caso de su ocurrencia)
No aplica	<b>Acción</b>	No aplica	No aplica	<b>Reporte Inicial</b>	No aplica	<b>Impedimentos</b>
	No aplica			No aplica		No aplica
	<b>Forma de Implementación</b>			<b>Reportes de avance</b>		<b>Acción alternativa, implicancias y gestiones asociadas al impedimento</b>
	No aplica			<b>Reporte final</b>		No aplica
	No aplica					

## 2.2.3 ACCIONES PRINCIPALES POR EJECUTAR

Incluir todas las acciones no iniciadas por ejecutar a partir de la aprobación del Programa.

N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN (describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	PLAZO DE EJECUCIÓN (periodo único a partir de la notificación de la aprobación del PDC, definido con un inicio y término de forma independiente de otras acciones)	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO (datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el avance y cumplimiento de las acciones y metas definidas)	MEDIOS DE VERIFICACIÓN (a informar en Reportes de Avance y Reporte Final respectivamente)	COSTOS ESTIMADOS (en miles de \$)	IMPEDIMENTOS EVENTUALES (indicar según corresponda: acción alternativa que se ejecutará y su identificador, implicancias que tendría el impedimento y gestiones a realizar en caso de su ocurrencia)
------------------	---	---	--	--	--------------------------------------	---



2 <sup>2</sup>	<b>Acción</b>	Desde el inicio del PDC y dentro de los <b>24 meses</b> desde la notificación de aprobación del PDC	Resolución de aprobación de Recursos por parte de SUBDERE	<b>Reportes de avance</b>	\$0	<b>Impedimentos</b>
	Obtención de los fondos por parte de SUBDERE para la realización de proyecto de “MEJORAMIENTO PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS DE LLICO”			Registro de respuestas a observaciones por parte de SUBDERE		Observaciones por parte de la autoridad, que corrijan o modifiquen el proyecto
	<b>Forma de Implementación</b>			<b>Reporte final</b>		<b>Acción alternativa, implicancias y gestiones asociadas al impedimento</b>
	Tramitación diligente del proceso de postulación del proyecto, contestando oportunamente las solicitudes de corrección ante las revisiones por parte de la fuente de financiamiento			Copia de Resolución de Aprobación de Recursos		Tramitación diligente de respuesta a observaciones por parte de SUBDERE
3	<b>Acción</b>	Inicio a los <b>24 meses</b> a partir de la notificación de aprobación del PDC y termino a los <b>26 meses</b> a partir de la misma notificación.	Decreto Exento de adjudicación de licitación	<b>Reportes de avance</b>	\$=	<b>Impedimentos</b>
	Licitación del proyecto de “MEJORAMIENTO PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS DE LLICO” y Adjudicación del mismo			<ul style="list-style-type: none"> <li>Registro de publicación de bases en página web de mercado público.</li> <li>Acta de apertura de ofertas</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Declaración de desierta de la licitación.</li> </ul>
	<b>Forma de implementación</b>			<b>Reporte final</b>		<b>Acción alternativa, implicancias y gestiones asociadas al impedimento</b>
	Comenzará con la Redacción de bases de adjudicación del proyecto, las que posterior mente serán publicadas en portal de mercado público por un plazo de a lo menos 20 días. Para finalmente ser adjudicadas las mismas por medio de Decreto Exento firmado por el Alcalde			Copia de Decreto Exento de Adjudicación de licitación		<ul style="list-style-type: none"> <li>Realización de licitación privada, donde se invitan oferentes, con los mismos parámetros de licitación.</li> <li>En caso de que la licitación privadas se declare desierta, realización de trato directo.</li> </ul>

<sup>2</sup>Se repite el número de acción respecto de las acciones del hecho 1, puesto que las acciones a ejecutar se enmarcan dentro del mismo proyecto de mejoramiento.



<b>4<sup>3</sup></b>	<b>Acción</b>	Entrega de terreno y ejecución de la obra proyecto de “MEJORAMIENTO PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS DE LLICO”	Inicio a los <b>26 meses</b> a partir de la notificación de aprobación del PDC y termino a los <b>38 meses</b> a partir de la misma notificación	Recepción de obras de edificación de DOM	<b>Reportes de avance</b>	\$0	<b>Impedimentos</b>
	<b>Forma de implementación</b>				<b>Reporte final</b>		<b>Acción alternativa, implicancias y gestiones asociadas al impedimento</b>
	Redacción de contrato de ejecución de obra y el respectivo Decreto que lo aprueba. Redacción de acta de entrega de terreno a la empresa contratada y entrega material del terreno para el comienzo de la obra				Copia de Recepción de obras de edificación de DOM		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Retrasos en la ejecución de la obra, de acuerdos a lo establecido en licitación y/o contrato</li> <li>• Aplicación de multas</li> <li>• Solicitar término anticipado del contrato.</li> </ul>

<sup>3</sup> Se repite el número de acción respecto de las acciones del hecho 1, puesto que las acciones a ejecutar se enmarcan dentro del mismo proyecto de mejoramiento.



## 2.2.4 ACCIONES ALTERNATIVAS

Incluir todas las acciones que deban ser realizadas en caso de ocurrencia de un impedimento que imposibilite la ejecución de una acción principal.

N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN (describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	ACCIÓN PRINCIPAL ASOCIADA (N° Identificador)	PLAZO DE EJECUCIÓN (a partir de la ocurrencia del impedimento)	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO (datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el avance y cumplimiento de las acciones y metas definidas)	MEDIOS DE VERIFICACIÓN (a informar en Reportes de Avance y Reporte Final respectivamente)	COSTOS ESTIMADOS (en miles de \$)	
No aplica	<b>Acción</b>	No aplica	No aplica	No aplica	<b>Reportes de avance</b>	No aplica	
	No aplica				No aplica		
	<b>Forma de implementación</b>				<b>Reporte final</b>		
	No aplica				No aplica		



## 1. DESCRIPCIÓN DEL HECHO QUE CONSTITUYE LA INFRACCIÓN Y SUS EFECTOS

IDENTIFICADOR DEL HECHO	HECHO N° 5	
DESCRIPCIÓN DE LOS HECHOS, ACTOS Y OMISIONES QUE CONSTITUYEN LA INFRACCIÓN	Lodos secos generados por la PTAS Llico son utilizados en actividades de jardinería en PTAS y áreas verdes de la comuna	
NORMATIVA PERTINENTE	<p><b>Resolución Exenta N° 131/2002; Resuelvo Segundo</b>  <i>"MODIFICAR el punto 3.6 de los considerando de la Resolución Exenta N° 233/2000 de la Comisión Regional del Medio Ambiente del Maule, con fecha con fecha 11 de diciembre del 2000, en donde dice "... Otro tipo de residuos sólidos generados en el proceso son los lodos del tratamiento secundario. Se trata de lodos completamente estabilizados por cuanto la digestión se produce en la etapa de aireación extendida producto de la oxidación de las aguas residuales. Estos lodos se obtienen luego de ser retenidos en el sedimentador y posteriormente se dispondrán en una cancha de secado antes de transportarlo al vertedero correspondiente ... ", por lo siguiente "... otro tipo de residuos sólidos generados en el proceso son los lodos resultantes del tratamiento, los que deberán cumplir con las especificaciones (caracterización, tratamiento (porcentaje de humedad entre otros), transporte, disposición, etc.), que al respecto determine el Servicio de Salud del Maule".</i></p>	
DESCRIPCIÓN DE LOS EFECTOS NEGATIVOS PRODUCIDOS POR LA INFRACCIÓN O FUNDAMENTACIÓN DE LA INEXISTENCIA DE EFECTOS NEGATIVOS	No existe disposición de los lodos de acuerdo a lo determinado por el Servicio de Salud del Maule.	
FORMA EN QUE SE ELIMINAN O CONTIENEN Y REDUCEN LOS EFECTOS Y FUNDAMENTACIÓN EN CASO EN QUE NO PUEDAN SER ELIMINADOS	Disponer de lodos de PTAS de acuerdo a lo establecido en el DS. N° 4/2009 que establece el Manejo de Lodos generados en Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas.	

## 2. PLAN DE ACCIONES Y METAS PARA CUMPLIR CON LA NORMATIVA, Y ELIMINAR O CONTENER Y REDUCIR LOS EFECTOS NEGATIVOS GENERADOS



## 2.1 METAS

Establecer la correcta disposición de lodos de acuerdo a lo establecido en DS N° 4/2009 SEGPRES

## 2.2 PLAN DE ACCIONES

### 2.2.1 ACCIONES EJECUTADAS

Incluir todas las acciones cuya ejecución ya finalizó o finalizará antes de la aprobación del Programa.

N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN (describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	FECHA DE IMPLEMENTACIÓN (fechas precisas de inicio y de término)	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO (datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el cumplimiento de las acciones y metas definidas)	MEDIOS DE VERIFICACIÓN (a informar en Reporte Inicial)	COSTOS INCURRIDOS (en miles de \$)
No aplica	Acción	No aplica	No aplica	Reporte Inicial	No aplica
	No aplica			No aplica	
	Forma de Implementación			No aplica	
	No aplica			No aplica	

### 2.2.2 ACCIONES EN EJECUCIÓN

Incluir todas las acciones que han iniciado su ejecución o se iniciarán antes de la aprobación del Programa.

N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN	FECHA DE INICIO Y PLAZO DE EJECUCIÓN	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	COSTOS ESTIMADOS	IMPEDIMENTOS EVENTUALES
------------------	-------------	--------------------------------------	-----------------------------	------------------------	------------------	-------------------------



OR	(describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	(fecha precisa de inicio para acciones ya iniciadas y fecha estimada para las próximas a iniciarse, y plazo de ejecución)	(datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el avance y cumplimiento de las acciones y metas definidas)	(a informar en Reporte Inicial, Reportes de Avance y Reporte Final respectivamente)	(en miles de \$)	(indicar según corresponda: acción alternativa que se ejecutará y su identificador, implicancias que tendría el impedimento y gestiones a realizar en caso de su ocurrencia)
No aplica	<b>Acción</b>	No aplica	No aplica	<b>Reporte Inicial</b>	No aplica	<b>Impedimentos</b>
	No aplica			No aplica		No aplica
	<b>Forma de Implementación</b>			<b>Reportes de avance</b>		<b>Acción alternativa, implicancias y gestiones asociadas al impedimento</b>
	No aplica			No aplica		No aplica
				<b>Reporte final</b>		No aplica
	No aplica			No aplica		

### 2.2.3 ACCIONES PRINCIPALES POR EJECUTAR

Incluir todas las acciones no iniciadas por ejecutar a partir de la aprobación del Programa.

N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN (describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	PLAZO DE EJECUCIÓN (periodo único a partir de la notificación de la aprobación del PDC, definido con un inicio y término de forma independiente de otras acciones)	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO (datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el avance y cumplimiento de las acciones y metas definidas)	MEDIOS DE VERIFICACIÓN (a informar en Reportes de Avance y Reporte Final respectivamente)	COSTOS ESTIMADOS (en miles de \$)	IMPEDIMENTOS EVENTUALES (indicar según corresponda: acción alternativa que se ejecutará y su identificador, implicancias que tendría el impedimento y gestiones a realizar en caso de su ocurrencia)
10	<b>Acción</b> Obtención de autorización sanitaria para la disposición de Lodos por parte del Servicio de Salud del Maule	Desde el inicio del PDC y dentro de los <b>3 meses</b> desde la	Autorización sanitaria por parte de Servicio de Salud del Maule	<b>Reportes de avance</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Copia de solicitud de autorización sanitaria.</li> <li>Copia de comprobante</li> </ul>		<b>Impedimentos</b> Retraso por parte de autoridad



	notificación de aprobación del PDC		de Pago de arancel del Servicio de Salud del Maule.	
<b>Forma de Implementación</b>			<b>Reporte final</b>	<b>Acción alternativa, implicancias y gestiones asociadas al impedimento</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Solicitud de regularización de PTAS ante la Seremi de Salud del Maule.</li> <li>Entrega de antecedentes y pago de arancel del Servicio de Salud del Maule para la obtención de Autorización Sanitaria.</li> </ul>			Autorización Sanitaria por parte del Servicio de Salud del Maule	Disposición de lodos secos por parte de empresa autorizada para la disposición de los mismos

## 2.2.4 ACCIONES ALTERNATIVAS

Incluir todas las acciones que deban ser realizadas en caso de ocurrencia de un impedimento que imposibilite la ejecución de una acción principal.

N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN (describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	ACCIÓN PRINCIPAL ASOCIADA (N° Identificador)	PLAZO DE EJECUCIÓN (a partir de la ocurrencia del impedimento)	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO (datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el avance y cumplimiento de las acciones y metas definidas)	MEDIOS DE VERIFICACIÓN (a informar en Reportes de Avance y Reporte Final respectivamente)	COSTOS ESTIMADOS (en miles de \$)
11	<b>Acción</b>	10	Inicio <b>30 días</b> desde la aprobación de PDC y hasta la obtención de Resolución Sanitaria para la disposición de los mismos	Certificado de disposición final de lodos por parte de la empresa encargada del retiro	<b>Reportes de avance</b>	
	Disposición de lodos secos por parte de empresa autorizada para la disposición de los mismos				<ul style="list-style-type: none"> <li>Certificado por parte de empresa encargada del retiro y disposición del inicio del trabajo</li> <li>Copia de plan de retiro por parte de empresa encargada de retiros.</li> <li>Decreto de pago de disposición de lodos secos</li> </ul>	



	<b>Forma de implementación</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Cotizaciones de empresas autorizadas para la disposición de lodos secos</li><li>• Orden de compra del servicio de retiro de lodos secos</li><li>• Decreto Exento que aprueba compra del servicio</li></ul>			<b>Reporte final</b>  Certificado de disposición final de lodos por parte de la empresa encargada del retiro		
--	---	--	--	--	--	--



## 1. DESCRIPCIÓN DEL HECHO QUE CONSTITUYE LA INFRACCIÓN Y SUS EFECTOS

IDENTIFICADOR DEL HECHO	HECHO N° 6.
DESCRIPCIÓN DE LOS HECHOS, ACTOS Y OMISIONES QUE CONSTITUYEN LA INFRACCIÓN	No contar con cerco vivo de especies arbustivas aromáticas
NORMATIVA PERTINENTE	<p><b>RCA N° 233/2000; Considerando 4.3</b></p> <p>“El proyecto "Sistema de Alcantarillado con Planta de Tratamiento de Aguas Servidas, sector Llico”, comuna de Vichuquén, provincia de Curicó, tiene asociado el siguiente Compromiso Voluntario a saber: El proponente se compromete a construir un cerco vivo con especies arbustivas aromáticas que permitan mitigar posibles olores que se produzcan en el recinto de la planta de tratamiento y que a su vez sea acorde con el entorno que rodee este recinto. El compromiso voluntario señalado anteriormente, deberá cumplirse antes de antes de la entrega de la planta a los usuarios y de la recepción por parte de la Dirección de Obras de la Municipalidad respectiva”.</p>
DESCRIPCIÓN DE LOS EFECTOS NEGATIVOS PRODUCIDOS POR LA INFRACCIÓN O FUNDAMENTACIÓN DE LA INEXISTENCIA DE EFECTOS NEGATIVOS	No se ha evitado la mitigación de los posibles olores que se produzcan en el recinto de la planta de tratamiento, por lo que ante un episodio de malos olores, estos no han podido ser contenidos con el aroma que una especie arbustiva, puesto que no existen las mismas
FORMA EN QUE SE ELIMINAN O CONTIENEN Y REDUCEN LOS EFECTOS Y FUNDAMENTACIÓN EN CASO EN QUE NO PUEDAN SER ELIMINADOS	Plantar las especies arbustivas comprometidas, para iniciar la mitigación de posibles olores con el perfume de las mismas.

## 2. PLAN DE ACCIONES Y METAS PARA CUMPLIR CON LA NORMATIVA, Y ELIMINAR O CONTENER Y REDUCIR LOS EFECTOS NEGATIVOS GENERADOS

### 2.1 METAS



Contar con un cerco vivo en la PTAS, de acuerdo al compromiso adquirido y plasmado en RCA N° 233/2000

## 2.2 PLAN DE ACCIONES

### 2.2.1 ACCIONES EJECUTADAS

Incluir todas las acciones cuya ejecución ya finalizó o finalizará antes de la aprobación del Programa.

N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN (describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	FECHA DE IMPLEMENTACIÓN (fechas precisas de inicio y de término)	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO (datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el cumplimiento de las acciones y metas definidas)	MEDIOS DE VERIFICACIÓN (a informar en Reporte Inicial)	COSTOS INCURRIDOS (en miles de \$)
12	<b>Acción</b>	Inicio y término el día 07/08/2020	168 plantas de lavanda de 60 cms de altura aproximada, plantadas a 1 metro de distancia	<b>Reporte Inicial</b>	M\$499
	Plantación de 168 plantas de lavanda por el perímetro interior de la PTAS de Llico			<b>Anexo N° 4:</b> Solicitud de bienes o servicios N° 0003848 de fecha 5 de marzo de 2020. Decreto Exento N° 1130 de 6 de agosto de 2020. Y documentos fundantes	
	<b>Forma de Implementación</b>			Registro fotográfico de plantas de lavanda plantadas, respaldadas con certificado emitido por el encargado de Aseo y ornato de la Municipalidad de Vichuquén	
Compra de plantas y correspondiente plantación por parte de personal de la Municipalidad de Vichuquén.  Plantación de 168 plantas de lavanda de una altura aproximada de 60 cms, con una distancia de 1 metro entre una y otra. Implementación de sistema de regadío de las plantas					



## 2.2.2 ACCIONES EN EJECUCIÓN

Incluir todas las acciones que han iniciado su ejecución o se iniciarán antes de la aprobación del Programa.

N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN (describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	FECHA DE INICIO Y PLAZO DE EJECUCIÓN  (fecha precisa de inicio para acciones ya iniciadas y fecha estimada para las próximas a iniciarse, y plazo de ejecución)	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO  (datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el avance y cumplimiento de las acciones y metas definidas)	MEDIOS DE VERIFICACIÓN  (a informar en Reporte Inicial, Reportes de Avance y Reporte Final respectivamente)	COSTOS ESTIMADOS  (en miles de \$)	IMPEDIMENTOS EVENTUALES  (indicar según corresponda: acción alternativa que se ejecutará y su identificador, implicancias que tendría el impedimento y gestiones a realizar en caso de su ocurrencia)
13	<b>Acción</b>	Inicio dentro de <b>30 días</b> desde la plantación de lavandas	Plan de mantenimiento de plantas de lavanda	<b>Reporte Inicial</b>		<b>Impedimentos</b>
	Plan de mantenimiento de plantas de lavanda en PTAS de Llico			Plan de mantenimiento de plantas de lavanda		No aplica
	<b>Forma de Implementación</b>			Registro en Formato Excel de riego de plantas de lavanda		<b>Acción alternativa, implicancias y gestiones asociadas al impedimento</b>
	Formulación de plan de mantenimiento de plantas de lavanda			<b>Reporte final</b>		No aplica
				<ul style="list-style-type: none"> <li>Registro de plan de mantenimiento de plantas de lavanda</li> <li>Consolidado de registro en formato Excel de riego de plantas de lavanda</li> </ul>		

## 2.2.3 ACCIONES PRINCIPALES POR EJECUTAR

Incluir todas las acciones no iniciadas por ejecutar a partir de la aprobación del Programa.

N° IDENTI	DESCRIPCIÓN	PLAZO DE EJECUCIÓN	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	COSTOS ESTIMADOS	IMPEDIMENTOS EVENTUALES
-----------	-------------	--------------------	-----------------------------	------------------------	------------------	-------------------------



FICADOR	(describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	(periodo único a partir de la notificación de la aprobación del PDC, definido con un inicio y término de forma independiente de otras acciones)	(datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el avance y cumplimiento de las acciones y metas definidas)	(a informar en Reportes de Avance y Reporte Final respectivamente)	(en miles de \$)	(indicar según corresponda: acción alternativa que se ejecutará y su identificador, implicancias que tendría el impedimento y gestiones a realizar en caso de su ocurrencia)
14	<b>Acción</b>	6 semanas a contar de la plantación	Orden de compra de nuevas plantas de lavanda	<b>Reportes de avance</b>	M\$50	<b>Impedimentos</b>
	Reemplazo de plantas de lavanda que no broten			Reporte de recambio de plantas de lavanda		Brotación inexistente o muerte en alguna de las plantas
	<b>Forma de Implementación</b>			<b>Reporte final</b>		<b>Acción alternativa, implicancias y gestiones asociadas al impedimento</b>
	Compra adicional de plantas de lavanda en la eventualidad que algunas no broten					Compra adicional de plantas de lavanda para reemplazar ejemplares que no broten o mueran

## 2.2.4 ACCIONES ALTERNATIVAS

Incluir todas las acciones que deban ser realizadas en caso de ocurrencia de un impedimento que imposibilite la ejecución de una acción principal.

N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN (describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	ACCIÓN PRINCIPAL ASOCIADA (N° Identificador)	PLAZO DE EJECUCIÓN (a partir de la ocurrencia del impedimento)	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO (datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el avance y cumplimiento de las acciones y metas definidas)	MEDIOS DE VERIFICACIÓN (a informar en Reportes de Avance y Reporte Final respectivamente)	COSTOS ESTIMADOS (en miles de \$)
15	<b>Acción</b>	14	6 semanas a contar de la fecha de finalización de	Orden de compra de adquisición de ejemplares de reemplazo	<b>Reportes de avance</b>	
	Reemplazo de plantas de lavanda no brotadas o que mueran				Set fotográficos debidamente certificados de reemplazo de plantas de lavanda	



		plantación			
	<b>Forma de implementación</b>			<b>Reporte final</b>	
	Inspección de las platas y replante de aquellos individuos que no brotaron durante la ejecución del PdC			Informe de Encargado de Aseo y ornato con fotografías del estado de las plantas de lavanda	



# 1. DESCRIPCIÓN DEL HECHO QUE CONSTITUYE LA INFRACCIÓN Y SUS EFECTOS

IDENTIFICADOR DEL HECHO	HECHO N° 7.	
DESCRIPCIÓN DE LOS HECHOS, ACTOS Y OMISIONES QUE CONSTITUYEN LA INFRACCIÓN	Generación de olores molestos en la PTAS como consecuencia de la no implementación del programa de mantención	
NORMATIVA PERTINENTE	<p><b>Resolución Exenta N° 131/2002; Resuelvo Primero</b>  <i>MODIFICAR el punto 3.4 de los Considerando de la Resolución Exenta N°233/2000 de la Comisión Regional del Medio Ambiente del Maule, con fecha 11 de diciembre del 2000, en donde dice " ... Emisión de Olores : De acuerdo a las características de la planta de tratamiento, se podrían generar olores, tanto en la cámara de rejas como en la cámara de sedimentación, emisiones que se circunscribirán a no más de 5 metros a la redonda de dicho sector ... ",por lo siguiente " ... Emisión de Olores : De acuerdo a las características técnicas de la planta el Titular deberá cumplir completamente el programa y cronograma de mantención que se requiere para un correcto funcionamiento; según se detalle en las especificaciones entregadas por la empresa fabricante de la planta de tratamiento, al momento de ser recepcionada ... "</i></p>	
DESCRIPCIÓN DE LOS EFECTOS NEGATIVOS PRODUCIDOS POR LA INFRACCIÓN O FUNDAMENTACIÓN DE LA INEXISTENCIA DE EFECTOS NEGATIVOS	<p>No es posible demostrar que la falta de mantenimiento de la PTAS haya afectado la salud de los habitantes de la localidad, ya que no se cuenta con antecedentes que respalden esta hipótesis.  Sin perjuicio de ello, de acuerdo a lo señalado por la Fiscal en la formulación de cargos RES. EX. N° 1/ ROL F-051-2020 en el punto 78 señala "(...)No obstante que esta Superintendencia del Medio Ambiente no ha recibido denuncias referidas a la PTAS Llico, es menester relevar que en recurso de protección deducido por la Unión Comunal Lago Vichuquén (...), se relevan como efectos de la omisión que configuraría la vulneración de derechos fundamentales, la generación de "(...) <b>olores putrefactos</b>, los cuales han debido ser soportados por los vecinos de la localidad" (énfasis agregado), siendo lo olores emanados "(...) tan malos que los <b>vecinos de la zona reportan incluso malestar físico</b>, tales como nauseas, ascos y mareos" (énfasis agregado), generando "(...) que la plaza del pueblo de Llico éste constantemente vacía" y que "(...) al transitar algunos vehículos deben cerrar las ventanas, ya que no pueden soportar el olor"</p>	
FORMA EN QUE SE ELIMINAN O CONTIENEN Y REDUCEN LOS EFECTOS Y FUNDAMENTACIÓN EN CASO EN QUE NO PUEDAN SER ELIMINADOS	Estableciendo un plan de mantenimiento de acuerdo a las necesidades y desgaste propio de los años de funcionamiento de la planta, así como también el desgaste natural de los materiales que forman parte de la PTAS	



## 2. PLAN DE ACCIONES Y METAS PARA CUMPLIR CON LA NORMATIVA, Y ELIMINAR O CONTENER Y REDUCIR LOS EFECTOS NEGATIVOS GENERADOS

### 2.1 METAS

Crear programa de mantenencias que prevenga la generación de malos olores en la PTAS

### 2.2 PLAN DE ACCIONES

#### 2.2.1 ACCIONES EJECUTADAS

Incluir todas las acciones cuya ejecución ya finalizó o finalizará antes de la aprobación del Programa.

N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN (describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	FECHA DE IMPLEMENTACIÓN (fechas precisas de inicio y de término)	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO (datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el cumplimiento de las acciones y metas definidas)	MEDIOS DE VERIFICACIÓN (a informar en Reporte Inicial)	COSTOS INCURRIDOS (en miles de \$)
16	<b>Acción</b> Nombramiento de funcionarios a cargo de la redacción de programa de mantenencias de la PTAS.	Inicio y término el día 14 de agosto de 2020	Memorándum N° 077, que solicita a funcionarios municipales la realización de programa de mantenencias	<b>Reporte Inicial</b>	
	<b>Forma de Implementación</b> Nombramiento de funcionarios mediante memorándum para la ejecución de la labor.			ANEXO N° 5: Copia de Memorándum N° 077, que solicita a funcionarios municipales la realización de programa de mantenencias	

#### 2.2.2 ACCIONES EN EJECUCIÓN

Incluir todas las acciones que han iniciado su ejecución o se iniciarán antes de la aprobación del Programa.



N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN (describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	FECHA DE INICIO Y PLAZO DE EJECUCIÓN  (fecha precisa de inicio para acciones ya iniciadas y fecha estimada para las próximas a iniciarse, y plazo de ejecución)	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO  (datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el avance y cumplimiento de las acciones y metas definidas)	MEDIOS DE VERIFICACIÓN  (a informar en Reporte Inicial, Reportes de Avance y Reporte Final respectivamente)	COSTOS ESTIMADOS  (en miles de \$)	IMPEDIMENTOS EVENTUALES  (indicar según corresponda: acción alternativa que se ejecutará y su identificador, implicancias que tendría el impedimento y gestiones a realizar en caso de su ocurrencia)
17	<b>Acción</b>	Inicio dentro de <b>10 días</b> desde la recepción de memorándum, término <b>60 días hábiles</b> desde la recepción del memorándum	Programa de Mantenimiento de PTAS. Llico	<b>Reporte Inicial</b>		<b>Impedimentos</b>
	Redacción de programa de mantenimiento PTAS Llico			Informe con levantamiento de equipos de PTAS.		Licencia médica o permisos administrativos de los funcionarios a cargo de la redacción de programa
	<b>Forma de Implementación</b>			<ul style="list-style-type: none"> <li>Copia de Informa con determinación de zonas críticas que necesitan mantención urgente.</li> <li>Copia de informe que contenga estudios de equipos y mantenciones recomendadas por fabricante y tiempo de uso.</li> </ul>		<b>Acción alternativa, implicancias y gestiones asociadas al impedimento</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reuniones entre los funcionarios nombrados para la redacción del programa de mantenimiento.</li> <li>Realización de levantamiento de equipos de PTAS.</li> <li>Determinación de zonas críticos que necesitan mantención</li> <li>Estudio de equipos para establecer mantenciones recomendadas por el fabricante.</li> </ul>			<b>Reporte final</b>		Nombramiento de funcionarios , que den continuidad a la redacción del programa de mantenimiento
				Programa de Mantenimiento de PTAS. Llico		

## 2.2.3 ACCIONES PRINCIPALES POR EJECUTAR

Incluir todas las acciones no iniciadas por ejecutar a partir de la aprobación del Programa.

N° IDENTI	DESCRIPCIÓN	PLAZO DE EJECUCIÓN	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	COSTOS ESTIMADOS	IMPEDIMENTOS EVENTUALES
-----------	-------------	--------------------	-----------------------------	------------------------	------------------	-------------------------



FICADOR	(describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	(periodo único a partir de la notificación de la aprobación del PDC, definido con un inicio y término de forma independiente de otras acciones)	(datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el avance y cumplimiento de las acciones y metas definidas)	(a informar en Reportes de Avance y Reporte Final respectivamente)	(en miles de \$)	(indicar según corresponda: acción alternativa que se ejecutará y su identificador, implicancias que tendría el impedimento y gestiones a realizar en caso de su ocurrencia)
18	<b>Acción</b> Aplicación de plan de mantenimiento PTAS.	Inicio <b>60 días</b> a partir de la notificación de aprobación del PDC, ejecutado de manera permanente	Informe consolidado de registro, en formato Excel de mantenimientos realizados a la fecha de informe	<b>Reportes de avance</b> Copia del Registro de mantenimientos realizados a la fecha de informe		<b>Impedimentos</b> Falta de repuestos para mantención.
	<b>Forma de Implementación</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Realización de mantenimientos urgentes en PTAS.</li> <li>Realización de mantenimientos recomendadas por el fabricante, de acuerdo al tiempo de uso de la planta</li> </ul>			<b>Reporte final</b> Informe consolidado de registro, en formato Excel de mantenimientos realizados a la fecha de informe		<b>Acción alternativa, implicancias y gestiones asociadas al impedimento</b> Arriendo de Aireadores superficiales de alta rotación

## 2.2.4 ACCIONES ALTERNATIVAS

Incluir todas las acciones que deban ser realizadas en caso de ocurrencia de un impedimento que imposibilite la ejecución de una acción principal.

N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN (describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	ACCIÓN PRINCIPAL ASOCIADA (N° Identificador)	PLAZO DE EJECUCIÓN (a partir de la ocurrencia del impedimento)	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO (datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el avance y cumplimiento de las acciones y metas definidas)	MEDIOS DE VERIFICACIÓN (a informar en Reportes de Avance y Reporte Final respectivamente)	COSTOS ESTIMADOS (en miles de \$)
19	<b>Acción</b> Arriendo de Aireadores superficiales de alta rotación, de acuerdo a especificaciones contenidas en <b>ANEXO N° 6</b>	18	Desde la ocurrencia del impedimento hasta la		<b>Reportes de avance</b>	M\$35 por día
	Orden de compra de arriendo de aireador superficial					



			ejecución de reparación de desperfecto de PTAS.			
	<b>Forma de implementación</b>				<b>Reporte final</b>	
	Instalación de aireadores necesarios por el tiempo que demore la ejecución de reparación de desperfecto				Informe de ejecución de reparación de desperfecto de PTAS.	



# 1. DESCRIPCIÓN DEL HECHO QUE CONSTITUYE LA INFRACCIÓN Y SUS EFECTOS

IDENTIFICADOR DEL HECHO	HECHO N° 8.	
DESCRIPCIÓN DE LOS HECHOS, ACTOS Y OMISIONES QUE CONSTITUYEN LA INFRACCIÓN	La Ilustre Municipalidad de Vichuquén no ha realizado los trámites para obtención de una Resolución de Programa de Monitoreo de la descarga de aguas tratadas	
NORMATIVA PERTINENTE	<p><b>Resolución Exenta N° 131/2002; Resuelvo Cuarto</b>  <i>CUARTO: Que el proyecto "Sistema de Alcantarillado con Planta de Tratamiento de Aguas Servidas, sector Llico", Comuna de Vichuquén, Provincia de Curicó, Región del Maule y presentado por la Ilustre Municipalidad de Vichuquén, deberá dar cumplimiento al D.S. N° 90 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, y que "Establece Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a las Aguas Marinas y Continentales Superficiales".</i></p> <p><b>Decreto Supremo N° 90, de 30 de mayo de 2000, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que Establece Norma de Emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales</b>  <i>"Desde la entrada en vigencia del presente decreto, las fuentes existentes deberán caracterizar e informar todos sus residuos líquidos, mediante los procedimientos de medición y control establecidos en la presente norma y entregar toda otra información relativa al vertimiento de residuos líquidos que la autoridad competente determine conforme a la normativa vigente sobre la materia. Aquellas fuentes emisoras que pretendan valerse del contenido natural y/o de captación acorde con lo previsto en el punto 4.1.3, deberán informar dichos contenidos a la autoridad competente"</i></p> <p><b>Resolución Exenta N° 117, de 6 de febrero de 2013, de la Superintendencia de Medio Ambiente, modificada por la Resolución Exenta N° 93, de 14 de febrero de 2014, de la misma autoridad, que Dicta e Instruye normas de carácter general sobre procedimiento de caracterización, medición y control de residuos industriales líquidos.</b>  <i>"Artículo primero. Destinatarios. Los establecimientos que descarguen residuos industriales líquidos a aguas marinas, continentales superficiales o aguas subterráneas, o al estero Carén, como resultado de su proceso, actividad o servicio, deberán someter su actuar estrictamente a lo establecido en la presente Instrucción.</i></p> <p><i>Artículo segundo. Calificación de fuente emisora. La Superintendencia del Medio Ambiente, de oficio o a solicitud del interesado, evaluará si los establecimientos califican como fuente emisora de residuos industriales líquidos (...)</i></p>	



*Artículo tercero. Programa de monitoreo. La Superintendencia del Medio Ambiente, de acuerdo a los resultados del proceso de caracterización, fijará por medio de una resolución exenta el Programa de Monitoreo que define las condiciones específicas para el monitoreo de las descargas de residuos líquidos industriales.”*

*Artículo cuarto. Monitoreo y control de residuos industriales líquidos. El monitoreo deberá ser efectuado en cada una de las descargas de la fuente emisora y deberá ceñirse estrictamente a lo dispuesto en el Programa de Monitoreo (...)*

*Artículo octavo. Fuentes emisoras que cuentan con Resolución de Calificación Ambiental. Las fuentes emisoras que se encuentran sujetas a normas de emisión de residuos industriales líquidos y que cuentan con una Resolución de Calificación Ambiental, deberán remitir los monitoreos y, en su caso, remuestreos, asociados a descargas de residuos industriales líquidos a aguas marinas, continentales superficiales o aguas subterráneas, en el marco de lo dispuesto en el decreto supremo N° 90 (...)*

*Artículo noveno. Efectos del incumplimiento de las instrucciones y normas de carácter general. El incumplimiento de las instrucciones y normas de carácter general impartidas en el presente instrumento configurarían la infracción de las letras a), c) y e) del artículo 35 de la ley, y facultará a la Superintendencia para ejercer su potestad sancionadora de conformidad a la ley.*

### **Resolución Exenta N° 1175, de 20 de diciembre de 2016, de la Superintendencia del Medio Ambiente, que aprueba procedimiento técnico para la aplicación del Decreto Supremo MINSEGPRES N° 90-2000**

#### **“4. Definiciones**

*Para efectos de la aplicación del Decreto Supremo MINSEGPRES N° 90-2000, se entenderá como: (...)*

*Fuente no catastrada: corresponde a toda fuente existente sujeta al D.S. 90/2000 que no ha presentado caracterización de sus descargas a la autoridad competente y por tanto no ha sido calificada no cuenta con una resolución de programa de monitoreo (...)*

*RPM: Resolución de Programa de Monitoreo para dar cumplimiento al Decreto Supremo MINSEGPRES N° 90-2000, donde establecen los parámetros de monitoreo mensual y anual, los valores máximos de concentración de cada parámetro, así como la frecuencia en que deben ser medidos dentro del mes, entre otra información (...)*

#### **5. Procedimiento General de Tramitación de una RPM**

*(...)*

*Evaluación de una Fuente No Catastrada, con los siguientes pasos generales:*

*Aviso de Regularización (ver sección 5.2)*

*Caracterización del RIL Crudo (ver sección 5.3)*

*Calificación de la Fuente (ver sección 5.4)*



*Si corresponde: Dictación de RPM (ver sección 5.5)  
(...)*

**5.5.2 Contenidos de una RPM**  
*En una resolución de Programa de Monitoreo, ya sea de carácter provisional o definitivo, se incluye variada información, descrita a continuación:*

- *Numero de resolución, fecha de elaboración y organismo que la dictó*
- *Marco normativo en base al cual se dictó la rpm*
- *Antecedentes previos que estén relacionados con el historial del proyecto (...)*
- *Información de la Unidad Fiscalizable (...)*
- *Tabla donde se indica el N° de puntos de descarga y los parámetros a medir o analizaren cada uno de ellos, especificándose unidad de medición, el tipo de muestra y la frecuencia de cómo deben ser medidos, así como el límite máximo permitido, el cual establece si el parámetro debe o no ser remuestreado cuando este es sobrepasado (...)*
- *Forma y periodicidad mensual de reporte de los autocontroles mensuales en base a las instrucciones generales dictadas por la SMA (...)*

**DESCRIPCIÓN DE LOS EFECTOS NEGATIVOS PRODUCIDOS POR LA INFRACCIÓN O FUNDAMENTACIÓN DE LA INEXISTENCIA DE EFECTOS NEGATIVOS**

(En el caso en que se encuentren descritos en la formulación de cargos, debe utilizarse dicha descripción como base complementando con todos aquellos antecedentes adicionales que sean necesarios para una debida caracterización de los efectos. En caso contrario, debe incluirse una descripción propia, debidamente fundamentada).

(En el caso en que se afirme que no existen efectos negativos producidos por la infracción, esto debe ser debidamente fundamentado y acreditado a través de medios idóneos, pertinentes y conducentes).

**FORMA EN QUE SE ELIMINAN O CONTIENEN Y REDUCEN LOS EFECTOS Y FUNDAMENTACIÓN EN CASO EN QUE NO PUEDAN SER ELIMINADOS**

(Si se identifica la generación de efectos negativos, debe describirse la forma en que estos serán eliminados o contenidos y reducidos, acreditando la suficiencia y la eficacia de las acciones propuestas para esto).

(Si se identifica la generación de efectos negativos que serán contenidos y reducidos, debe fundamentarse por qué no pueden ser eliminados).

## **2. PLAN DE ACCIONES Y METAS PARA CUMPLIR CON LA NORMATIVA, Y ELIMINAR O CONTENER Y REDUCIR LOS EFECTOS NEGATIVOS GENERADOS**

### **2.1 METAS**



Obtención de RPM por parte de SMA.

## 2.2 PLAN DE ACCIONES

### 2.2.1 ACCIONES EJECUTADAS

Incluir todas las acciones cuya ejecución ya finalizó o finalizará antes de la aprobación del Programa.

N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN	FECHA DE IMPLEMENTACIÓN	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	COSTOS INCURRIDOS
	(describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	(fechas precisas de inicio y de término)	(datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el cumplimiento de las acciones y metas definidas)	(a informar en Reporte Inicial)	(en miles de \$)
No aplica	Acción	No aplica	No aplica	Reporte Inicial	No aplica
	No aplica				
	Forma de Implementación			No aplica	
	No aplica				

### 2.2.2 ACCIONES EN EJECUCIÓN

Incluir todas las acciones que han iniciado su ejecución o se iniciarán antes de la aprobación del Programa.

N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN	FECHA DE INICIO Y PLAZO DE EJECUCIÓN	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	COSTOS ESTIMADOS	IMPEDIMENTOS EVENTUALES
	(describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	(fecha precisa de inicio para acciones ya iniciadas y fecha estimada para las próximas a iniciarse, y plazo de ejecución)	(datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el avance y cumplimiento de las acciones y metas definidas)	(a informar en Reporte Inicial, Reportes de Avance y Reporte Final respectivamente)	(en miles de \$)	(indicar según corresponda: acción alternativa que se ejecutará y su identificador, implicancias que tendría el impedimento y gestiones a realizar en caso de su ocurrencia)



<b>No aplica</b>	<b>Acción</b>	No aplica	No aplica	<b>Reporte Inicial</b>	No aplica	<b>Impedimentos</b>
	No aplica			No aplica		
	<b>Forma de Implementación</b>			<b>Reportes de avance</b>		<b>Acción alternativa, implicancias y gestiones asociadas al impedimento</b>
	No aplica			No aplica		No aplica
				<b>Reporte final</b>		
				No aplica		

### 2.2.3 ACCIONES PRINCIPALES POR EJECUTAR

Incluir todas las acciones no iniciadas por ejecutar a partir de la aprobación del Programa.

<b>N° IDENTIFICADOR</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b> (describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	<b>PLAZO DE EJECUCIÓN</b> (periodo único a partir de la notificación de la aprobación del PDC, definido con un inicio y término de forma independiente de otras acciones)	<b>INDICADORES DE CUMPLIMIENTO</b> (datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el avance y cumplimiento de las acciones y metas definidas)	<b>MEDIOS DE VERIFICACIÓN</b> (a informar en Reportes de Avance y Reporte Final respectivamente)	<b>COSTOS ESTIMADOS</b> (en miles de \$)	<b>IMPEDIMENTOS EVENTUALES</b> (indicar según corresponda: acción alternativa que se ejecutará y su identificador, implicancias que tendría el impedimento y gestiones a realizar en caso de su ocurrencia)
<b>8<sup>4</sup></b>	<b>Acción</b>	Inicio 120 días corridos desde la aprobación de PdC	Informe de Caracterización de RIL	<b>Reportes de avance</b>		<b>Impedimentos</b>
	Caracterización de RIL , por parte de la SMA			Orden de compra y decreto que autorice la compra de caracterización de RIL		Inexistencia de laboratorios certificados en la región del Maule
	<b>Forma de Implementación</b>			<b>Reporte final</b>		<b>Acción alternativa, implicancias y gestiones asociadas al impedimento</b>

<sup>4</sup> Se repite el número de acción respecto de las acciones del hecho 2, puesto que las acciones a ejecutar se enmarcan dentro del mismo proyecto de mejoramiento.



	Se realizará mediante orden de compra con empresa que otorgue el servicio y laboratorio ETFA			Copia de informe de Caracterización de RIL	Se realizaran cotizaciones en ETFA ubicadas en otras regiones del país.
20	<b>Acción</b>	Inicio 120 días corridos desde la aprobación de PdC	Obtención de la resolución que establece el programa de monitoreo (RPM)	<b>Reportes de avance</b>	<b>Impedimentos</b>
	Obtención de RPM por parte de SMA			Copia del ingreso de la solicitud de caracterización de RIL ante la SMA	Retraso por parte de la autoridad
	<b>Forma de implementación</b>			<b>Reporte final</b>	<b>Acción alternativa, implicancias y gestiones asociadas al impedimento</b>
	Presentación de solicitud ante SMA para la obtención de RPM			Copia de RPM	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realización de consulta por la demora ante SMA</li> <li>Informe de retraso por parte de la autoridad, en PdC</li> </ul>

## 2.2.4 ACCIONES ALTERNATIVAS

Incluir todas las acciones que deban ser realizadas en caso de ocurrencia de un impedimento que imposibilite la ejecución de una acción principal.

N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN (describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	ACCIÓN PRINCIPAL ASOCIADA (N° Identificador)	PLAZO DE EJECUCIÓN (a partir de la ocurrencia del impedimento)	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO (datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el avance y cumplimiento de las acciones y metas definidas)	MEDIOS DE VERIFICACIÓN (a informar en Reportes de Avance y Reporte Final respectivamente)	COSTOS ESTIMADOS (en miles de \$)
21	<b>Acción</b>	20	Desde la ocurrencia del impedimento hasta la obtención de RPM	Copia de RPM	<b>Reportes de avance</b>	
	Informe de retraso por parte de la autoridad, en PdC				<ul style="list-style-type: none"> <li>Copia de consulta por parte de la Municipalidad de Vichuquén, con objeto de obtener información respecto de demora ante SMA</li> </ul>	



				<ul style="list-style-type: none"> <li>Copia de Informe de retraso por parte de la autoridad, en PdC</li> </ul>		
	<b>Forma de implementación</b>			<b>Reporte final</b>		
	Informar mediante reportes de avance de PdC el retraso en la obtención de RPM			Copia de RPM		



## COMPLETAR PARA LA TOTALIDAD DE LAS INFRACCIONES:

### 3. PLAN DE SEGUIMIENTO DEL PLAN DE ACCIONES Y METAS

#### 3.1 REPORTE INICIAL

REPORTE ÚNICO DE ACCIONES EJECUTADAS Y EN EJECUCIÓN.

<b>PLAZO DEL REPORTE</b> (en días hábiles)	<b>30</b>	Días hábiles desde de la notificación de la aprobación del Programa.
<b>ACCIONES A REPORTAR</b> (N° identificador y acción)	<b>N° Identificador</b>	<b>Acción a reportar</b>
	<b>1</b>	Presentación de Proyecto “MEJORAMIENTO PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS DE LLICO”, ante SUBDERE”
	<b>9</b>	Desinfección del agua tratada utilizando hipoclorito de sodio
	<b>12</b>	Plantación de 168 plantas de lavanda por el perímetro interior de la PTAS. de Llico
	<b>16</b>	Nombramiento de funcionarios a cargo de la redacción de programa de mantenciones de la PTAS.

#### 3.2 REPORTES DE AVANCE

REPORTE DE ACCIONES EN EJECUCIÓN Y POR EJECUTAR.

TANTOS REPORTES COMO SE REQUIERAN DE ACUERDO A LAS CARACTERÍSTICAS DE LAS ACCIONES REPORTADAS Y SU DURACIÓN

<b>PERIODICIDAD DEL REPORTE</b> (Indicar periodicidad con una cruz)	<b>Semanal</b>		<p>A partir de la notificación de aprobación del Programa.</p> <p>Los reportes serán remitidos a la SMA en la fecha límite definida por la frecuencia señalada. Estos reportes incluirán la información hasta una determinada fecha de corte comprendida dentro del periodo a reportar.</p>
	<b>Bimensual (quincenal)</b>		
	<b>Mensual</b>		
	<b>Bimestral</b>		
	<b>Trimestral</b>	<b>X</b>	
	<b>Semestral</b>		
<b>ACCIONES A REPORTAR</b> (N° identificador y acción)	<b>N° Identificador</b>	<b>Acción a reportar</b>	
	<b>2</b>	Obtención de los fondos por parte de SUBDERE para la realización de proyecto de “MEJORAMIENTO PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS DE LLICO”	
	<b>3</b>	Licitación del proyecto de “MEJORAMIENTO PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS DE LLICO” y Adjudicación del mismo	
	<b>4</b>	Entrega de terreno y ejecución de la obra de proyecto de “MEJORAMIENTO PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS DE LLICO”	
	<b>5</b>	Inicio del funcionamiento del caudalímetro	
	<b>6</b>	Realización de medición de caudal de efluente, con la empresa a	



	<b>(en caso de impedimento acción N° 2,3 y 4)</b>	cargo del monitoreo.
	<b>7</b>	Monitoreo de efluente descargado de acuerdo a RCA N° 233/2000
	<b>8</b>	Caracterización de RIL por parte de Superintendencia de Medio Ambiente
	<b>10</b>	Obtención de autorización sanitaria para la disposición de Lodos por parte del Servicio de Salud del Maule
	<b>11</b> <b>(en caso de impedimento acción N° 10)</b>	Disposición de lodos secos por parte de empresa autorizada para la disposición de los mismos
	<b>13</b>	Plan de mantenimiento de plantas de lavanda en PTAS. de Llico
	<b>14</b>	Reemplazo de plantas de lavanda que no broten
	<b>15</b> <b>(en caso de impedimento acción N° 14)</b>	Reemplazo de plantas de lavanda no brotadas o que mueran
	<b>17</b>	Redacción de programa de mantenimiento PTAS. Llico
	<b>18</b>	Aplicación de plan de mantenimiento PTAS.
	<b>19</b> <b>(en caso de impedimento acción N° 18)</b>	Arriendo de Aireadores superficiales de alta rotación , de acuerdo a especificaciones contenidas en
	<b>20</b>	Obtención de RPM por parte de SMA
	<b>21</b> <b>(en caso de impedimento acción N° 20)</b>	Informe de retraso por parte de la autoridad, en PdC

### 3.3 REPORTE FINAL

#### REPORTE ÚNICO AL FINALIZAR LA EJECUCIÓN DEL PROGRAMA.

<b>PLAZO DE TÉRMINO DEL PROGRAMA CON ENTREGA DEL REPORTE FINAL</b>	<b>20</b>	<b>Días hábiles a partir de la finalización de la acción de más larga data.</b>
<b>ACCIONES A REPORTAR (N° identificador y acción)</b>	<b>N° Identificador</b>	<b>Acción a reportar</b>
	<b>2</b>	Obtención de los fondos por parte de SUBDERE para la realización de proyecto de “MEJORAMIENTO PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS DE LLICO”
	<b>3</b>	Licitación del proyecto de “MEJORAMIENTO PLANTA DE



	TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS DE LLICO” y Adjudicación del mismo
<b>4</b>	Entrega de terreno y ejecución de la obra de proyecto de “MEJORAMIENTO PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS DE LLICO”
<b>5</b>	Inicio del funcionamiento del caudalímetro
<b>6</b> <b>(en caso de impedimento acción N° 2,3 y 4)</b>	Realización de medición de caudal de efluente, con la empresa a cargo del monitoreo.
<b>7</b>	Monitoreo de efluente descargado de acuerdo a RCA N° 233/2000
<b>8</b>	Caracterización de RIL por parte de Superintendencia de Medio Ambiente
<b>10</b>	Obtención de autorización sanitaria para la disposición de Lodos por parte del Servicio de Salud del Maule
<b>11</b> <b>(en caso de impedimento acción N° 10)</b>	Disposición de lodos secos por parte de empresa autorizada para la disposición de los mismos
<b>13</b>	Plan de mantenimiento de plantas de lavanda en PTAS. de Llico
<b>14</b>	Reemplazo de plantas de lavanda que no broten
<b>15</b> <b>(en caso de impedimento acción N° 14)</b>	Reemplazo de plantas de lavanda no brotadas o que mueran
<b>17</b>	Redacción de programa de mantenimiento PTAS. Llico
<b>18</b>	Aplicación de plan de mantenimiento PTAS.
<b>19</b> <b>(en caso de impedimento acción N° 18)</b>	Arriendo de Aireadores superficiales de alta rotación , de acuerdo a especificaciones contenidas en
<b>20</b>	Obtención de RPM por parte de SMA
<b>21</b> <b>(en caso de impedimento acción N° 20)</b>	Informe de retraso por parte de la autoridad, en PdC



## 4. CRONOGRAMA

EJECUCIÓN ACCIONES	En Meses		X	En Semanas			Desde la aprobación del programa de cumplimiento										
	N° Identificador de la Acción	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
2																	
3																	
4																	
5																	
7																	
8																	
10																	
13																	
14																	
17																	
18																	
20																	

N° Identificador de la Acción	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
2																
3																
4																
5																
7																
8																
10																



<b>13</b>																
<b>14</b>																
<b>17</b>																
<b>18</b>																
<b>20</b>																

<b>N° Identificador de la Acción</b>	<b>33</b>	<b>34</b>	<b>35</b>	<b>36</b>	<b>37</b>	<b>38</b>	<b>39</b>
<b>2</b>							
<b>3</b>							
<b>4</b>							
<b>5</b>							
<b>7</b>							
<b>8</b>							
<b>10</b>							
<b>13</b>							
<b>14</b>							
<b>17</b>							
<b>18</b>							
<b>20</b>							



ENTREGA REPORTES	En Meses		X	En Semanas			Desde la aprobación del programa de cumplimiento									
Reporte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Reporte Inicial																
Reporte de avance 1																
Reporte de avance 2																
Reporte de avance 3																
Reporte de avance 4																
Reporte de avance 5																

ENTREGA REPORTES	En Meses		X	En Semanas			Desde la aprobación del programa de cumplimiento									
Reporte	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Reporte de avance 6																
Reporte de avance 7																
Reporte de avance 8																
Reporte de avance 9																
Reporte de avance 10																

ENTREGA REPORTES	En Meses		X	En Semanas			Desde la aprobación del programa de cumplimiento	
Reporte	33	34	35	36	37	38	39	
Reporte de avance								
Reporte de avance								
Reporte final								

# **ANEXO N° 1**

**I. ANTECEDENTES GENERALES**

Fecha: 12/08/2020

Programa: PROGRAMA MEJORAMIENTO DE BARRIOS (PMB)

Nombre del Proyecto: MEJORAMIENTO PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS DE LLICO

Subprograma de Proyecto: Saneamiento Sanitario

Plan: NINGUNO

Tipología de Acción: Obra

Subtipología: no aplica

Código BIP:

¿Agrupación de Municipalidades?  No

Localidades: LLICO

**II. JUSTIFICACIÓN**

ACTUALMENTE LA PLANTA DE AGUAS SERVIDAS DE LA LOCALIDAD DE LLICO, PRESENTA DEFICIENCIAS EN SU FUNCIONAMIENTO, DICHO RECINTO NO HA SIDO INTERVENIDO DURANTE LOS ÚLTIMOS 20 AÑOS POR LO CUAL SE HACE IMPRESCINDIBLE CONTAR CON RECURSOS PARA EL PRESENTE MEJORAMIENTO, UNA PROPORCIÓN SIGNIFICATIVA DE LAS VIVIENDAS DEL ÁREA DE INFLUENCIA, SE ENCUENTRAN BAJO EL PORCENTAJE 80 DE CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA, DE ACUERDO A REGISTRO SOCIAL DE HOGARES, DEL MINISTERIO DE DESARROLLO SOCIAL, EL MAL FUNCIONAMIENTO CONLLEVA A QUE SE PRODUZCAN MAL OLORES DESDE EL MES DE SEPTIEMBRE EN ADELANTE, TRAYENDO CONSIGO MAL ESTAR EN LA COMUNIDAD, YA QUE LA PLANTA SE ENCUENTRA EN PLENO CENTRO DE LA LOCALIDAD DE LLICO, A POCOS METROS DEL LICEO ENTRE AGUAS Y POSTA DE SALUD, ADEMÁS ES IMPORTANTE MENCIONAR QUE CUANDO LA PLANTA FUE CONSTRUIDA NO SE LLEVARON A CABO LOS PROCESOS POSTERIORES COMO POR EJEMPLO LA RECEPCIÓN MUNICIPAL, POR LO QUE EL PRESENTE MEJORAMIENTO BUSCA REGULARIZAR DICHA SITUACIÓN Y ASÍ PODER CONTAR CON LA APROBACIONES DE TODAS LAS ENTIDADES CORRESPONDIENTES.

**III. DESCRIPCIÓN DE LA ACCIÓN SOLICITADA**

LAS ACCIONES QUE PERSIGUE LA CONSTRUCCIÓN ES LOGRAR QUE LA ACTUAL PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS DE LA LOCALIDAD DE LLICO MEJORE SU FUNCIONALIDAD YA QUE CON LA AUTOMATIZACIÓN SE PROYECTA OPTIMIZAR LA DEFICIENTE OPERACIÓN DE LAS P.T.A.S., PRODUCIDO POR LA FALTA DE CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LOS PROCESOS EN CUESTIÓN, PUESTO QUE CONLLEVA A ELEVAR EXCESIVAMENTE SUS COSTOS DE FUNCIONAMIENTO, OTRO ASPECTO IMPORTANTE ES EL PODER DESARROLLAR UN PROCESO DE CALIDAD DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS CON SISTEMAS DE PRECISIÓN QUE PERMITAN NORMATR SU FUNCIONAMIENTO ACORDE A PARÁMETROS ESTABLECIDOS POR LOS ORGANISMOS COMPETENTES QUE REGULAN ESTOS PROCESOS, TAMBIEN SE BUSCA ESTABLECER UN PROCESO DE OPERACIÓN REAL QUE SE ACOMODE AL FUNCIONAMIENTO DE LA PLANTA Y QUE PERMITA REALIZAR UN CORRECTO TRATAMIENTO DE LAS AGUAS PROCESADAS, PARA ELLO SE CONTEMPLA LA AUTOMATIZACIÓN DE LOS COMPONENTES ELÉCTRICOS QUE PERMITIRÁ LA DISMINUCIÓN DE COSTOS ENERGÉTICOS, ASÍ COMO LA REGULARIZACIÓN Y REDUCCIÓN DE COSTOS EN INSUMOS UTILIZADOS PARA CLORAR Y DECLORAR LAS AGUAS, ADEMÁS EL PROYECTO PROYECTA UNA AMPLIACIÓN DE LOS LECHOS DE SECADOS.

**IV. PLAZO**

V. APORTE (valores en \$)

Plazo de Elaboración o Ejecución 270 (Días) = 9,00 (Meses)	Aporte Municipal	0
	Aporte Terceros	0
	Aporte SUBDERE	165.145.725
	<b>TOTAL</b>	<b>165.145.725</b>

**VI. BENEFICIARIOS**

N° Familias Beneficiadas 586

N° de Beneficiarios Directos 1.500 Indirectos 2.000

**VII. OBSERVACIONES**

VII. DOCUMENTACIÓN MÍNIMA A PRESENTAR

Independiente de los documentos mínimos que se deben adjuntar para cada tipología, esta Subsecretaría se reserva el derecho de solicitar todos los antecedentes adicionales que estime pertinente, a objeto de realizar una evaluación integral de la iniciativa presentada.

Oficio conductor de Alcalde(sa) a Subsecretario de Desarrollo Regional y Administrativo	SI
Ficha Identificación de Proyectos de la línea Acciones Concurrentes	SI
Especificaciones Técnicas	SI
Presupuesto desglosado de las obras	SI
Planos	SI
Memoria del proyecto	SI
Certificación de los organismos que aprueban	SI
Antecedentes de propiedad de los terrenos	SI

IX. OTRA DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR

No existe documentación a presentar

X. REFERENCIAS MUNICIPALES

Responsable Municipal del Proyecto

Nombre: PATRICIO RIVERA BRAVO

Fono Fijo: 0752555501

Fono Móvil: 96589354

Email: patriciorivera1329@gmail.com

XI. OFICIO CONDUCTOR

Número: 482

Fecha: 03/08/2020

XII. OTROS ANTECEDENTES

¿Proyecto pertenece a Localidad Aislada?  
(Esta información debe ser completada por la URS)

No se ha registrado aún

CATEGORIZACIÓN DE PROYECTOS:

Etiqueta 1:

No definido

Etiqueta 2:

No definido

Etiqueta 3:

No definido

Clasificación Especial:

No definido

(Esta información debe ser completada por el EJECUTIVO TÉCNICO de cada PROGRAMA)





## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES**

**OBRA: “MEJORAMIENTO PLANTA DE  
TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS DE LLICO.”**

## **ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES**

**Proyecto** : “MEJORAMIENTO PLANTA DE TRATAMIENTO AGUAS SERVIDAS DE LLICO”.

**Ubicación** : Avenida Ignacio Carreta Pinto, Comuna de Vichuquén

**Ingeniero Civil** : Erwin Meriño

**Unidad técnica** : Ilustre Municipalidad de Vichuquén.

**Mandante** : Ilustre Municipalidad de Vichuquén.

**Unidad Financiera:** Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo.

### **I. REFERENCIAS**

Las Especificaciones Técnicas Generales (E.T.G) tienen por objetivo fijar las condiciones técnicas que regirán la obra denominada “Mejoramiento Planta de Tratamiento de Aguas Servidas de Llico”. Ellas determinan las características de construcción de las obras y serán reglamentarias para la ejecución de las mismas, en conjunto con los planos de Diseño y Especificaciones Técnicas Especiales (E.T.E) entregadas más adelante en este proyecto.

### **II. NORMAS**

Todas las obras que consulte este proyecto, deben ejecutarse respetando la legislación y reglamentación vigente, en especial:

- Ley General de Urbanismo y Construcción.
- Ordenanza General de Urbanismo y Construcción.
- Decreto Supremo N° 90 Of. 2001 “Establece norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales”.
- RIDDA y Anexo reglamento de instalaciones domiciliarias de agua potable y alcantarillado.
- Decreto Supremo N° 146 Of. 1997 “Norma de emisión de ruidos molestos generados por fuentes fijas”.
- Decreto Supremo N° 594 Of. 2000 Reglamento sobre condiciones sanitarias básicas en los lugares de trabajo.

- NCh 1619 Of. 1979 “Acústica – evaluación del ruido en relación con la reacción de la comunidad”.
- NCh 352 Of. 2000 Aislación acústica – parte 1: Construcciones de uso habitacional – requisitos mínimos y ensayos.
- Decreto Supremo N° 66 Of. 2007 “Reglamento instalaciones interiores de gas”.
- Decreto Supremo MOP N° 609 Of. 1998 “Norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de riles al alcantarillado”.
- Normas Instituto Nacional de Normalización pertinentes a las partidas consultadas en el proyecto.
- Ley 20.123 de Subcontratación.
- Ley 16.744 sobre accidentes del trabajo y enfermedades profesionales.
- Ordenanzas municipales que correspondan a escala local.

Por tratarse de un tema en el área específica de tratamiento de aguas servidas, se deberá respetar toda la normativa atinente al área, tales como:

- NCh 1105 Of. 1998 “Ingeniería sanitaria – alcantarillado de aguas residuales - diseño y cálculo de redes”.
- NCh 133 Of. 1978 “Requisitos de calidad del agua para diferentes usos”.
- NCh 3218 Of. 2009 “Planta de tratamiento de aguas servidas – Desinfección”.
- NCh 3212 Of. 2012 “Plantas de Tratamiento de aguas servidas – directrices generales sobre olores molestos”.
- Decreto Supremo N°4 Of. 2009, Reglamento para el manejo de lodos generados en plantas de tratamiento de aguas servidas.
- Documento N° 236/26 Reglamento general de alcantarillado particular.
- Código Sanitario D.F.L N° 725 Of. 1967.

Si antes de la apertura de las propuestas del presente proyecto se aprueban por Decreto Supremo, prescripciones de alguna Norma INN que tenga relación con la ejecución de este proyecto u normas nuevas, estas se consideraran incorporadas a las presentes Especificaciones Técnicas.

### **III. INSPECCIÓN TÉCNICA DE LA OBRA (I.T.O)**

La I. Municipalidad de Vichuquén será representada ante el contratista por la Inspección Técnica de la Obra (I.T.O), la que deberá, entre otras funciones, formular todas las observaciones que le merezca la ejecución de las faenas, la calidad de los suministros, interpretar los planos y especificaciones del proyecto de “Mejoramiento Planta de Tratamiento de Aguas Servidas Sector

Llico – Comuna de Vichuquen”, verificar la correcta dimensión y ubicación de los elementos proyectados en su materialización en obra, hacer ensayar los elementos elaborados en obra, verificar la protección de los materiales, equipos y demás elementos de la construcción, requerir el cumplimiento de las medidas de seguridad personal y de las instalaciones, controlar el cumplimiento de la programación de la obra, y velar por el orden y limpieza de los terrenos y recintos de trabajo.

En consecuencia, la I.T.O, estará facultada, entre otras atribuciones: para rechazar materiales llegados a la obra que no cumplan las especificaciones pertinentes; suspender faenas cuando se compruebe incumplimiento de las obras, se realicen en forma descuidada o con peligro para personas o instalaciones, o no se tomen las muestras prescritas; exigir ensayos especiales cuando a su juicio sean necesarios; a ordenar la paralización y eventualmente la demolición a costa del contratista, cuando no se hayan cumplido los requisitos especificados en resistencia, dimensiones, ubicación y calidad de los materiales y obras ejecutadas.

El I.T.O tendrá como responsabilidad, velar que la construcción se efectúe de acuerdo con las especificaciones y planos de proyecto, no obstante a labor de control de la I.T.O, el contratista será responsable de las deficiencias resultantes en aquellas obras construidas defectuosamente, por lo tanto, será responsabilidad de este, efectuar el proyecto de buena forma independiente de si el diseño (modelo) y construcción de las plantas de tratamiento no haya sido elaborado y construido por ellos en su momento, por ende el contratista será el responsable de que el proyecto cumpla con los requerimientos establecidos en el punto II, Normas.

#### **IV. DEL LIBRO DE OBRAS**

Será obligación de la Inspección Técnica de la Obra (I.T.O), exigir del contratista la apertura del Libro de Obras desde la entrega de terreno, etapa que deberá quedar estampada como inicio de su texto y rubricada con las firmas respectivas del contratista y la I.T.O.

Este libro deberá establecer todos los eventos importantes a lo largo del desarrollo de la obra y particularmente aquellos relacionados con las certificaciones de calidad de los materiales y resultados de pruebas y análisis a que deberá someterse determinadas obras, según las Especificaciones Especiales y Generales.

En el libro de obras, sólo podrá hacer anotaciones el Inspector Técnico de Obras (I.T.O), sobre materias inherentes a la ejecución de las obras, debiendo dejar constancia de las notas o informes que le requiera al contratista.

Se estamparán asimismo las órdenes de servicio que exijan al contratista a cumplir con las estipulaciones del contrato o a instrucciones específicas en relación con la obra.

Las ordenes y/o comunicaciones dejadas por el I.T.O, deben ser recibidas por el profesional del contratista (Profesional residente), dejando constancia con su nombre, firma y fecha, en el folio respectivo, además del nombre y firma del propio I.T.O. Si el contratista se niega a firmar, el I.T.O, debe dejar constancia de tal hecho.

Las órdenes y/o comunicaciones que realice el I.T.O, en el folio correspondiente al libro de obras, deben ser visadas por este, verificando su cumplimiento dentro del plazo, para poder cerrar el ciclo.

El no cumplimiento de una obra, por parte de la empresa contratista, será causal de multa, establecida en las bases de licitación.

El libro proporcionado por el contratista será foliado en triplicado autocopiativo y mantenido en la obra.

El original del folio, lo retira la I.T.O, una vez escrita y firmada por ambas partes, la primera copia para archivo de contratista y la segunda copia queda en el libro de obras, el cual es de responsabilidad del contratista y debe ser entregado al I.T.O en el proceso de recepción definitiva de las obras.

## **V. DE LOS MATERIALES**

Los materiales que se especifican para las obras definidas se entienden de primera calidad dentro de su especie conforme a las normas y según indicaciones de fábrica.

La I.T.O rechazará todo aquel material que a su juicio no corresponda a lo especificado y podrá solicitar al contratista la certificación de la calidad de los materiales a colocar en obra.

En caso que se especifique una marca de fábrica para un determinado material se entiende como una mención referencial, el contratista podrá proponer el empleo de una marca alternativa, siempre y cuando su calidad técnica sea igual o superior a la especificada; en todo caso, esta opción se debe presentar oportunamente a consideración de la I.T.O para su aprobación o rechazo.

## **VI. DE LOS EQUIPOS**

Los equipos que se especifican para las obras definidas se entienden de primera calidad dentro de su especie conforme a las normas y según indicaciones de fábrica.

La I.T.O rechazará todo aquel equipo que a su juicio no corresponda a lo especificado y podrá solicitar al contratista la certificación de la calidad de estos.

En caso que se especifique una marca de fábrica para un determinado equipo se entiende como una mención referencial, el contratista podrá proponer el empleo de una marca alternativa, siempre y cuando su calidad técnica sea igual o superior a la especificada; en todo caso, esta opción se debe presentar oportunamente a consideración de la I.T.O para su aprobación o rechazo.

El contratista para cada equipo (bombas, sopladores, difusores etc.) que sea reemplazado en el mejoramiento de las P.T.A.S debe considerar entregar cartillas de operación y de mantenimiento al I.T.O de dichos equipos, también al sistema de agua potable rural que se encargue de la mantención posterior de las P.T.A.S y sus equipos.

## **VII. DE LOS EQUIPOS REEMPLAZADOS**

La empresa contratista será la responsable de entregar de manera formal todos aquellos equipos y elementos que pudiesen ser reutilizados, para esto se deberá hacer entrega mediante documento

que lleve firma y nombre de quien realiza la entrega y firma y nombre del I.T.O del proyecto, este último resolverá entregar los equipos también mediante documento a la directiva del sistema de agua potable rural encargado de la mantención y cuidado de la P.T.A.S, de no existir un responsable, el I.T.O realizara la entrega a la Dirección de Servicios Operativos de la Municipalidad, quien vela por la mantención de algunas P.T.A.S de la comuna en sectores rurales.

#### **VIII. DE LAS MODIFICACIONES**

Si a la fecha de ejecución del proyecto se debe realizar una modificación a algún ítem, equipo, material etc., la empresa contratista, en primer lugar deberá informar previamente al I.T.O del proyecto, quien comentara la situación al equipo proyectista de Secplac, para que informe a la Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo Talca, para evaluar alternativas más favorables de modificación.

#### **IX. DE LA MANO DE OBRA**

La mano de obra debe ser calificada. El I.T.O tendrá la facultad de dejar estampado en el libro de obras, la mala ejecución de cualquier partida por la falta en la calificación de la mano de obra.

#### **X. DE LAS INSTALACIONES DE FAENA**

Debido a que actualmente donde se emplaza la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas del sector Llico cuenta con cierre perimetral, baños e infraestructura necesaria, se utilizaran como instalación de faena, donde podrán acopiar materiales, equipos etc.

#### **XI. DEFINICIONES DEL MEJORAMIENTO**

En estas presentes Especificaciones Técnicas utilizaremos algunas abreviaciones referidas a algunas palabras que tienen relación con el Mejoramiento de la P.T.A.S, entre estas tenemos:

I.T.O : Inspector Técnico de Obra.

P.T.A.S : Planta de Tratamiento de Aguas Servidas.

P.E.A.S : Planta Elevadora de Aguas Servidas.

#### **XII. DE LAS APROBACIONES**

El contratista deberá disponer de la documentación e información necesaria que el municipio requiera para obtener la Resolución de Funcionamiento de la Seremi de Salud del Maule (esto es, una memoria explicativa de los trabajos realizados en el presente mejoramiento), correspondiente a la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas del Sector Llico.

### **XIII. DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO**

Una vez realizada la Entrega de Terreno, el contratista en primera instancia (antes de comenzar los trabajos del mejoramiento), deberá entregar a la I.T.O, las correspondientes Programaciones de Ejecución de las Obras Civiles, de la Marcha Blanca y de la Mantenición Garantizada, a fin de controlar de manera óptima el proyecto. Asimismo, deberá entregar la Programación Financiera del proyecto junto a la programación de Actividades Administrativas.

Cada mes (entre los días 20 y 25), el contratista deberá presentar un informe mensual de avance del proyecto a la I.T.O, junto al Cuadro de Control de Fechas y Plazos (debiendo tener concordancia entre las programaciones y el informe de avance), a fin de garantizar el correcto control de proyecto.

### **XIV. DE LA AUTOMATIZACIÓN DE LAS P.T.A.S**

El contratista será responsable de las siguientes consideraciones relacionadas con las materias de Automatización de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas;

#### **A. GESTIÓN DE CALIDAD.**

Se establece que el contratista deberá realizar una constante Gestión de Calidad con respecto a su trabajo, entendiéndose esto como la correcta instalación de los componentes según normas ISA e IEC, para que puedan desempeñar sus funciones sin perturbaciones ni alteraciones de las variables censadas; así como la utilización de componentes con un rango de error inferior a un tres por ciento, para asegurar que las magnitudes de las mediciones se apegan en totalidad a las magnitudes reales.

#### **B. CARTILLAS DE INSTRUMENTACIÓN.**

Una vez se instalen los instrumentos, se debe realizar la cartilla de montaje y mantención correspondiente a cada dispositivo. Estas cartillas serán las establecidas por la normativa ISA 20, asociadas al tipo de instrumentación instalada y que detalla todos los aspectos importantes relacionados al componente. Estas cartillas deben ser llenadas por el técnico que las instale y es responsabilidad de la empresa que se adjudica el proyecto el asegurar que la información que ella contenga se apegue a lo que se ha instalado en terreno. La cartilla debe ser llenada de forma periódica y se debe dejar constancia en ellas de todas las intervenciones que se le haga a cada instrumento, entregando fecha y nombre de la persona que realiza el procedimiento para tener un historial de sucesos relacionada con el instrumento en particular. Estas cartillas deben estar archivadas en carpetas ubicadas en las dependencias de la planta, para poder tener fácil acceso a ellas por parte de la empresa a cargo, así como de la empresa mandante.

Si la empresa que se adjudica el proyecto posee cartillas propias que reemplacen este sistema, se requiere que estas cartillas cumplan con los mismos aspectos que se detallan en la normativa

mencionada; con esto se busca establecer protocolos transversales de trabajo para el seguimiento de las mantenencias preventivas.

Puesto que no se puede determinar si la capacidad de medición de los instrumentos se ha visto modificada por el almacenaje en bodegas por parte del proveedor, se determina como requisito que se realice una calibración en terreno de los instrumentos a instalar; con esto asegurar que las mediciones se apeguen a las magnitudes reales. Este procedimiento también debe ser incluido en las cartillas de mantención de cada instrumento y se debe dejar constancia de las condiciones de funcionamiento en las que quedaron los instrumentos. Se requiere al menos una calibración mensual de cada instrumento para minimizar la variación de lecturas que genera el desgaste o constante trabajo de estos componentes.

### C. TERMINOLOGÍA.

Con la finalidad de estructurar conceptos importantes para el proyecto se utilizara la siguiente terminología:

**Actuador** : dispositivo capaz de transformar energía hidráulica, neumática o eléctrica en la activación de un proceso con la finalidad de generar un efecto sobre un proceso automatizado.

**Automatización** : aplicación de máquinas o de procedimientos automáticos en la realización de un proceso o en una industria.

**Caudal** : cantidad de fluido que circula a través de una sección del ducto por unidad de tiempo.

**Confiabilidad** : capacidad de un activo o componente para realizar una función requerida bajo condiciones dadas para un intervalo de tiempo dado.

**PLC** : el Controlador Lógico Programable, es la computadora utilizada en la ingeniería de la automatización para automatizar procesos electromecánicos.

**Desempeño** : grado de desenvoltura que un proceso cualquiera tiene con respecto a un fin esperado.

**Error** : es la desviación que presentan las medidas prácticas de una variable de proceso con relación de las medidas teóricas o ideales, como resultado de las imperfecciones de los aparatos y de las variables parasitas de afectan al proceso.

**Escalabilidad** : propiedad deseable de un sistema, red o proceso, que indica su habilidad de reaccionar y adaptarse sin perder calidad, o bien manejar el crecimiento continuo de trabajo de manera fluida, o bien para estar preparado para hacerse más grande sin perder calidad en los servicios ofrecidos.

**Estabilidad** : cualidad de mantenerse sin peligro de cambiar, caer o desaparecer.

**Ethernet** : estándar de redes de área local para computadoras con acceso al medio por detección de la onda portadora y con detección de colisiones.

**E/S** : entradas y salidas.

**Fiabilidad** : medida de la probabilidad de que un instrumento continúe comportándose dentro de límites especificados de error a lo largo de un tiempo determinado y bajo unas condiciones especificadas.

**Histéresis** : diferencia máxima que se observa en los valores indicados por el índice o la pluma del instrumento o la señal de salida para el mismo valor cualquiera del campo de medida, cuando la variable recorre toda la escala en los dos sentidos, ascendente y descendente.

**HMI** : interfaz humano máquina, utilizada para supervisión y control de procesos.

**Instrumento** : componente que sirve para medir, controlar o registrar variables de un proceso con el fin de optimizar los recursos utilizados en este.

**Licencias** : contrato mediante el cual una persona recibe de otra el derecho de uso, de copia, de distribución, de estudio y de modificación de varios de sus bienes, normalmente de carácter no tangible o intelectual, pudiendo darse a cambio del pago de un monto determinado por el uso de los mismos.

**Magnitud** : valor asociado a una propiedad física o cualidad medible de un sistema físico.

**Medición** : proceso de reconocimiento de una magnitud física.

**ORP** : potencial de reducción-oxidación, es toda reacción química en la que uno o más electrones se transfieren entre los reactivos, provocando un cambio en sus estados de oxidación.

**Perturbaciones** : señal indeseada generada en un proceso que tiende a afectar adversamente el valor de una variable controlada.

**pH** : medida de acidez o alcalinidad de una disolución.

**Plataforma de Progr.** : La Plataforma de Programación, es el software que sirve como base para ejecutar determinadas aplicaciones compatibles con este.

**PROFINET** : estándar de Ethernet abierto que cumple con la especificación IEC 61158 para la automatización industrial.

**P&ID** : diagrama que muestra el flujo del proceso en tuberías, así como los equipos instalados y el instrumental.

**Rango** : espectro o conjunto de valores de la variable medida que están comprendidos dentro de los límites superior e inferior de la capacidad de la medida de recepción o de transmisión de un instrumento.

**Ruido** : señales de interferencia, de origen eléctrico, no deseadas y que están unidas a la señal principal, o útil, de manera que la pueden alterar produciendo efectos que pueden ser más o menos perjudiciales.

**Salida tipo Relé** : salida digital que se basa en el funcionamiento de contactos tipo relé.

**Sensado** : magnitud obtenida mediante un instrumento que es transferida como señal para su posterior procesamiento.

**Sensor** : dispositivo capaz de captar el valor de una variable de proceso y enviar una señal de salida predeterminada.

**Señal Analógica** : variable eléctrica que evoluciona en el tiempo en forma análoga a alguna variable física.

**Señal Digital** : variable eléctrica con dos niveles bien diferenciados que se alternan en el tiempo transmitiendo información según un código previamente acordado.

**Transmisor** : dispositivo capaz de captar una variable de proceso a través del elemento primario y la transmiten a distancia en forma de señal neumática, electrónica, digital, óptica, hidráulica o por radio.

**Variable** : magnitud que puede influir en el estado de un sistema físico, para las cuales las magnitudes deben ser escalares o vectoriales.

#### **D. CUERPOS LEGALES Y REGLAMENTOS.**

Las obras especificadas deberán ejecutarse en estricto acuerdo a lo especificado en Ordenanzas Generales, Especiales y locales de construcción y urbanización; Leyes, Decretos y disposiciones reglamentarias vigentes relativas a derechos, impuestos y permisos; reglamentos Técnicos de los organismos especiales en las instalaciones domiciliarias y urbanización; Normas chilenas de construcción del I.N.N. vigentes; Especificaciones técnicas Generales de la Dirección de Arquitectura, planos generales, de detalle e informativo de instalaciones incluidas en la propuesta y especialmente acordes con lo indicado en las presentes Especificaciones Técnicas.

- Reglamento sobre instalaciones eléctricas en baja tensión NCh Eléctrica 4/2003.
- Normativa internacional ISA 20 para cartillas de instrumentación.
- Normativa internacional ISA S5.1 y S5.3 para identificación de componentes.
- Normas I.N.N relativas al personal, medidas de seguridad para obras provisionales y definitivas. Normas I.N.N relacionadas con el almacenamiento y control de calidad de los materiales a emplearse.

En la obra todo lo concerniente con equipos, instrumentación que no sea contemplado por la normativa I.N.N, será revisado según normas ISA correspondientes.

#### **E. OBJETIVOS:**

##### **a) Objetivos Generales.**

Con la automatización se proyecta optimizar la deficiente operación de las P.T.A.S. del sector de Llico, producido por la falta de control y seguimiento de los procesos en cuestión, puesto que conlleva a elevar excesivamente sus costos de funcionamiento. Otro aspecto importante es el poder desarrollar un proceso de calidad de tratamiento de aguas servidas con sistemas de precisión que permitan normar su funcionamiento acorde a parámetros establecidos por los organismos competentes que regulan estos procesos. También se busca establecer un proceso de operación real que se acomode al funcionamiento de la planta y que permita realizar un correcto tratamiento de las aguas procesadas. Para ello se contempla la automatización de los componentes eléctricos que permitirá la disminución de costos energéticos, así como la regularización y reducción de costos en insumos utilizados para clorar y declorar las aguas.

Con la finalidad de poder generar informes históricos de funcionamiento de la planta, se deberá realizar un programa con las capacidades necesarias para recolectar y almacenar las variables relevantes que establece la normativa sobre el tratamiento de aguas. Este almacenamiento de datos permitirá llevar un control sobre los tiempos de utilización de los componentes mecánicos, puesto que facilitara el poder llevar una trazabilidad de los componentes para poder implementar sistemas de mantención acorde a un desgaste real de todos los componentes asociados. Para esto se contempla la automatización de las dos bombas sopladoras; bombas de cloración y decloración; válvulas de recirculación; entre otros.

El sistema de control que se define como un conjunto racional y sistemático de equipos que permite operar un sistema controlado debe cumplir con los siguientes requerimientos que satisfacen el sistema de control:

- Eliminar las influencias de las perturbaciones externas.
- Asegurar la estabilidad del proceso.
- Optimizar el proceso.

En este sistema de control se diseñara un controlador para la planta, la cual debe cumplir con los siguientes objetivos de control:

- Asegurar la estabilidad del pH y DBO para controlar en todo momento el correcto funcionamiento de la planta.
- Suprimir las influencias de perturbaciones externas; ya sea temperatura exterior, radiación, ruidos en las válvulas, etc.
- Optimizar el rendimiento económico de la planta, optimizando los tiempos de arranque y de funcionamiento de las bombas de oxigenación, cantidades de cloro y declorador en los estanques a través de sus respectivas bombas.

La especificación de las variables que se deben medir para monitorear la operación a controlar son:

- Mediciones primarias: pH, oxígeno disuelto cuya cantidad debe ser transformada a DBO que utilizan las bacterias, potencial redox.
- Mediciones secundarias: temperatura.
- Variable manipulada: Oxígeno disuelto, cantidad de cloro y clorador.
- Variables de entrada: pH, oxígeno disuelto.

Se requiere determinar las mediciones que permiten ajustar los objetivos de control necesario para concluir la acción sobre las variables manipuladas y con ello reducir la incertidumbre expandida y el error estático. Estas mediciones en terreno y la cantidad de observaciones deben ser entregadas en una cartilla para posterior análisis y trazabilidad.

#### **b) Objetivos Específicos.**

Esta automatización tiene como finalidad cumplir con los siguientes requerimientos:

- Disminución de costos energéticos y operacionales.
- Optimización de insumos (clorador y declorador).
- Control de tiempo de utilización de componentes mecánicos y con ello realizar una trazabilidad de los componentes.
- Registro y almacenamiento de variables.

#### **XV. MANTENCIÓN GARANTIZADA.**

Una vez finalizadas las pruebas de conjunto, comprobado el buen funcionamiento, realizada la puesta en marcha y la entrada en régimen de la P.T.A.S de Llico (con su P.E.A.S), el contratista deberá ser responsable del buen funcionamiento de estas instalaciones de manera individual (P.T.A.S y P.E.A.S) durante un año, mediante una Mantenimiento Garantizada contada desde la fecha de recepción provisoria realizada por la Dirección de Obras de la Ilustre Municipalidad de Vichuquen. Cabe destacar que las mantenciones de los colectores de alcantarillado y sus respectivas cámaras de inspección durante este periodo serán a cuenta de del comité de agua potable Llico, con apoyo técnico de la Dirección de Servicios Operativos del municipio.

El contratista deberá realizar visitas programadas a la P.T.A.S. cada 15 días corridos (2 mensuales, en un rango que no podrá exceder entre los 10 y 20 días, como mínimo y máximo respectivamente, donde se realizarán los controles de procesos acordes al buen funcionamiento, donde se tomarán las muestras necesarias y las lecturas serán tomadas o registradas desde el sistema de automatización) y se cumplirá un seguimiento a través de cartillas, que tendrán como fin entregar informes especializados, que van desde análisis de procesos, informes eléctricos, equipos, etc., que deberán ser entregados al administrador y al I.T.O del proyecto de la P.T.A.S., de manera de garantizar el servicio.

Requerimientos mínimos (quincenales);

- Chequeo, control y seguimiento de los procesos biológicos de la P.T.A.S.
- Chequeo, control y seguimiento de la carga biológica y lodos.
- Chequeo, control y seguimiento eléctrico de los sistemas (generadores, equipos y todos los sistemas eléctricos de las Plantas de Tratamiento, tanto en carga como en vacío).
- Chequeo, control y seguimiento sistema aireación (presión red aireación, hermeticidad, sopladores y difusores de aire).
- Chequeo, control y seguimiento retorno de lodos.
- Chequeo, control y seguimiento de dosificación de productos químicos.
- Chequeo, control y seguimiento de la documentación y los registros operacionales (adjuntar copia a informe quincenal).
- Limpieza cámara elevación y canastillo.
- Limpieza lechos de secado.
- Limpieza general recintos P.T.A.S y P.E.A.S exterior.
- Control y mantenimiento a equipos (sopladores, electrobombas, con instrumentos de medición incorporados en el proyecto etc.)
- Se deberá presentar un informe quincenal que contenga el historial arrojado por el software, mediante las mediciones de los sistemas de automatización de la P.T.A.S.
- Informes quincenales de las actividades realizadas, los que deberán contemplar a lo menos los requerimientos mínimos exigidos en las visitas de mantención, incluyendo además, observaciones (específicas y generales) al funcionamiento de la P.T.A.S., sugerencias, cursos de acción y mitigación, este documento debe ser firmado por profesional encargado de la obra y profesional visitador.
- En el informe que se debe presentar se deberá incorporar un set fotográfico (a lo menos 6 imágenes), que señale las maniobras de limpieza y chequeos para la P.T.A.S de Llico.

**- Visitas Programadas y Visitas de Emergencia:**

El Contratista deberá considerar dos visitas mensuales a la P.T.A.S y la P.E.A.S., a fin de desarrollar el correcto control y funcionamiento de ellas por medio de las visitas programadas. Cabe destacar que a modo de recomendación como se indicó en el párrafo anterior, estas visitas tendrán que ser programadas con un plazo de diferencia de 15 días (se sugiere los días 5 y 20 de cada mes en cuestión).

De igual forma la empresa contratista deberá considerar 4 visitas de emergencias (extraordinarias) a la P.T.A.S, que se desenvuelvan durante el periodo de mantención garantizada, con la obligatoriedad de asistir antes de que pasen 36 horas corridas desde que se informa la emergencia. En caso contrario se hará efectiva la garantía correspondiente según lo indicado en las Bases Administrativas de este proyecto.

Las visitas deberán ser efectuadas por personal calificado, que demuestre el conocimiento real de lo que se debe monitorear y que tenga a lo menos título técnico de; eléctrico, control, electromecánico, automatización, etc., Cabe destacar que cada visita deberá ser previamente informada a la I.T.O para su coordinación correspondiente, con a lo menos 3 días de anticipación.

**- Control, Limpieza y Pintura:**

La empresa encargada de la ejecución de las obras de mejoramiento indicadas en este proyecto, deberá asegurar mientras dure la mantención garantizada, el control preventivo y la limpieza de las instalaciones junto con la infraestructura de la P.T.A.S, considerando con ello desmalezar, la limpieza, el despeje, el control de plagas, etc.

Pinturas: se deberá considerar pintar estructuras e instalaciones que se encuentren en deterioro según apreciaciones e indicaciones del I.T.O. Esto se realizara según las Especificaciones Técnicas vigentes con las que se intervino en el proceso de mejoramiento. Asimismo esto aplicará donde haya presencia de rayones, manchas, desprendimiento de pinturas, malformaciones, humedad interior de casetas etc.

**- Insumos:**

La empresa encargada de la ejecución de las obras de mejoramiento indicadas en este proyecto deberá encargarse mientras dure la mantención garantizada de los insumos necesarios para el buen funcionamiento de los equipos y el sistema de tratamiento de las aguas, eso quiere decir que deberá proveer entre otras cosas:

Hipoclorito de Calcio: considerar el suministro de la cantidad necesaria de hipoclorito de calcio con una concentración del 65%, el cual será dispuesto para su disolución y dosificación en el proceso de desinfección del efluente de la P.T.A.S.

Bisulfito de Sodio granulado: considerar el suministro de la cantidad necesaria de bisulfito de sodio granulado con una concentración del 95%, el cual será dispuesto para su disolución y dosificación en el proceso de clorado del efluente de la P.T.A.S.

Aceites y grasas: según los requerimientos a los que sean expuestos los equipos de la P.T.A.S y P.E.A.S exterior.

De igual forma se indica que la empresa contratista deberá coordinar con el I.T.O la entrega parcializada de los insumos para ambas P.T.A.S, con el fin de evitar la pérdida de calidad en ellos, la entrega deberá efectuarse en concordancia con los requerimientos y necesidades propias del sistema.

**- Operador:**

La empresa contratista, mientras dure el periodo de mantención garantizada y la puesta en régimen, deberá proveer de un operador para cada P.T.A.S. que cumpla con la mantención diaria de las mismas, las P.E.A.S y sus redes. Este operador debe ser el que se capacite según los requerimientos del ítem 6.1 de las presentes Especificaciones Técnicas, por ende deberá tener conocimientos de nivel básico en el área sanitaria. Cabe destacar que en lo posible la coordinación para la contratación deberá ser recomendada por el sistema de agua potable rural de la localidad correspondiente. Se recomienda evaluar en primera instancia a un operador que sea vecino del sector de manera de fomentar y generar un puesto de trabajo.

El operador deberá llenar la bitácora de los componentes a controlar, la cual deberá permanecer en forma permanente en la P.T.A.S para su control. Esta tendrá que ser presentada al superior directo para la toma de conocimiento por lo menos una vez al mes.

#### **Tareas de mantenimiento de operador:**

Verificación de exudación de aceite de bombas sopladoras: se limpiara las bombas sopladoras de las P.T.A.S y P.E.A.S ante cualquier indicio exudación de aceite de las bombas, el motivo de esta tarea es llevar un registro de la cantidad de aceite perdido y de un posible aumento de la filtración, esta tarea de mantenimiento debe ser diario. En caso de aumento se debe llevar a cabo un cambio de aceite del motor, conforme a especificaciones técnicas del fabricante, en lo concerniente a cantidad y especificación del aceite.

En caso de cambio de aceite este debe realizarse con envases graduados para evitar un posible sobre nivel de aceite, ya que esto causara una sobre presión y daño mayor al motor.

El aceite que se retire debe ser almacenado en un envase de vidrio con tapa, para análisis de color, densidad y posibles partículas metálicas, las cuales serán indicio de desgaste fuera de lo normal de los rodamientos internos.

La tarea debe ser ingresada en bitácora de mantenimiento del componente, con fecha hora, firma del responsable de tarea.

Verificación de pérdida de grasa de bombas sopladoras: se limpiara ambas bombas sopladoras ante cualquier indicio perdida de grasa de las bombas sopladoras, el motivo de esta tarea es llevar un registro de la cantidad de grasa perdida y de un posible aumento de la filtración, esta tarea de mantenimiento debe ser diario. En caso de aumento se debe aumentar la periodicidad de engrase, conforme a especificaciones técnicas del fabricante, en lo concerniente a cantidad y especificación la grasa, queda prohibida estrictamente la combinación de grasas de distintas marcas y especificaciones.

El engrase debe ser realizado con graseras adecuadas, las cuales deben ser almacenadas en lugares limpios, y a temperatura estándar. Bajo ningún aspecto se permitirá usar grasas que se almacenen abiertas, ya que esto puede, causar el ingreso polvo, lo cual trae desgaste en las bombas sopladoras.

La tarea debe ser ingresada en bitácora de mantenimiento del componente, con fecha hora, firma del responsable de tarea.

Medición de tensión y condición de correas de motor: se realizara en forma quincenal la medición de tensión de correas , se debe tener en cuenta que esta labor debe ser realizada bajo las mismas condiciones, es decir entre el minuto 1- 8 después de detenido el motor, ya que la temperatura afectara la tensión. El instrumento que se utilizara para esta tarea de mantenimiento no debe tener golpes, rasgos de daños.

Es muy importante que se realicen por lo menos tres mediciones durante el día indicando temperatura del área de trabajo, hora, fecha firma del responsable de tarea. La cantidad de mediciones y los datos anexos a esta medición son muy importantes ya que esto puede determinar el aumento de la periodicidad o cambio de componentes.

Check de ruidos anormales: se verificara ruidos anormales, en motores eléctricos, bombas elevadoras, tableros eléctricos, en forma rutinaria, ante cualquier duda deberá informa al organismo pertinente para verificación por especialista.

En caso de duda debe ser ingresada como observación en bitácora de mantenimiento del componente, con fecha hora, firma del responsable, con la mayor cantidad de antecedentes.

En caso de que actué algún dispositivo de seguridad, ya sea automático, diferencial, deberá dejar constancia en bitácora y solo se podrá volver a conectar si existe un análisis de que provoco la falla, este análisis debe ser ingresado a la bitácora.

Comprobación de tareas y fallas de pantalla de control automatizadas: el sistema automatizado entregara información sobre detalles de cantidad de horas de funcionamiento, bajo este parámetro el operador deberá mantener informado en todo momento a su superior directo de las labores, para la compra de insumos.

Toma de datos digitales: se deberá llevar una libreta en donde se tomen los datos digitales que entregaran los distintos instrumentos del sistema automatizado, no se desconectaran los sensores bajo ningún aspecto, ya que esto enviara alertas de seguridad a los distintos organismos que controlan la P.T.A.S.

Puesta en marcha y verificación de niveles de generador: el generador de respaldo deberá ser puesto en marcha por lo menos una vez por semana, verificara nivel de aceite. Sera el encargado de anotar en la bitácora cantidad de combustible, ruidos anormales, exudación de aceite y cambio de aceite (cantidad y tipo de aceite).

Queda prohibida estrictamente la trasferencia de combustible con envases sucios o contaminados con otros productos. Los envases no permanecerán con combustible residual, además estos deben estar marcados con el tipo de combustible. El dispositivo de vaciado Manguera deberá estar almacenada en un lugar limpio para evitar contaminación cruzada.

Verificación de área de trabajo: el operador deberá mantener el área de operación de motores, generador, tableros eléctrico, limpio y libre de cualquier objeto que pueda dañar los equipos, además de controlar la temperatura del área, hay que recordar que los equipos tienen como temperatura máxima de funcionamiento de 50º.

**- Retiro de Lodos.**

En el periodo de mantención garantizada, la empresa contratista deberá realizar dos extracciones de lodos de las canchas de secado de la P.T.A.S de acuerdo a la normativa vigente para el manejo de lodos generados en plantas de tratamiento de aguas servidas, se deberá considerar un extracción al finalizar el mes N°6 y otra extracción al finalizar el mes N°12 de este periodo, previa aprobación de la I.T.O y entregando comprobante escrito de que así fue realizado el proceso.

Se debe considerar en este ítem la entrega de un informe fotográfico al I.T.O con un mínimo de 4 imágenes, dando cuenta de las actividades desarrolladas para el retiro de lodos, este debe ser firmado por el representante en terreno del contratista e ingresado como requisito para el estado de pago respectivo.

**- Muestreo del afluente y efluente:**

Para cada P.T.A.S. se debe realizar dos muestras compuestas al afluente y dos muestras compuestas al efluente según condiciones emitidas en el Decreto Supremo 90 "Establece norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales", todas proporcionales al caudal descargado en un periodo de 24 horas correspondientes a un día de control, midiendo caudales (medio total, mínimo horario y máximo horario), Temperatura, PH y realizando las siguientes muestras de parámetros: Aceites y grasas; Demanda bioquímica de oxígeno (DBO5); Sólidos suspendidos totales (SST); Fosforo total (PT); Nitrógeno total Kjeldahl; Demanda química de oxígeno (DQO) y Poder Espumógeno.

El muestreo se debe realizar a las aguas servidas que llegan y se evacuan de la plantas de tratamiento de la localidad de Llico por un laboratorio acreditado por el Instituto Nacional de Normalización (INN):

- El primer muestreo de la mantención garantizada se solicitara cuando se hayan cumplido 6 meses desde que se inició la fecha del proceso de mantención garantizada.
- El segundo muestreo se deberá realizar máximo 30 días antes que de finalice el período de mantención garantizada y su resultado incidirá en la recepción final del proyecto.

Nota: Solo una vez que se comprueba la calidad del muestreo del afluente y efluente, de acuerdo a lo requerido en el Decreto Supremo 90, se recibirá satisfactoriamente el ítem de mantención garantizada.

En caso de que los parámetros solicitados en este ítem no cumplan con lo solicitado en el Decreto Supremo 90, la empresa encargada de la ejecución de las obras deberá ser responsable de dilucidar la razón y de ser un factor relacionado con el proceso interno de la P.T.A.S, deberá hacerse responsable de sus mejoras, todo esto para la aprobación final del proyecto.

### **- Prueba Conjunto Final**

Para la prueba conjunto final de la P.T.A.S y P.E.A.S, el contratista deberá coordinar junto a la I.T.O y la Unidad Técnica Municipal, una visita a terreno a fin de llevar a cabo el procedimiento de revisión de cada uno de los sistemas y procesos que deben ser aprobados en la Recepción Definitiva de las Obras. Esta prueba, deberá realizarse antes de la fecha culmine de la Boleta de Garantía de Buena Ejecución de las Obras (esto es a lo menos 5 días previo a la fecha de término), a modo de verificar el correcto funcionamiento de la P.T.A.S y garantizar la satisfacción de la Operabilidad de ella.

### **XVI. ESTUDIO TARIFARIO.**

El proceso de estudio de fijación tarifaria se realizará mediante la entrega de un informe detallado de cada P.T.A.S, que contenga la regulación tarifaria para el sector sanitario beneficiado con la P.T.A.S, teniendo como principal objetivo el compatibilizar la conveniencia social con los gastos asociados al funcionamiento de la planta (gastos operacionales, administrativos, insumos, etc.), este informe deberá ser entregado al finalizar el sexto mes de la Mantenición Garantizada, ya que se dispondrá de datos reales del periodo con todos los elementos de infraestructura y equipos ya completamente operativos.

El informe reflejará la óptima asignación de recursos para el personal operacional, gastos de energía e insumos, lo que implica poner límites en cuanto a fijar libremente un precio de los servicios sanitarios que ofrecerá la organización comunitaria que se hará responsable de la administración de las P.T.A.S.

A través de establecer por este medio, un precio máximo de venta, de esta forma se contrarresta la ineficiencia del monopolio y a su vez se permite a la organización comunitaria una gestión autónoma, siendo el rol de la entidad fiscalizadora, meramente normativo y contralor, más en ningún caso de gestor. Cabe destacar que conceptualmente, dicho precio máximo de venta, es el precio que existiría en un mercado perfectamente competitivo sin distorsiones, es decir, un precio eficiente desde el punto de vista de la asignación de recursos. Asimismo, el contratista deberá establecer de manera clara y detallada el precio máximo de venta, ya que la inexistencia práctica de un mercado competitivo obliga a simular el funcionamiento de dicho mercado y estimar el respectivo precio, basándose en el mismo criterio utilizado por el mercado competitivo.

El informe deberá contener a lo menos;

- La proyección de la oferta y demanda.
- La caracterización de los costos, en base a los resultados del mantenimiento predictivo.
- La evaluación económica con sus respectivos indicadores.
- Determinación de los resultados del estudio tarifario.
- Determinación de cargos adicionales (Tarifas por corte y reposición de suministro, tarifas por mantención y reparación).

- 3 alternativas para el cobro de la tarifa, esto es relacionado con el cobro total de los gastos asociados, solo personal e insumos o solo personal. Para de esta manera evaluar las alternativas de cobro.

El estudio tarifario deberá proveer por lo menos de la siguiente información relacionada con:

#### **Estructura de Costos:**

Costos Fijos:

- Sueldo de operador, coherente con sueldo de mercado.
- Viáticos, en caso de capacitaciones, reuniones u otra actividad similar.
- Vacunas preventivas para el operador según requerimiento de Seremi.
- Administrativo (a), en caso de ser requerido.
- Procesos contables (contador).
- Insumos de oficina (talonarios, hojas, impresora etc.).
- Gastos varios, teléfono, luz, agua etc. Costos Variables:
- Energía relacionada con los gastos de la planta de tratamiento de aguas servidas, sopladores sistema de impulsión, bombas dosificadoras, de lodos etc.
- Insumos; hipoclorito de calcio, metabisulfito, filtros de aire, correas de transmisión, aceite de lubricación, grasa etc.
- Retiro y transporte de lodos.
- Costos variables; reposición de equipos de acuerdo con el Mantenimiento Predictivo.

#### **Estructura de la Tarifa:**

Cargo Fijo: Monto igual para todos los usuarios del sistema e independiente del consumo de agua potable.

Cargo Variable: Valor por metro cúbico de agua consumida.

Nota: Se deberá coordinar la evaluación de costos de acuerdo a las condiciones reales de la administración del sistema de agua potable rural a donde pertenece la P.T.A.S. Se deberá prorratear y/o compensar los costos asociados a la administración del sistema de A.P.R.

Cabe destacar que el contratista deberá hacer ingreso del Estudio Tarifario a la Unidad Técnica Municipal, en soporte papel y digital, para su revisión y autorización del contenido. Una vez aprobada por la Unidad Técnica Municipal, la Inspección Técnica de Obras informará al Contratista, para que se proceda a realizar el trámite de recepción de la partida por la misma I.T.O.

#### **XVII. COBRO DE GARANTIAS**

Si el contratista incumple alguna de las actividades descritas en las generalidades y/o en las especificaciones técnicas del proyecto, el municipio quedará facultado para hacer efectiva las garantías o multas, respectivamente según corresponda de acuerdo con lo señalado en las Bases Administrativas que rijan el contrato.

## **CAPÍTULO 1: FAENAS PRELIMINARES**

### **1.1 INSTALACIÓN DE FAENA:**

**Incluido en Gastos Generales**

Como instalación de faena se acuerda la utilización de las dependencias actuales de la Planta de Tratamientos de Aguas Servidas considerando algunos ítems que se detallan a continuación:

#### **Limpieza y Despeje:**

Se consulta el despeje del terreno, para efectuar el correcto replanteo de la obra. El contratista deberá considerar todas las partidas necesarias y disponer y emplear todos los recursos para poner en marcha las faenas de construcción, mejoramiento y habilitación de la P.T.A.S.

#### **Cierres Provisorios:**

No se consideran cierres provisorios ya que lo existente en la P.T.A.S se encuentra en buenas condiciones.

#### **Bodega:**

Se utilizaran las actuales instalaciones de la P.T.A.S como bodega para acopio de equipos y materiales.

#### **Servicios Higiénicos:**

Se utilizara los servicios higiénicos que actualmente tiene la P.T.A.S.

#### **Electricidad:**

Se deberá realizar la instalación, distribución y conexiones necesarias para el adecuado suministro de iluminación y fuerza en todos los frentes de trabajo para la correcta ejecución de las faenas de mejoramiento de la P.T.A.S.

### **1.2 LETRERO INDICADOR DE OBRA**

**u**

Se consulta la colocación de un letrero indicador de obra según los formatos del manual de normas gráficas “Vallas de Obras” año 2020 de la Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo, el que será instalado en el lugar dispuesto por la I.T.O, el tamaño de este letrero será tipo A (ver ref. en Imagen N°1 y N°2).

TIPO	MEDIDAS (M)	MONTO CONTRATO (UTM)	
		DESDE	HASTA
A	3.6 X 1.5	0	5.000
B	6.0 X 2.5	5.000	13.000
C	9.0 X 4.0	13.000	20.000
D	12.0 X 5.0	20.000	

El diagrama muestra un letrero rectangular de 12 metros de ancho y 5 metros de alto. El letrero está dividido en cuatro secciones horizontales etiquetadas como A, B, C y D. La sección A mide 3.6 metros de ancho y 1.5 metros de alto. La sección B mide 6.0 metros de ancho y 2.5 metros de alto. La sección C mide 9.0 metros de ancho y 4.0 metros de alto. La sección D mide 12.0 metros de ancho y 5.0 metros de alto.

(Imagen N°1): Dimensiones Letrero.

Nombre de proyecto u obra en construcción

Programa de **Mejoramiento de Barrios**

Financia: Lorem ipsum dolor sit ipsum set am is ipsum dolor sit ipsum set am is ipsum dolor sit ipsum set am is  
 Inversión: 0.000.000.000.-  
 Fecha Inicio: dd de mayo, aaaa  
 Plazo Ejecución: 245 días.  
 Contratista: Lorem Ipsum S.A.  
 Municipalidad: Municipalidad de

Fotografía o render del proyecto

Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo  
 Chile en marcha  
 Gobierno de Chile

Logo Municipalidad

(Imagen N°2): Letrero referencial: Programa Mejoramiento de Barrios PMB.

## **CAPÍTULO 2: PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS**

### **2.1 CÁMARA ELEVADORA**

#### **2.1.1 LIMPIEZA Y VACIADO DE LA CÁMARA ELEVADORA DE LA P.T.A.S. m<sup>3</sup>**

Este ítem describe el servicio de vaciado, limpieza y mantención (Preventiva y Correctiva), del Sistema de Elevación de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas. Esta maniobra demandará al contratista los equipos, elementos e insumos necesarios que deben ser considerados para efectuar la limpieza y vaciado de la cámara elevadora de aguas servidas existente en la misma P.T.A.S de la localidad de Llico.

Se considera el retiro de las aguas servidas depositadas y contenidas en la cámara de elevación, la extracción de embanques depositados en el fondo de esta y la eliminación de todas las sustancias ya sean flotantes o adheridas en los muros o en cualquier otra estructura que conforme la planta elevadora.

El contratista debe considerar necesariamente que la disposición final de las aguas servidas ya sea de la cámara elevadora o de cualquier otra cámara deben ser extraídas cumpliendo la normativa sanitaria vigente y ser dispuesta en un lugar autorizado, previa aprobación de la I.T.O., y entregando comprobante escrito de que así fue realizado el proceso.

Se debe considerar en este ítem la entrega de un informe fotográfico con un mínimo de 4 imágenes, dando cuenta de las actividades desarrolladas en el vaciado y limpieza de la cámara elevadora, este debe ser firmado por el representante en terreno del contratista e ingresado como requisito para el estado de pago efectivo.

Además es importante mencionar que el contratista deberá presentar una solución a la I.T.O., para contener o desviar las aguas servidas que lleguen al colector en el momento de las faenas de limpieza y mantención.

**Nota: El contratista deberá responsabilizarse en la limpieza constante de la cámara elevadora durante el trascurso de la obra, tanto el embanque de los lodos, como así también aquellos solidos que el canastillo o cámara de rejas no logre captar. La I.T.O., tendrá la facultad para solicitar la limpieza cuantas veces sea necesario, para asegurar el buen funcionamiento del sistema.**

#### **2.1.2 RECAMBIO ESCOTILLAS MÉTALICAS u**

En este ítem se considera el recambio de las 2 escotillas existentes en la cámara elevadora ubicada en el interior de la P.T.A.S., con todos los elementos aledaños (bisagras, marcos de perfil 50x50x2 mm, manillas con adaptador de candado, planchas de acero antideslizante de 4 mm de espesor, etc.), 1 escotilla es de 0.70x0.70 m y 1 es de 0.70x1.40 m.

Posteriormente se debe utilizar una mano de pintura anticorrosiva y dos manos de esmalte sintético brillante color negro. Cada mano de anticorrosivo o pintura debe ser previamente informado al I.T.O para que éste dé la autorización de continuar con la partida.

### **2.1.3 REEMPLAZO CANASTILLO DESBASTE gl**

Se deberá implementar un canastillo de desbaste construido en acero galvanizado, de 0.50x0.40x0.50 m el que deberá quedar instalado según detalles descritos en el sistema de izaje propuesto en el punto 2.1.4, de las presentes especificaciones técnicas. En cuanto al desbaste del canastillo se aceptará un ranurado de  $\frac{3}{4}$ " x  $\frac{3}{4}$ " para facilitar el mayor atrape de sólidos y así evitar posteriores fallas provocadas con la obstrucción o daños de las electrobombas, provocadas por los macizos que no fueron colados en el canastillo.

Nota: De ser necesario y en caso de cualquier modificación del canastillo de desbaste o su sistema de izaje debido a las condiciones físicas de la planta de tratamiento, esta modificación deberá ser autorizada por el I.T.O., y quedar estipulada en el libro de obras.

### **2.1.4 MEJORAMIENTO SISTEMA DE IZAJE (CANASTILLO Y BOMBAS) gl**

Se deberá realizar el mejoramiento del sistema de Izaje existente que se tiene In Situ en la planta de tratamiento, en la estructura de levante y extracción del Canastillo como así también de las electrobombas, por medio del suministro e instalación de un mecanismo de izaje independiente (uno para cada bomba y uno para el canastillo), en virtud del siguiente detalle;

- 2 Winche Manual para un peso mínimo de 408 kg (900 lbs), con gancho y manivela tipo carrete.
- Cable de Acero Inoxidable de 3/16" (5 mm), para las dos bombas y el canastillo.
- Guardacabo de 3/16" (5 mm).
- Rueda Premium 50 mm para winche (destinada sólo para el levante del canastillo).
- Soportes para Winches (elevación canastillo desbastador y las dos electrobombas).
- Casquillo Aluminio para Cable Acero Inoxidable de 3/16", para las dos bombas y el canastillo.

- Instalación de una pieza metálica debidamente soldada en la estructura de izaje, en posición transversal al travesaño, considerando con las mismas dimensiones de la estructura existente, a fin de que sirva para la instalación del winche para el izaje del Canastillo.

Asimismo se deberá considerar el suministro e instalación de un sistema de lastres complementarios (para levante y seguridad), que consistirán en cadenas de acero inoxidable de 1" de acero inoxidable para cada una de las electrobombas, para así facilitar la seguridad anti-vandálica de los equipos (electrobombas). Dichas cadenas deberán asegurar una capacidad de carga de 500 kg a 2000 kg de ruptura, las que serán enganchadas con un grillete y eslabón (en cada equipo). Cada lastre deberá fijarse a la losa superior de la cámara elevadora, por medio de soporte anclado a la parte superior, a fin de soportar y facilitar las maniobras de levante y seguridad. En cuanto al largo de los lastres debe considerarse de manera tal, que permita una tolerancia óptima para ser izada mediante tecele mecánico.

En cuanto a la estructura existente donde se fijarán los sistemas de izaje, el contratista deberá pintar la estructura con una mano de pintura anticorrosiva y dos manos de esmalte sintético brillante color azul (diferente color con respecto a la mano de anticorrosivo, como medio de verificación). Cada mano de pintura (tanto el anticorrosivo y las dos manos de acabado final) deberá ser previamente informada al I.T.O para que éste dé la autorización de continuar con la siguiente mano o partida.

Nota: En cuanto a la Instalación de los sistemas de Izaje por medio de winches.

#### **2.1.5 REEMPLAZO BOMBAS DE ELEVACIÓN (220 Volt; 1.5 kw).**

**u**

El contratista deberá suministrar e instalar dos electrobombas de elevación para aguas servidas, del tipo pantaneras, que cumplan las siguientes condiciones; 380 Volts, 1,1 kw, 1.5 HP, de 50 Hz, Hmín 2 m., equivalente a Qmín 600 l/min; Hmáx 10.5 m., equivalente a Qmáx 100 l/min; Ø de impulsión de 2 – ½", para un paso de sólidos hasta 50mm, con guarda motor interno e interruptor de nivel incorporado, Marca Pedrollo, Vortex, Modelo VXC 15/50 o similar. Cada electrobomba deberá ser empalmada las Líneas de Impulsión de la cámara elevadora, en cada boca de impulsión de la electrobomba.

Cada una de las bombas deberá contemplar un sistema de lastres de levante, que consistirán en cadenas de acero inoxidable de 1" como mínimo y piolas de acero inoxidable de 1/8 de pulgada o similar, para así facilitar el izaje de ellas. Estas deberán ser para una capacidad de carga de 500 kg y 2000 kg de ruptura. La cadena y la piola, deberán ser enganchadas con un grillete cada una, en un soporte anclado a la parte superior de la Sobre-losa de la cámara elevadora, a fin de soportar y facilitar las maniobras de levante. En cuanto al largo de los lastres debe considerarse de manera tal, que permita una tolerancia óptima para ser izada mediante tecele mecánico.

Las Electrobombas deberán incluir el alimentador con un largo mínimo de 10 m., el que se empalmará a la Caja de Distribución de Conexionado a las Borneras de Conexión y Desconexión rápida. Cabe destacar que el alimentador de cada electrobomba será en cordón sumergible 4 hebras (3 fases más tierra protección). En cuanto a la caja de Distribución existente, se deberá reemplazar

por una caja nueva de 300x300x100mm galvanizada con su respectiva tapa y pernos de sujeción. En su interior se deberá incorporar Borneras de Conexión y Desconexión Rápida. Cabe destacar que la Caja de Distribución de Conexión se deberá levantar su cota de ubicación por medio de la instalación de un soporte metálico en perfil tubular cuadrado de 30x30x2mm., debidamente fijado a la losa de la cámara elevadora de la planta, con pernos de anclaje de 1"x10mm, esto para evitar el ingreso de agua provocado por las inundaciones del lugar. El largo del soporte será de 0.5 m., debiendo incorporar una base metálica en la parte superior del soporte para posteriormente fijar la caja. La base metálica del soporte estará conformada por una placa metálica de 300x100mm, debidamente soldada al soporte. Sobre esta placa se deberá fijar la Caja de Distribución de Conexiones. Las Llegadas y Salidas de la Caja deben ser utilizadas sólo desde la parte inferior para evitar infiltraciones de agua y asegurar la hermeticidad. Para las Llegadas y Salidas de la Caja de Conexión, se utilizarán Conectores y Terminales Metálicos.

### **Suministro e Instalación Sensores de Nivel.**

También se incluye en este capítulo el cambio de los sensores o interruptores de nivel tipo flotador, en los que el contratista deberá considerar como mínimo un largo de 10 m, En cuanto a la cantidad de sensores o interruptores de nivel, se deberá seguir el mismo patrón de acción y corte para elevación, vaciado, llenado y emergencia de la cámara.

Estos deben cumplir las siguientes acciones e indicaciones;

- Sensor de Nivel (Flotador de contacto N°1): quedará instalado a 0.10 m sobre la clave de la bomba elevadora sumergible la cual indicará la detención de las bombas elevadoras de A.S. Cabe destacar que la I.TO., podrá modificar la posición o altura del sensor de nivel.
- Sensor de Nivel (Flotador de contacto N°2): quedará instalado a una altura media de profundidad, entre la clave de la bomba sumergible y la losa superior de la cámara elevadora de aguas servidas, el cual acciona el encendido de las bombas de elevación de A.S. Cabe destacar que la I.TO., podrá modificar la posición o altura del sensor de nivel.
- Sensor de Nivel (Flotador de contacto N°3): quedara definida a una altura mínima de 0.50 m., bajo la losa superior, el cual accionara la alarma de emergencia de la cámara elevadora de aguas servidas. Cabe destacar que la I.TO., podrá modificar la posición o altura del sensor de nivel.

Nota: El contratista deberá procurar que las posiciones de los sensores de nivel (tipo flotador), se ajusten a las necesidades del sistema de automatización.

#### **2.1.6 CONSTRUCCIÓN VENTILACIÓN CÁMARA ELEVADORA.**

gl

Se confeccionará un sistema de ventilación ubicado en la losa de la cámara elevadora de la P.T.A.S. Esta ventilación estará compuesta por un tubo de acero galvanizado de Ø 4" y de longitud 3.00 m.,

además se deberá considerar una extensión de 0.30 m para unir los dos codos de 90° que se instalarán en la parte superior del tubo.

Previo a la instalación del tubo de ventilación, se deberá perforar la losa de hormigón de espesor 0.15 m., para la unión entre el tubo y la losa se deberá considerar la instalación de una pletina de acero de 10 mm de espesor soldada al tubo y fijada a la losa de hormigón, mediante 4 pernos de anclaje de  $\varnothing \frac{1}{2}'' \times 3''$ .

### **2.1.7 SUMINISTRO E INSTALACION DE MODULO PARA CÁMARA DE REGISTRO DE HORMIGON un**

Se consulta el suministro e instalación de un módulo para cámara de registro de hormigón en la cámara elevadora de a lo menos 30 cms de altura y otra para la cámara de reja.

## **2.2 REACTOR BIOLÓGICO:**

### **2.2.1 VACIADO Y LIMPIEZA DEL ESTANQUE.**

**m<sup>3</sup>**

Este ítem describe todo el servicio de reparación, equipos y elementos necesarios para efectuar la limpieza y vaciado del estanque del reactor biológico existente en la P.T.A.S., de la localidad de Llico.

Se considera el retiro de las aguas servidas depositadas y contenidas en la cámara del reactor biológico, la extracción de embanques depositados en el fondo de esta y la eliminación de todas las sustancias ya sean flotantes o adheridas en los muros y/o en cualquier otra estructura que conforme al sistema del reactor biológico.

El contratista debe considerar necesariamente que la disposición final de las aguas servidas ya sea del reactor biológico o de cualquier otra cámara deben ser extraídas cumpliendo la normativa sanitaria vigente y ser dispuesta en un lugar autorizado, previa aprobación de la I.T.O., y entregando comprobante escrito de que así fue realizado el proceso.

Se debe considerar en este ítem la entrega de un informe fotográfico al I.T.O., con un mínimo de 4 imágenes, dando cuenta de las actividades desarrolladas en el vaciado y limpieza del estanque del reactor, este debe ser firmado por el representante en terreno del contratista e ingresado como requisito para el estado de pago respectivo.

Además es importante mencionar que el contratista deberá presentar una solución a la I.T.O., para contener o desviar las aguas servidas de la línea de tratamiento que lleguen al colector en el momento de las faenas de limpieza y mantención.

Nota: El contratista deberá responsabilizarse en la limpieza constante de la cámara del reactor biológico durante el transcurso de la obra, tanto el embanque de los lodos, como así también aquellos solidos que el canastillo o cámara de rejillas no logre captar. La I.T.O tendrá la facultad para solicitar la limpieza cuantas veces sea necesario, para asegurar el buen funcionamiento del sistema.

## **2.3 SEDIMENTADOR**

### **2.3.1 VACIADO Y LIMPIEZA DEL SEDIMENTADOR.**

**m<sup>3</sup>**

Este ítem consulta todo el servicio de reparación, equipos y elementos necesarios que debe considerar el contratista para efectuar la limpieza y vaciado del estanque de sedimentación existente en la P.T.A.S., de la localidad de Llico.

Se consulta un retiro de las aguas servidas depositadas en el sedimentador, extracción de embanques depositados en el fondo de esta, y la eliminación de todas las sustancias, ya sean flotantes o adheridas en los muros o en cualquier otra estructura que conforme el estanque de sedimentación de la P.T.A.S.

El contratista debe considerar necesariamente que la disposición final de las aguas servidas de la cámara sedimentadora deben ser extraídas cumpliendo la normativa sanitaria vigente y ser dispuesta en un lugar autorizado, previa aprobación de la I.T.O., y entregando comprobante escrito de que así fue realizado el proceso.

Se deberá considerar en este ítem la entrega de un informe fotográfico con un mínimo de 4 imágenes, dando cuenta de las actividades desarrolladas en el vaciado y limpieza del sedimentador, este debe ser firmado por el representante en terreno del contratista e ingresado como requisito para el estado de pago respectivo.

Además es importante mencionar que el contratista deberá presentar una solución a la I.T.O., para contener o desviar las aguas servidas que lleguen al colector en el momento de las faenas de limpieza y mantención.

Nota: El contratista deberá responsabilizarse en la limpieza constante de la cámara del sedimentador durante el transcurso de la obra, tanto el embanque de los lodos, como así también aquellos solidos que el canastillo o cámara de rejillas no logre captar. La I.T.O., tendrá la facultad para solicitar la limpieza cuantas veces sea necesario, para asegurar el buen funcionamiento del sistema.

### **2.3.2 REEMPLAZO DE DEFLECTORES.**

**gl**

Se debe reemplazar los 2 deflectores de longitud 3.05 m que existen en el sedimentador de la P.T.A.S Llico, la materialidad de estos deflectores es de perfiles metálicos 50x50x2 mm, lamina de acero galvanizado (se modificó materialidad) de 0.35 mm de espesor, pletinas de 40x2 mm etc. Además se debe considerar los soportes metálicos de 100x100x6 mm y sus pernos de anclaje  $\varnothing 3/8'' \times 1''$  y  $\varnothing 3/8'' \times 3''$ .

Además, se debe considerar el reemplazo de la línea de 5 ml de PVC de  $\varnothing 160$  mm, codos de  $\varnothing 160$  mm, coplas y soportes según lo indicado en planos adjuntos.

El contratista deberá pintar las estructuras metálicas con dos manos de pintura anticorrosiva (diferente color como medio de verificación) y dos manos de esmalte sintético brillante color azul.

Además se debe considerar dos manos de pintura del tipo esmalte al agua vinyl siding y plásticos, similar o superior. Estas manos deben realizarse de manera posterior a la preparación de la superficie mediante limpieza de las tuberías y lijado para mayor adherencia de la pintura.

Cada mano de pintura (tanto para las estructuras metálicas como para el PVC) debe ser previamente informada al I.T.O para que éste dé la autorización de continuar con la partida. Asimismo, en caso de deterioros, rayones, malformaciones, desprendimiento de la pintura etc., (dadas durante el transcurso de la obra), será responsabilidad del contratista realizar las mejoras correspondientes, debiendo ser corregidas, para que la recepción final sea aprobada.

## **2.4 DIGESTOR DE LODOS**

### **2.4.1 VACIADO Y LIMPIEZA CÁMARA DIGESTOR DE LODOS. m<sup>3</sup>**

Este ítem describe todo el servicio de reparación, equipos y elementos necesarios para efectuar la limpieza y vaciado del estanque del digestor en la P.T.A.S., de la localidad de Llico.

Se considera el retiro de las aguas servidas depositadas y contenidas en la cámara del digestor, la extracción de embanques depositados en el fondo de esta y la eliminación de todas las sustancias ya sean flotantes o adheridas en los muros y/o en cualquier otra estructura que conforme el sistema del digestor.

El contratista debe considerar necesariamente que la disposición final de las aguas servidas, deben ser extraídas cumpliendo la normativa sanitaria vigente y ser dispuesta en un lugar autorizado, previa aprobación de la I.T.O., y entregando comprobante escrito de que así fue realizado el proceso.

Se debe considerar en este ítem la entrega de un informe fotográfico al I.T.O., con un mínimo de 4 imágenes, dando cuenta de las actividades desarrolladas en el vaciado y limpieza del digestor, este debe ser firmado por el representante en terreno del contratista e ingresado como requisito para el estado de pago respectivo.

Nota: El contratista deberá responsabilizarse en la limpieza constante de la cámara del digestor de lodos durante el trascurso de la obra, tanto el embanque de los lodos, como así también aquellos solidos que el canastillo o cámara de rejillas no logre captar. La I.T.O., tendrá la facultad para solicitar la limpieza cuantas veces sea necesario, para asegurar el buen funcionamiento del sistema.

## **2.5 SISTEMA DE AIREACIÓN**

### **2.5.1 REEMPLAZO EQUIPOS SOPLADORES. u**

Este ítem describe el reemplazo de los dos sopladores existentes en la P.T.A.S. de Llico, los que deberán ser marca Universal RAI Blower, modelo 45 URAI, P/N 6510902I y numero de serial 0208949628, Motor Siemens 380 V, para una potencia de 4,6 Kw. Además se debe considerar en virtud de dicha labor, todas aquellas actividades y elementos que resulten indispensables para la correcta ejecución y funcionamiento de los mismos, ya sea el kit de fijaciones, montajes, bancos, los silenciadores, las correas, los engrases, mantención de aceites, instalación de correas de sopladores, filtros de aire, etcétera.

Nota: Será responsabilidad del contratista considerar todos los elementos necesarios, que se utilizaran para la correcta instalación de los sopladores.

### **2.5.3 SUMINISTRO E INSTALACIÓN MANGUERAS FLEXIBLES. ml**

Se considera el recambio de todas las mangueras flexibles tipo plansa ¾" de diámetro color negro que existen en la línea de distribución de aire, por unas nuevas que sean de las mismas características a las existentes y que se encuentran en el estanque de sedimentación, además se debe considerar terminales espiga de ¾" y abrazaderas stamplafex ¾" para la correcta instalación al sistema.

Nota: Será responsabilidad del contratista considerar todos los elementos anexos que se utilizaran para la correcta instalación de los sopladores.

### **2.5.5 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VÁLVULAS DE BOLA Ø 2". u**

El contratista deberá reemplazar las válvulas de bola Ø 2" tipo manilla zincada (28 unidades) que son correspondientes a la línea de distribución de aire del reactor biológico de la P.T.A.S, estas llaves deben ser de igual diámetro a las existentes y de la misma materialidad, en caso de que deba existir alguna modificación, esta debe ser aprobada por el I.T.O y quedar estipulada en el libro de obras.

Nota: Será responsabilidad del contratista considerar todos los elementos anexos que se utilizaran para la correcta instalación de los sopladores.

### **2.5.6 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VÁLVULAS DE GLOBO ¾". u**

Se realizara el cambio de 4 válvulas de globo de  $\varnothing \frac{3}{4}$ " del sistema de distribución de aire del estanque de aireación comprendidas en la cámara de sedimentación, estas llaves deben ser de igual diámetro a las existentes y de la misma materialidad, también se debe considerar los terminales y abrazaderas de  $\varnothing \frac{3}{4}$ ".

Nota: Será responsabilidad del contratista considerar todos los elementos anexos que se utilizaran para la correcta instalación de los sopladores.

### **2.5.7 REPOSICIÓN SKIMMERS.**

gl

El contratista debe considerar realizar la reposición de todos los elementos y materiales necesarios para el buen funcionamiento de los skimmers o desnatadores de superficie ubicados en la cámara de sedimentación de la planta de tratamiento, entre estos elementos a cambiar y a modo de referenciación tenemos; 10 ml de pvc de 50 mm, 6 codos de 50 mm, 4 tee 50 mm, coplas, tapa gorros, terminales, collares, soportes metálicos y apoyos de los skimmer de 50x50x2 mm, pernos de anclaje  $\varnothing \frac{3}{8} \times 3 \frac{3}{4}$ , refuerzos metálicos diagonales etc.

Nota: Será responsabilidad del contratista considerar todos los elementos anexos que se utilizaran para la correcta instalación de los sopladores.

### **2.5.8 REEMPLAZO DE MANIFOLD DE RECIRCULACIÓN DE LODOS.**

gl

Se considera reemplazar todo el sistema de manifold de la línea de recirculación de lodos existente en la planta de tratamiento, para esto se debe considerar el cambio de 19 ml de pvc de 160 mm, 12 ml de pvc de 90 mm, 4 ml de pvc 19 m, 3 coplas 160 mm, 5 tee 160 mm, 4 codos de 160 mm, 6 codos de 75 mm.

Considerar además otros accesorios de pvc clase 10, como por ejemplo: coplas, uniones americanas, tapones etc., y todos aquellos elementos extras que sea necesario para la correcta instalación de la línea de recirculación de lodo.

Se debe considerar el cambio de todas las abrazaderas (Unistrut  $\varnothing 6$ ") y soportes tipo industriales SP 05 de longitud 0.18 m de la líneas de recirculación y purga de lodos, además se deben considerar los pernos de anclaje de  $\varnothing \frac{1}{4}$ " x 2  $\frac{1}{2}$ ". Cabe mencionar que cada abrazadera instalada no debe ir a más de 1 ml de distancia una de otra.

Para efectos de reforzar y evitar que se incline la línea de lodos, se deberá apoyar y apernar al nivel de coronación de los muros de la cámara de purga de lodos un perfil metálico de 50x50x3 mm que sostenga desde la parte inferior a las válvulas mariposa de la red, este perfil deberá tener una longitud aproximada de 3.5 ml y se deberá utilizar una mano de pintura anticorrosiva y dos manos de esmalte sintético brillante color azul.

Además se debe considerar dos manos de pintura del tipo esmalte al agua vinyl siding y plásticos, similar o superior. Estas manos deben realizarse de manera posterior a la preparación de la superficie mediante limpieza de las tuberías y lijado para mayor adherencia de la pintura.

Cada mano pintura debe ser previamente informada al I.T.O para que éste dé la autorización de continuar con la partida. Asimismo, en caso de deterioros, rayones, malformaciones, desprendimiento de la pintura etc., (dadas durante el transcurso de la obra), será responsabilidad del contratista realizar las mejoras correspondientes, debiendo ser corregidas, para que la recepción final sea aprobada.

Nota: Será responsabilidad del contratista considerar todos los elementos anexos que se utilizaran para la correcta instalación de los sopladores.

#### **2.5.9 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VÁLVULAS MARIPOSA Ø 6".**

**u**

El contratista deberá reemplazar las 4 válvulas estilo mariposa Ø 6" (cuerpo hierro fundido más disco acero inoxidable) que se encuentran en la línea de recirculación de lodos más sus accesorios de instalación (bridas pvc 160 mm, codos 160 mm, uniones americanas, pernos etc.), por llaves de las mismas características a las existentes, similar o superior.

Para los elementos de pvc se debe considerar dos manos de pintura del tipo esmalte al agua vinyl siding y plásticos o similar, estas manos deben realizarse de manera posterior a la preparación de la superficie mediante limpieza de las tuberías y lijado para mayor adherencia de la misma.

Nota: Será responsabilidad del contratista considerar todos los elementos anexos que se utilizaran para la correcta instalación de los sopladores.

### **2.6 CÁMARA DE CONTACTO**

#### **2.6.1 CONSTRUCCIÓN CÁMARA DE CONTACTO/MUESTREOS.**

**u**

Este ítem describe el servicio construcción de la Cámara ubicada inmediatamente aguas abajo de la Desinfección de la Planta. Se utilizará un módulo Prefabricado de Cemento Vibrado, de geometría Cilíndrica, en diámetro 0.60 m., con su respectiva tapa. En cuanto a la Banqueta de la Cámara, ésta confeccionada según requerimientos normativos estandarizados. Bajo la banqueta se deberá confeccionar una base del tipo radier de H-15, considerando un ingreso y salida en PVC Sanitario. Cabe destacar que la cámara de contacto servirá para realizar los muestreos que la Autoridad Sanitaria requiere para corroborar el correcto funcionamiento de la Planta en cuanto al tratamiento

realizado en los procesos.

## **2.7 DESINFECCIÓN**

### **2.7.1 VACIADO Y LIMPIEZA DE ESTANQUE DE DESINFECCIÓN. m<sup>3</sup>**

Este ítem describe el servicio de vaciado, limpieza y mantención (Preventiva y Correctiva) de la cámara clarificadora del agua tratada en la Planta de Tratamiento, esta maniobra demandará al contratista los equipos, elementos e insumos necesarios que deben ser considerados para efectuar la limpieza y vaciado de la cámara antes mencionada.

Se considera el retiro de las aguas depositadas y contenidas en la cámara clarificadora, la extracción de embanques depositados en el fondo de esta y la eliminación de todas las sustancias ya sean flotantes o adheridas en los muros o en cualquier otra estructura que conforme la cámara.

El contratista debe considerar necesariamente que la disposición final de las aguas servidas ya sea del clarificador o de cualquier otra cámara deben ser extraídas cumpliendo la normativa sanitaria vigente y ser dispuesta en un lugar autorizado, previa aprobación de la I.T.O y entregando comprobante escrito de que así fue realizado el proceso.

Se debe considerar en este ítem la entrega de un informe fotográfico con un mínimo de 4 imágenes, dando cuenta de las actividades desarrolladas en el vaciado y limpieza del estanque, este debe ser firmado por el representante en terreno del contratista.

### **2.7.2 SUMINISTRO E INSTALACIÓN BOMBA DOSIFICADORA Y DECLORADORA. u**

El contratista deberá suministrar e instalar dos equipos de dosificación, de capacidad 2.5 l/h, con una presión de descarga de 10 bar. Cada uno de los equipos será montado sobre un estanque cilíndrico vertical de capacidad igual a 150 litros, de color traslucido y con graduación incorporada. Cabe señalar que una de las bombas será destinada al proceso de dosificación de cloro y la otra se utilizara para la decloración del proceso.

Nota: El contratista deberá entregar al Municipio, al Comité y al Operador de la P.T.A.S, las tablas de dosificaciones óptimas y cartillas de control y seguimiento de la desinfección.

### **2.7.3 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LÍNEA DE CLORACIÓN Y DECLORACIÓN. gl**

Posterior a la instalación de las 2 bombas (cloración y dechloración), con sus respectivos estanques definidos en el punto anterior, se deberá realizar la instalación de las líneas de transmisión para la desinfección en el estanque clarificador. Cada línea de transmisión irá desde la caseta de desinfección, con líneas independientes (tanto de cloración como así también de dechloración), hasta estanque mencionado. Cada línea será en base a manguera flexible transparente de  $\varnothing$  6 mm (6 ml aproximadamente por cada línea), por lo que el contratista deberá considerar los terminales, abrazaderas, componentes y accesorios de la succión para anclar la manguera a los estanques de dosificación.

Asimismo, el contratista deberá considerar que debido a que las líneas de transmisión irán instaladas al exterior, deberán ir adosadas y encamizadas al muro de la P.T.A.S (para facilitar su fijación y deterioro). En cuanto a las fijaciones y el encamizado de las líneas de desinfección, serán en PVC Hidráulico de  $\varnothing$  32mm, clase 10 (12 metros aproximadamente) y siendo fijadas con ferretería galvanizada. También deberá considerarse coplas, codos, adaptadores y uniones de las mismas características y diámetros. En caso de ser necesario utilizar otro elemento de distribución debe ser aprobado por el I.T.O.

Se debe considerar el remplazo del detector Rhomberg brasler por un sensor de nivel ultrasónico. Así también se deberá considerar la placa de vertederos (más pernos), la instalación de los soportes o abrazaderas de las líneas (siendo dispuesta cada 1 m de separación, unas de otras). Estas deberán ser de perfiles Unistrut, con abrazaderas para riel de acero galvanizado de  $\varnothing$ 32 mm.

Para proteger la superficie de la tubería de PVC de los rayos ultravioleta (encamizados de las líneas de transmisión), se deberán utilizar dos manos de pintura del tipo esmalte al agua vinyl siding y plásticos, similar o superior. Estas manos deben realizarse de manera posterior a la preparación de la superficie mediante limpieza de las tuberías y lijado para mayor adherencia de la misma. Cada mano pintura debe ser previamente informada al I.T.O., para que éste dé la autorización de continuar con la partida. Asimismo, en caso de deterioros, rayones, malformaciones, desprendimiento de la pintura etc., (dadas durante el transcurso de la obra), será responsabilidad del contratista realizar las mejoras correspondientes, debiendo ser corregidas, para que la recepción final sea aprobada.

#### **2.7.4 INSTALACIÓN CIRCUITO CLORACIÓN/DECLORACIÓN.**

gl

Se debe considerar la instalación de un circuito de cloración y dechloración, para aumentar el tiempo de retención y trabajo en el proceso de desinfección del agua tratada y para esto se debe considerar construir e instalar 6 estructuras metálicas a 0.30 m de distancia aproximada entre cada uno y que van compuestas con los siguientes materiales:

- Perfiles metálicos ángulo laminado 30x30x3 mm.
- Láminas de acero galvanizado de 0.35 mm.
- Pletinas de acero 50x3 mm.
- Pernos de anclaje de  $\varnothing$  3/8" x 1" para adosar estructura metálica al hormigón, máximo cada 0.15 m de distancia uno de otro.

- Silicona multipropósito para sellar uniones del perfil metálico con el hormigón y evitar fugas y filtraciones.
- Remaches pop 4.8 x 15 para unión de láminas de acero galvanizado con los perfiles, máximo cada 0.07 m de distancia uno de otro.

Además para la protección de estas estructuras separadoras, se deberá considerar una mano de pintura anticorrosiva y dos manos de esmalte color negro triple protección acción metal. Cada mano de anticorrosivo o de pintura debe ser previamente informada a la I.T.O para que éste dé la autorización de continuar con la partida.

Nota: El I.T.O será el encargado de aprobar la instalación de estas estructuras una vez que se cumpla con los requerimientos solicitados.

## **2.8 LECHOS DE SECADO**

### **2.8.1 VACIADO Y LIMPIEZA DE LECHOS DE SECADO.**

**m<sup>3</sup>**

En este ítem el contratista debe considerar todo el servicio (equipos, herramientas, etc.), para llevar acabo el vaciado y limpieza de los lechos o canchas de secado de la P.T.A.S. de la localidad de Llico. El contratista deberá retirar todo el árido en distintos diámetros que se encuentre en los lechos de secado, además de los lodos que se encuentren al momento de su intervención.

El contratista debe considerar necesariamente que la disposición final del material proveniente de los lechos de secado debe ser extraído cumpliendo la normativa vigente para el manejo de lodos generados en P.T.A.S y ser dispuesto en un lugar autorizado, previa aprobación de la I.T.O y entregando comprobante escrito de que así fue realizado el proceso.

Asimismo, el contratista debe considerar en este ítem la entrega de un informe fotográfico al I.T.O con un mínimo de 8 imágenes, dando cuenta de las actividades desarrolladas en el vaciado y limpieza de los lechos de secado, para graficar todo el proceso de esta partida (desde inicio a fin). Este debe ser firmado por el representante en terreno del contratista e ingresado como requisito para el estado de pago respectivo.

Nota: El contratista deberá responsabilizarse en la limpieza constante de las canchas de secado durante el trascurso de la obra, tanto el embanque de los lodos, como así también aquellos solidos provenientes de la puesta en marcha. La I.T.O tendrá la facultad para solicitar la limpieza cuantas veces sea necesario, para asegurar el buen funcionamiento del sistema.

### **2.8.2 SUMINISTRO E INSTALACIÓN BOMBA DE LODOS (0.4 HP; 220V).**

**u**

La empresa contratista deberá suministrar e instalar una bomba de elevación de lodos marca Zenit Blue DG 40/2/G32V, 0.3 Kw, 0.4 HP, 220V, caudal mínimo 30 l/min, caudal máximo 270 l/max, similar o superior, con alimentador eléctrico, como mínimo 12 ml de largo en la cámara de retorno de lodos, además el contratista deberá incluir la instalación de la tubería de descarga de lodos proveniente de la succión de la bomba, esto es en tubería corrugada flexible de  $\varnothing$  50 mm y 5 ml de longitud, con sus respectivos accesorios (terminal de pvc  $\varnothing$  50mm, abrazaderas inoxidable  $\varnothing$  2", coplas etc.), para así prevenir las fugas o filtraciones y asegurar una correcta instalación del sistema.

La tubería corrugada flexible, irá desde la salida de la voluta de bomba hasta el cambio de materialidad del manifold (canalización en PVC Hidráulico 50 mm, ubicado en la parte superior del muro de la P.T.A.S.), para así anclarse y continuar con la línea de transmisión, hasta las canchas de deshidratación y secado de los lodos tratados.

### **2.8.3 REEMPLAZO MANIFOLD LECHOS DE SECADO.**

**gl**

**1.00**

Se considera realizar el servicio de reemplazo de todo el manifold del proceso de circulación desde la P.T.A.S hasta los lechos de secado que actualmente son 40 ml de pvc de 110 mm clase 10, además se deberá considerar el cambio de las 8 válvulas de bola D.N 40 mm PN 16 y accesorios (coplas, uniones americanas, teflón etc.), 10 codos de pvc 110 mm, 3 tee de pvc 110mm etc., y todos aquellos accesorios, actividades de excavación y materiales necesarios para la correcta ejecución de esta partida.

Se debe considerar el cambio de todas las abrazaderas (Unistrut  $\varnothing$  2") y soportes tipo industriales S04 de longitud 0.12 m., en las líneas de recirculación y purga de lodos, además se deben considerar los pernos de anclaje de  $\varnothing$   $\frac{1}{4}$ " x 2  $\frac{1}{2}$ ". Cabe mencionar que cada abrazadera instalada no debe ir a más de 1 ml de distancia una de otra.

En todo el manifold de los lechos de secado, se deberá considerar dos manos de pintura del tipo esmalte al agua vinyl siding y plásticos, similar o superior. Estas manos se deben realizar de manera posterior a la preparación de la superficie mediante limpieza de las tuberías y lijado para mayor adherencia de la misma.

Cada mano pintura debe ser previamente informada al I.T.O para que éste dé la autorización de continuar con la partida. Asimismo, en caso de deterioros, rayones, malformaciones, desprendimiento de la pintura etc., (dadas durante el transcurso de la obra), será responsabilidad del contratista realizar las mejoras correspondientes, debiendo ser corregidas, para que la recepción final sea aprobada.

#### **2.8.4 LIMPIEZA DE CÁMARAS Y TUBERÍAS DE RETORNO.**

**u**

Se debe considerar la limpieza de las 5 cámaras de inspección y de toda la tubería del sistema de evacuación de las aguas provenientes del deshidratado de los lodos, asegurando que todo el sistema cuente con una fluidez óptima de las aguas, en caso de presentar obstrucción de la línea esta debe ser reparada por la empresa contratista.

#### **2.8.5 MEJORAMIENTO LECHOS DE SECADO EXISTENTE**

Se debe contemplar el mejoramiento de la cancha de secado existente que se encuentra dividida en 4 superficies para esto se debe realizar una reposición de material granular de diferentes diámetros, el orden de esta reposición será ascendente, es decir, se comenzara desde el fondo de las canchas de secado hasta la corona superior de la estructura.

##### **2.8.5.1 CAPA DE MATERIAL (GRAVA GRUESA).**

**m<sup>3</sup>**

Se debe instalar una capa de grava gruesa de 1 ½" a 2" de diámetro y de 0.20 m aproximados.

##### **2.8.5.2 CAPA DE MATERIAL (GRAVA MEDIANA**

**m<sup>3</sup>**

Posterior a la cama de grava se debe instalar una capa de gravilla de ¾" de diámetro aproximado, 0.20 m de espesor.

##### **2.8.5.3 CAPA DE MATERIAL (ARENA GRUESA).**

**m<sup>3</sup>**

Posterior a la capa de gravilla se debe realizar una capa de 0.20 m aproximados de espesor de arena gruesa.

##### **2.8.5.4 CAPA DE MATERIAL (ARENA FINA).**

**m<sup>3</sup>**

Posterior a la capa de arena fina se debe realizar una capa de 0.20 m aproximados de espesor.

#### **2.8.6 CONSTRUCCION LECHOS DE SECADOS NUEVA**

Se ejecutarán de acuerdo a los planos de arquitectura, siguiendo para ello expresamente lo indicado en cuanto a dimensión, dosificación del hormigón y armaduras que haya lugar. El contratista consultará los moldajes para la ejecución de cimientos armados.

#### **2.8.6.1 EXCAVACION**

**m3**

Se ejecutaran fielmente a lo señalado en los planos de fundaciones. Durante la ejecución deberá tomarse las debidas precauciones para evitar desmoronamientos por lluvias o tránsito. En caso de ser necesario por proyecto, no se iniciarán faenas de relleno, emplantillado ni hormigonado de fundaciones sin aprobación emitida a través de libro de obras por el ITO del Proyecto. Las excavaciones para la ampliación deberán ser recibidas por la ITO en virtud de las dificultades técnicas que la ejecución del proyecto presente. Sus correcciones serán obligatorias para el Contratista y no significarán aumento de costo. Las excavaciones deberán mantenerse limpias, secas y en caso de existir filtraciones, se utilizará un sistema que asegure su drenaje.

#### **2.8.6.2 BARRERA ANTI HUMEDAD**

**m3**

Previa provisión de hormigón de cimientos, se contempla la instalación de lámina de polietileno de 0,2mm. De espesor, dicha lámina, servirá como barrera para la humedad y debe cubrir toda la superficie correctamente. Se considera traslapos de al menos 20 cm.

#### **2.8.6.3 EMPLANTILLADO H-5**

**m3**

Estarán libres de materias orgánicas con control de salinidad y granulometría adecuada para detener las dosificaciones especificadas. Los hormigones se ejecutarán de acuerdo a las normas INN con cemento nacional. Podrán ser confeccionados en obra a máquina o adquiridos a empresas de hormigones premezclados. Su colocación se realizará sobre una superficie limpia con el empleo de elementos que permitan su correcto vaciado. El contratista, para cada faena de hormigón deberá sacar muestras de ensayos y enviarlas a un laboratorio acreditado y autorizado por la I.T.O. aquellos hormigones que no cumplan la resistencia requerida, deberán ser demolidos y ejecutados a entera responsabilidad del contratista. Los emplantillados se ejecutaran en hormigón H-5 R28=150 kg/cm<sup>2</sup>, con dosificación aproximada de 170 kg/cm<sup>2</sup>, según Norma Chilena (NCH 179 of. 85), los que deberán quedar perfectamente nivelados, su terminación superficial será platachada y tendrá un espesor de 5 cm. además deberá quedar del ancho justo de las fundaciones indicadas en los planos. Esto,

siempre que esté en concordancia con planta de estructuras. En caso de que las condiciones del terreno lo requieran, deberá profundizarse el espesor del emplantillado, hasta alcanzar la capacidad de soporte necesaria para las fundaciones. Cuando el sello de excavación y el sello de fundación coincidan, se empleará hormigón de 170 kg. Cemento /m3 como emplantillado. El espesor del emplantillado será de un espesor de 10 cm. Si el sello de excavación está a una cota menor que el sello de fundación, se ejecutará un relleno masivo de hormigón pobre hasta alcanzar la cota del sello de fundación. Se ejecutarán una vez recibidas las excavaciones procediéndose en estricta relación con lo expresado en los planos de arquitectura, en todos sus aspectos tanto constructivos como con respecto a sus dimensiones, dosificaciones, enfierradura, etc.

**2.8.6.4 HORMIGON CIMIENTO H-15 m3**

Elaborados en hormigón H-15 como mínimo, el cual podrá llevar un 20% de bolón desplazado tendrá las dimensiones indicadas en los planos y detalles. Deberá incorporarse a la masa de hormigón, aditivo hidrófugo tipo SIKA 1 o similar en proporción 8 Kg de éste por 1 m3 de hormigón elaborado.

**2.8.6.5 SOBRECIMIENTOS**

**2.8.6.5.1 ENFIERRADURA kg**

Estará conformado por 4 barras fe 9,2 mm, considera estribo fe 4,2 mm cada 15 cm calidad AT56-50H.

Las medidas serán las indicadas en los planos. Se consideran refuerzos en las esquinas, dichos refuerzos, serán con traslapes correspondientes a 50 veces el diámetro del fierro ocupado. Los traslapes entre distintos elementos tanto como sobrecimientos, pilares, cadenas y vigas deben ser mínimo 50 cm hacia ambos lados y con 3 amarras por lado. Esto para asegurar una correcta continuidad de elementos metálicos. Se deberá dar aviso a ITO antes de hormigonar partidas que contemplen enfierradura tanto en sobrecimientos como en cadenas o vigas. Esto para realizar inspección visual de la correcta provisión de enfierradura, ejecución de amarres, traslapes, separaciones, moldajes, etc. Se aceptara sólo uso de separadores plásticos.

**2.8.6.5.2 HORMIGON H-20 m3**

Cemento de calidad y tipo especial o superior. Los agregados pétreos deben someterse a la aprobación de la I.T.O. Serán exentos de materiales orgánicos, arcillas o cualquier tipo de impurezas.

De acuerdo a la cantidad de arcillas e impurezas que contengan, la I.T.O. determinara la procedencia de lavarlos. El tamaño máximo del ripio será 1½". El agua a emplear debe ser potable.

El hormigón se preparara en betonera. No se prepararan hormigones en caso de condiciones climatológicas adversas, salvo autorización de la I.T.O.

No se permitirá la hormigonada desde altura superior a 1.50 m. En caso de no ser posible lo anterior, se tomara precauciones especiales para evitar la disgregación del hormigón.

Los moldajes y elementos de sujeción serán revisados y aprobados por la I.T.O. antes de autorizar la concretadura. Una vez colocados, los hormigones se vibraran con un vibrador de inmersión adecuado.

El contratista programara las faenas de modo tal que se eviten en lo posible las juntas de hormigonado. En caso que estas sean inevitables se harán en aquellas zonas de menor sollicitación estructural y de acuerdo con indicaciones del proyecto de ingeniería.

Los hormigones se protegerán de los cambios bruscos de temperatura, evaporación y vibraciones, especialmente durante los 14 primeros días.

La obra dispondrá de un cono de Abrams con el que se harán pruebas frecuentes de compacidad y trabajabilidad del hormigón.

Los áridos y los hormigones deberán someterse a los correspondientes ensayos por laboratorios autorizados.

La extracción de muestras para ensayos se hará como se prescribe en las normas del INN y los harán técnicos de laboratorio autorizado y en presencia de la I.T.O., quien dejara constancia en el libro de obra.

Se deberá incluir aditivo hidrófugo tipo SIKA 1, igual o superior.

Se incluye en la partida de hormigones estructurales, el moldaje necesario. El tipo de moldaje a utilizar será revisado previamente por la I.T.O. y antes de hormigonar se verificaran plomos y niveles.

Su estructura tendrá firmeza tal que impida deformaciones por efectos de vaciado del hormigón y sus uniones serán estancas para evitar pérdidas de lechada de cemento.

Con la visación de la I.T.O. podrá utilizarse varias veces un mismo tipo de moldaje, previa limpieza y reparación. Armaduras de acero: calidad del acero y ejecución de las armaduras en estricta concordancia con los planos de estructuración, elaborados por el contratista y con las prescripciones de las normas INN correspondientes.

Las armaduras serán revisadas previamente por la I.T.O. antes de hormigonar.

Para unión de hormigón antiguos con nuevos se picara según indique el cálculo y se usara puente de adherencia tipo Colma fix 32 de Sika; y para empalmes de armaduras inyección con resina epóxica sikadur 31; profundidad de la armadura según calculo.

Se consulta la elaboración de moldajes, estos serán de terciado estructural de 18 mm suficientemente rígido, resistente y estanco, capaz de soportar las cargas derivadas del peso propio,

sobrecargas y presión del hormigón fresco, sin deformaciones ni desplazamientos superiores a las tolerancias indicadas a continuación. Se aplicará Sikaform desmoldante. Para el descimbre se ceñirán estrictamente a los plazos establecido en la Norma chilena Oficial (NCH 170).

## **2.8.6.6 PILARES**

### **2.8.6.6.1 ENFIERRADURA**

**kg**

Estará conformado por 4 barras fe 9,2 mm, considera estribo fe 4,2 mm cada 15 cm calidad Grado de acero A 63-42-H

Las medidas serán las indicadas en los planos. Se consideran refuerzos en las esquinas, dichos refuerzos, serán con traslapes correspondientes a 50 veces el diámetro del fierro ocupado. Los traslapes entre distintos elementos tanto como sobrecimientos, pilares, cadenas y vigas deben ser mínimo 50 cm hacia ambos lados y con 3 amarras por lado. Esto para asegurar una correcta continuidad de elementos metálicos. Se deberá dar aviso a ITO antes de hormigonar partidas que contemplen enfierradura tanto en sobrecimientos como en cadenas o vigas. Esto para realizar inspección visual de la correcta provisión de enfierradura, ejecución de amarres, traslapes, separaciones, moldajes, etc. Se aceptara sólo uso de separadores plásticos.

### **2.8.6.6.2 HORMIGÓN H-25**

**m3**

Cemento de calidad y tipo especial o superior. Los agregados pétreos deben someterse a la aprobación de la I.T.O. Serán exentos de materiales orgánicos, arcillas o cualquier tipo de impurezas. De acuerdo a la cantidad de arcillas e impurezas que contengan, la I.T.O. determinara la procedencia de lavarlos. El tamaño máximo del ripio será 1 ½". El agua a emplear debe ser potable.

El hormigón se preparara en betonera. No se prepararan hormigones en caso de condiciones climatológicas adversas, salvo autorización de la I.T.O.

No se permitirá la hormigonada desde altura superior a 1.50 m. En caso de no ser posible lo anterior, se tomaran precauciones especiales para evitar la disgregación del hormigón.

Los moldajes y elementos de sujeción serán revisados y aprobados por la I.T.O. antes de autorizar la concretadura. Una vez colocados, los hormigones se vibraran con un vibrador de inmersión adecuado.

El contratista programara las faenas de modo tal que se eviten en lo posible las juntas de hormigonado. En caso que estas sean inevitables se harán en aquellas zonas de menor sollicitación estructural y de acuerdo con indicaciones del proyecto de ingeniería.

Los hormigones se protegerán de los cambios bruscos de temperatura, evaporación y vibraciones, especialmente durante los 14 primeros días.

La obra dispondrá de un cono de Abrams con el que se harán pruebas frecuentes de compacidad y trabajabilidad del hormigón.

Los áridos y los hormigones deberán someterse a los correspondientes ensayos por laboratorios autorizados.

La extracción de muestras para ensayos se hará como se prescribe en las normas del INN y los harán técnicos de laboratorio autorizado y en presencia de la I.T.O., quien dejara constancia en el libro de obra.

Se deberá incluir aditivo hidrófugo tipo SIKA 1, igual o superior.

Se incluye en la partida de hormigones estructurales, el moldaje necesario. El tipo de moldaje a utilizar será revisado previamente por la I.T.O. y antes de hormigonar se verificaran plomos y niveles.

Su estructura tendrá firmeza tal que impida deformaciones por efectos de vaciado del hormigón y sus uniones serán estancas para evitar pérdidas de lechada de cemento.

Con la visación de la I.T.O. podrá utilizarse varias veces un mismo tipo de moldaje, previa limpieza y reparación. Las armaduras serán revisadas previamente por la I.T.O. antes de hormigonar.

Para unión de hormigón antiguos con nuevos se picara según indique el cálculo y se usara puente de adherencia tipo Colma fix 32 de Sika; y para empalmes de armaduras inyección con resina epóxica sikadur 31; profundidad de la armadura según calculo.

Se consulta la elaboración de moldajes, estos serán de terciado estructural de 18 mm suficientemente rígido, resistente y estanco, capaz de soportar las cargas derivadas del peso propio, sobrecargas y presión del hormigón fresco, sin deformaciones ni desplazamientos superiores a las tolerancias indicadas a continuación. Se aplicará Sikaform desmoldante. Para el descimbre se ceñirán estrictamente a los plazos establecido en la Norma chilena Oficial (NCH 170).

En todos los muros de albañilería que indiquen los planos de arquitectura, se contemplará estuco, de proporción cemento y arena 1:3, con un espesor de 2,5 cm. Cuya terminación será a grano perdido. Si la superficie a estucar es muy lisa se debe puntrear o utilizar un promotor de adherencia para productos en base cementicia, antes de aplicar el producto. No se aceptará estuco soplado o con fisuras en la superficie.

## **2.8.6.7 BASES DE PAVIMENTO**

### **2.8.6.7.1 BARRERA ANTI HUMEDAD**

**m2**

Bajo los hormigones armados de radier y como lo indica planos correspondientes, se contempla la instalación de lámina de polietileno de 0,2mm. De espesor, dicha lámina, servirá como barrera para

la humedad y debe cubrir toda la superficie correctamente. Se considera traslapes de al menos 20 cm.

#### **2.8.6.7.2 RADIER H-25**

**m3**

Se consulta hormigón calidad H-25 de espesor 10 cm., con aditivo hidrófugo tipo Sika o similar idéntica calidad técnica certificada, en la dosificación que indique el fabricante para este caso. Se deberá considerar terminación rugosa o platachado para posterior instalación de pavimento cerámico.- No se aceptara acero que este oxidado, con escamas, pintura, aceite o cualquier material que disminuya su adherencia al concreto. La calidad del Hormigón deberá ser fabricada o preparada en betonera y consolidada con medios mecánicos (vibrador).

#### **2.8.6.8 MUROS**

##### **2.8.6.8.1 ALBAÑILERIA**

**m2**

Se considera albañilería de ladrillo fiscal estándar, su ubicación será según planos, éstos serán de dimensiones 15 x 30 x 7 cm y se dispondrán de soga. Deberá considerarse el número de hiladas diarias para no afectar su nivelación y pérdida de mortero de pega. Los ladrillos se humedecerán previamente a su colocación y la albañilería se mantendrá regada y húmedas durante 5 días a lo menos después de ejecutadas. Irán asentados en mortero de pega de cemento, cal hidráulica y arena en proporción 1: 3. En las hiladas se deberá consultar aditivo hidrófugo tipo sika 1 o similar, además se deberá colocar cada 3 hiladas escalerilla electro- soldada de 6 mm, serán de acuerdo a Normas Nch 2123 y 1928. Las albañilerías se afianzarán a las estructuras mediante un endientado de 7 cm.

Retirados los moldajes de sobre cimientto humedecerlo para un buen proceso de curado.

Antes de iniciar la colocación de la primera hilada de ladrillos en todos los sobre cimientos, se deberá realizar un chequeo de la horizontalidad el desnivel máximo del sobre cimientto será de 2 cm. de tal manera de que la primera hilada no tenga una carga superior a 5 cm, de existir una diferencia mayor de acuerdo al punto más desfavorable, se deberá colocar a modo de refuerzo un fe Ø 10 mm, en la cara interior y exterior de la cantería.

La dosificación del mortero de pega es una proporción en volumen:

1 Cemento: 0,25 Cal: 3,5 Arena. En todo caso debe respetarse lo indicado en planos de estructuras. El mortero de pega lleva incorporado SIKA 1 en el agua de amasado.

#### **2.8.6.9 RELLENO LECHOS DE SECADO**

**2.8.6.9.1 CAPA DE MATERIAL (GRAVA GRUESA). m<sup>3</sup>**

Se debe instalar una capa de grava gruesa de 1 ½" a 2" de diámetro y de 0.20 m aproximados.

**2.8.6.9.2 CAPA DE MATERIAL (GRAVA MEDIANA). m<sup>3</sup>**

Posterior a la cama de grava se debe instalar una capa de gravilla de ¾" de diámetro aproximado, 0.20 m de espesor.

**2.8.6.9.3 CAPA DE MATERIAL (ARENA GRUESA). m<sup>3</sup>**

Posterior a la capa de gravilla se debe realizar una capa de 0.20 m aproximados de espesor de arena gruesa.

**2.8.6.9.4 CAPA DE MATERIAL (ARENA FINA). m<sup>3</sup>**

Posterior a la capa de arena fina se debe realizar una capa de 0.20 m aproximados de espesor.

**2.8.6.10 ESTRUCTURA DE CUBIERTA LECHOS DE SECADO PROYECTADA**

**2.8.6.10.1 PERFIL METALICO 100X100X3 MM kg**

Para los pilares de la estructura de la cubierta, se consulta la provisión e instalación de perfiles 100 x 100 x 3 mm, instalados según planos del proyecto. Las soldaduras deberán de ser aprobadas por el ITO. Esta estructura deberá ser protegida con pintura impermeabilizante.

Para los arriostramientos de los pilares de la estructura de la cubierta, se consulta la provisión e instalación de perfiles 100 x 100 x 3 mm, instalados según planos del proyecto. Las soldaduras deberán de ser aprobadas por el ITO. Esta estructura deberá ser protegida con pintura impermeabilizante.



todo aquello que venga a mejorar el sistema actual. Asimismo, el I.T.O. podrá exigir correcciones, mejoras, cambio de componentes, etc., que el contratista no haya considerado. Cabe destacar que las obras adicionales consideradas por la I.T.O., serán exclusiva responsabilidad y cargo al contratista (empresa).

### **2.9.1 MANTENCIÓN EQUIPOS DE ILUMINACIÓN Y ARTEFACTOS.**

gl

El contratista deberá realizar una minuciosa mantención preventiva y correctiva de los circuitos de iluminación y enchufes de todas las dependencias de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas (esto es; sala de máquinas, baño).

- Para todos los artefactos existentes en cada dependencia de la P.T.A.S., el contratista deberá considerar el cambio de ellos, bajo la marca Bticino, modelo Matix, color Metalizado. Esto rige para los enchufes de 10A y de 10-16A, como así también para los interruptores 9/12, 9/15, 9/24 y 9/32.

-En cuanto a los equipos de iluminación, el contratista deberá considerar el cambio de cada uno de ellos (de todas las dependencias de la P.T.A.S), los que serán considerados en fluorescentes tipo Estanco 2x40W, color de luz blanco frío 5.000k.

Nota: El contratista deberá considerar todos los accesorios, componentes y ferretería eléctrica necesaria para la correcta instalación de los equipos de iluminación y artefactos eléctricos (enchufes e interruptores).

### **2.9.2 MANTENCIÓN TABLEROS ELÉCTRICOS:**

u

El contratista deberá para todos los Tableros de Fuerza y Control de la P.T.A.S, el cambio de todos los componentes, accesorios y elementos eléctricos, debiendo quedar reflejado en un informe el que será visado por la I.T.O.

Así también, se deberá rotular los tableros a fin de optimizar la operación, maniobras de control y seguimiento eléctrico de la P.T.A.S, para diferenciar los dispositivos, los comandos, las áreas de control y asegurar el manejo del operador del sistema. Los tableros deberán llevar estampada en forma visible, legible e indeleble la marca de fabricación, la tensión de servicio, la corriente nominal, el número de fases y señales de peligro. El responsable de la instalación deberá agregar una placa con su nombre o marca registrada, que además indique las características dimensionales del tablero, indicaciones de tipo o clase, para así darse por entendido la certificación de aprobación de uso. Todo tablero debe indicar, de forma visible, la posición que deben tener las palancas de accionamiento de los interruptores, al cerrar o abrir el circuito.

En cuanto al sistema eléctrico de control y fuerza de cada uno de los tableros existentes en la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas, se deberá disponer en ellos un esquema unilineal detallado y

especializado para graficar, facilitar e identificar posibles inconvenientes u modificaciones, considerando también el listado de circuitos y sus correspondientes protecciones, a fin de identificar claramente las eventuales fallas por el operador (esto se refiere a eventuales sobre cargas, corto circuitos, fugas a tierra, etc.).

En relación a los listados y esquemas, éstos deberán ser plastificados y adheridos en cada tablero (en su interior), considerando un sistema que permita el fácil acceso y utilización de ellos. Cabe destacar que adicionalmente se deberá dejar una carpeta administrativa con a lo menos 5 copias en soporte papel y digital de los listados y esquemas eléctricos requeridos, los que serán entregados a la I.T.O., para ser destinados como respaldo de información disponible para los Operadores, Administración y Unidad Técnica Municipal.

### **2.9.3 MANTENCIÓN GRUPO ELECTRÓGENO:**

**gl**

El contratista deberá considerar realizar a lo menos, las siguientes actividades relacionadas con el buen funcionamiento del Grupo Electrónico disponible en la Sala de Máquinas de la Planta de Tratamiento.

#### **Frecuencia y Tipo de Mantenimiento**

La frecuencia y el tipo de mantenimiento necesario para el grupo electrónico dependerán de una serie de factores, incluidos el uso del grupo electrónico, el ambiente donde funciona y la carga porcentual que lleva. Por lo tanto el contratista deberá realizar un mantenimiento preventivo completo que incluye para el motor cambio de filtros y de aceite lubricante, revisión de niveles, agua, aceite, combustible y revisión de la carga de la batería, además de limpieza y chequeo del motor en general. Respecto al alternador, se recomienda una limpieza y chequeo de parámetros, los cuales se revisarán al momento de arrancar el generador para realizar pruebas y rangos de carga. Asimismo, se sugiere inspeccionar y arrancar el generador una vez por semana para verificar su buen funcionamiento.

Aunque cada motor incluye un manual de operación para su correcto mantenimiento, dentro de los aspectos principales para un buen mantenimiento del motor, el contratista deberá realizar a lo menos los siguientes mantenimientos;

**Controlar el nivel de aceite:** Con el motor nivelado horizontalmente se debe asegurar que el nivel esté entre las marcas MIN y MAX de la varilla. Si el motor está caliente, habrá que esperar entre 3 y 5 minutos después de parar el motor.

**Cambio de aceite y filtros de aceite:** Se deberá respetar siempre el intervalo de cambio de aceite recomendado y sustituir el filtro de aceite al mismo tiempo. En motores parados no quite el tapón inferior. Utilice una bomba de drenado de aceite para absorber el aceite.

**Filtro del aire (compruebe/sustituya):** El filtro del aire debe sustituirse cuando el indicador del filtro así lo indique. El grado de suciedad del filtro de aire de admisión depende de la concentración del

polvo en el aire y del tamaño elegido del filtro. Por lo tanto, los intervalos de limpieza no se pueden generalizar, sino que es preciso definirlos para cada caso individual.

**Correas de elementos auxiliares (comprobación/ajuste):** La inspección y ajuste deben realizarse después de haber funcionado el motor, cuando las correas están calientes. Afloje los tornillos antes de tensar las correas del alternador. Las correas del ventilador tienen un tensor automático y no necesitan ajuste. Sin embargo, el estado de las correas debe ser comprobado.

**Sistema de refrigeración:** El sistema de refrigeración debe llenarse con un refrigerante que proteja el motor contra la corrosión interna y la congelación. Nunca utilice agua sola. Los aditivos anticorrosión se hacen menos eficaces con el tiempo. Por tanto, el refrigerante debe sustituirse. El sistema de refrigeración debe lavarse al sustituir el refrigerante.

**Cambio del filtro de combustible:** No debe entrar suciedad o contaminantes al sistema de inyección de combustible. La sustitución del combustible debe llevarse a cabo con el motor frío para evitar el riesgo de incendio causado al derramarse combustible sobre superficies calientes.

## **Mantenimiento del Alternador de un Grupo Electrónico**

Para el mantenimiento del alternador de un grupo electrónico, si bien es cierto las fallas del alternador son mínimas, se recomienda para su mantención chequear algunos parámetros que se detallarán a continuación;

**Estado de los devanados:** Se puede determinar el estado de los devanados midiendo la resistencia de aislamiento a tierra, es decir, la resistencia óhmica que ofrece la carcasa de la máquina respecto a tierra.

**Mantenimiento y recambio del rodamiento del alternador:** Todos los rodamientos son de engrase permanente para un funcionamiento libre de mantenimiento. Sin embargo, durante una revisión general se recomienda comprobarlos por desgaste o pérdida de aceite y reemplazarlos si fuese necesario. Los rodamientos deben ser reemplazados después de 25.000 horas en servicio, dependiendo necesariamente de la recomendación que entreguen los fabricantes de los alternadores.

**Mantenimiento de la batería o Rellenado:** El uso normal y la carga de la batería tendrán como efecto una evaporación del agua. Por lo tanto, tendrá que rellenar la batería de vez en cuando. Primero, hay que limpiar la batería para evitar que entre suciedad y después quitar los tapones. Añadir agua destilada hasta que el nivel esté a 8 mm por encima de los separadores. Volver a colocar los separadores.

**Comprobación de la carga:** Para comprobar la carga de una batería se emplea un densímetro, el cual comprueba la densidad del electrolito; éste deberá medir de 1,24 a 1,28 cuando está totalmente cargada; de 1,17 a 1,22 cuando está medianamente cargada; y de 1,12 a 1,14 cuando está descargada.

## **2.10 AUTOMATIZACIÓN P.T.A.S.**

El contratista para desarrollar las faenas relacionadas con esta partida, deberá consultar las siguientes especificaciones técnicas, las memorias de cálculos anexas, la planimetría y todos los antecedentes disponibles para la Automatización de la P.T.A.S y P.E.A.S.

La P.T.A.S principalmente podrá ser comandada mediante un sistema manual y un sistema automatizado, la que vendrá a facilitar la operación y funcionamiento de ella, es decir, que la planta permitirá ser operada a través del sistema de control manual (ya existente), la que será maniobrable a través de comandos directos, como así también, mediante el temporizador ubicado en el armario eléctrico convencional existente (que cumple la función de tratamiento por medio de ciclos).

En cuanto a la Automatización de la P.T.A.S esta será comandada por medio de un sistema lógico programable (PLC) maestro, permitiendo el tratamiento de las aguas mediante los dispositivos y componentes incorporados al programa, la que accederá a los datos tomados In Situ, para maniobrar la planta.

En cuanto a la Automatización de la P.E.A.S esta será comandada por medio de un sistema lógico programable (PLC) esclavo, permitiendo la sincronización de flujos de entrada con la P.T.A.S.

### **2.10.1 CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMABLE (PLC)**

Para la automatización de la P.T.A.S y P.E.A.S se debe instalar dos controladores con su programa respectivo, el cual debe cumplir con los parámetros estipulados en esta especificación técnica. Este controlador debe ser el modelo S7-1214 AC/DC/RLY de Siemens, o de igual o superior calidad, este debe tener capacidad de configurar maestro-esclavo por medio de antena incorporada en ambos PLC (P.T.A.S y P.E.A.S) con una capacidad superior a 8 Km y además se debe incluir los módulos de expansión para la lectura de entradas analógicas del sistema. Para esto se debe considerar los siguientes aspectos que serán comunes para ambos controladores:

- ✓ 16 E/S digitales.
- ✓ 4 E/S analógicas.
- ✓ Las salidas digitales deben ser de tipo relé.
- ✓ El controlador debe ser escalable al menos para dos módulos más de E/S digitales y analógicas; las cuales podrán ser utilizadas en caso de ser necesario ampliar el sistema. Esta escalabilidad es independiente de las E/S suficientes para poder monitorear y controlar las variables mínimas requeridas para poder realizar un óptimo funcionamiento de la planta, puesto que este requerimiento se debe suplir con la automatización actual.
- ✓ Comunicación Ethernet para sistemas externos a la planta.
- ✓ Comunicación Profinet o 4-20mA para lo referente al control de proceso.

- ✓ Comunicación Modbus con modulo anexo o incorporado al PLC para lo referente al control de proceso.
- ✓ Soporte de un programa PID o superior.
- ✓ Niveles de fiabilidad y confiabilidad iguales o superiores a los del PLC mencionado, que se pueden ratificar con certificaciones del PLC.
- ✓ Módulo de comunicación de antena GSM CP1242-7 con antena de comunicación omnidireccional 6NH9860-1AA00 para comunicación 4G.

Las siguientes características son específicas a cada controlador:

- ✓ El controlador 1 P.T.A.S deberá tener disponible 16 MB para almacenar un historial de datos de por lo menos un año sobre el pH del agua, DBO requerido, funcionamiento de las bombas, temperatura, caudal en lo concerniente a la PT.A.S.
- ✓ El controlador 2 P.E.A.S deberá tener disponible 16 MB para almacenar un historial de datos de por lo menos un año sobre el caudal del agua, nivel requerido, funcionamiento de las bombas, temperatura, en lo concerniente a la P.E.A.S.

El PLC que controlara la P.E.A.S debe ser instalado en un tablero el cual será emplazado según planimetría anexa, junto con el resto de los componentes que intervienen en el sistema de automatización, los cuales se encuentran detallados en el punto 2.11.1, 2.11.3.1, 2.11.3.2, 2.11.4.2, 2.11.6, 2.11.8, del presente documento. Este controlador debe ser el modelo S7-1214

AC/DC/RLY de Siemens, o de igual o superior calidad, este debe tener capacidad de configurar maestro-esclavo por medio de antena incorporada en ambos PLC (P.T.A.S y P.E.A.S) con una capacidad superior a 8 Km y además se debe incluir los módulos de expansión para la lectura de entradas analógicas del sistema. Para esto se debe considerar los siguientes aspectos que serán comunes para ambos controladores (P.T.A.S y P.E.A.S).

Debido a que el controlador no posee un sistema de respaldo autónomo de alimentación y esto es requerido para el sistema de transferencia automática, es necesario que se disponga de una CPU (Unidad de Poder Autónomo) de respaldo, que permita la autonomía en 30 minutos. Tiempo suficiente para la estabilización del generador de respaldo y de esta forma permitir una conexión a la red en forma segura.

El sistema de transferencia se aplicara en ambos casos a P.T.A.S y P.E.A.S y se realizara en dos circunstancias: Por pérdida de la alimentación exterior y por funcionamiento forzado durante el periodo de invierno. En ambos casos debe quedar registrado en el "Historial de Funcionamiento", el periodo de transferencia forzado será desde el último día de marzo hasta el primer día de octubre, desde las 17:45 hasta 23:15. En caso de falla del generador durante el periodo de funcionamiento forzado, el PLC esperara 10 minutos y luego conectara la alimentación exterior, desconectando el funcionamiento forzado, se enviara un aviso de falla grave, y la transferencia forzada quedara bloqueado hasta que personal calificado realice una inspección y por medio de cable de desbloqueo autorice el funcionamiento de transferencia forzado.

En esta partida se contempla la adquisición e instalación de un módulo de comunicación con antena (de varilla, conectada y fijada al tablero), modelo CP 1242-7, el que deberá ser conectado el autómatas SIMATIC S7-1200 con redes GSM. El CP 1242-7 hace posible la comunicación vía WAN de estaciones remotas, entre estaciones, mediante una central (comunicación cruzada) y la comunicación directa entre estaciones.

En esta partida se contempla la adquisición e instalación de programas en cada estación destinada por el Mandante, las cuales quedaran en propiedad de la Ilustre municipalidad de Vichuquén. El programa (Software), propuesto será el "Step 7 profesional V13 sp1", el cual será instalado en cada estación que disponga el mandante. Además servirá para programar el PLC de control.

**Nota 1:** El software hace referencia tanto al programa cargado para el control de la P.T.A.S y el control P.E.A.S, como así también a la plataforma a utilizar según lo establecido para el control (graficas, lazos, enlaces, transferencias, etc.). Asimismo, el programa deberá ser de la Municipalidad y las claves de acceso al PLC serán de exclusiva responsabilidad del Mandante (Municipalidad).

El Contratista deberá considerar en esta partida las correspondientes Licencias de Uso para cada estación destinada por el Mandante. En lo referente al software se utilizará el "Programa de Control de Plantas de tratamientos de aguas residuales", el cual se replicará en el control de todas las plantas, por lo tanto, los programas que son utilizados para el control y monitoreo deben contar con licencias de fabricantes las cuales deben ser adquiridas a nombre de la municipalidad ya que estas deben quedar en posesión de la administración de ella, para uso del software en la respectiva planta y entregadas al término de la obra con un tiempo de uso de por lo menos un año desde la recepción definitiva de la obra por parte de la municipalidad.

Deberá existir una Comunicación fluida entre los datos tomados por las Lecturas de los Dispositivos del Sistema de

Automatización de la Planta, con respecto de la Estación de Monitoreo ubicada en el Municipio.

En los costos de esta partida, está contemplado el pago de red GPRS durante 15 meses (contemplados desde la Puesta en Régimen hasta la culminación de la Mantención Garantizada), para la transmisión de datos desde la P.T.A.S dada hasta la estación de control de supervisión instalada en la municipalidad. Esta red debe quedar en propiedad de la municipalidad al término de la obra.

La transmisión entre PLC se enviara por medio de antenas de comunicación radial maestro- esclavo. La lógica de programación será estipulada en diagrama de flujo adjunto a esta especificación técnica (ver ref. en Anexo "Algoritmo Sistema Automatización PTAS" y "Algoritmo Sistema Automatización PEAS").

#### **2.10.1.1 HARDWARE Y SOFTWARE PLC P.T.A.S (S7-1214 AC/DC/RLY)**

gl

El PLC que controlará la P.T.A.S debe ser instalado, en un gabinete nuevo de 800x600x200, junto con el resto de los componentes que intervienen en el sistema de automatización, los cuales se

encuentran detallados en el punto 2.11.1, 2.11.3.1, 2.11.3.2, 2.11.4.2, 2.11.6, 2.11.8 en todos sus ítems, del presente documento.

El contratista deberá considerar programar el Software en lo referente a P.T.A.S, basado en la lógica de control planteada en todo el proyecto y los requerimientos del Mandante (al momento de la puesta en marcha). Esta lógica debe considerar (a lo menos), los siguientes parámetros:

- ✓ Control del proceso mediante el accionamiento de las bombas lobulares, según requerimiento de oxígeno del estanque reactor, con la cantidad mínima de arranques de los motores durante el día; evitando dentro de lo posible el funcionamiento en periodos de alta demanda energética durante los periodos de invierno.
- ✓ Control de las válvulas de circulación de flujos del proceso, acorde a la función que se desea desarrollar.
- ✓ Almacenamiento de un historial de funcionamiento para respaldar el comportamiento de la planta, mediante "Históricos de Funcionamiento". El programa debe ser capaz de recopilar toda la información de los sensores y almacenarlas en historiales de funcionamiento tomados dos veces al día. También se debe almacenar el historial de fallas de los componentes, siendo esto fallas térmicas de los motores, fallas de bomba cloradora y bomba de cloración, falla de apertura de válvula de recirculación. Esto se debe realizar mediante la comparación de la señal de salida y una retroalimentación del relé que es accionado, indicado que el componente efectivamente se ha activado. De presentarse cualquier falla se debe accionar una luz roja en el tablero de control que indique que componente presenta la falla, así como la respectiva señalización en el HMI. El historial debe almacenar datos de hasta por lo menos un año. Se debe implementar un sistema para poder extraer la copia de seguridad de los datos mediante la plataforma. Esta extracción de datos y cualquier modificación que se realice mediante la plataforma de adquisición de datos debe tener un historial de usuarios que han intervenido en la base de datos y detallar que datos han sido retirados.
- ✓ Comandar las bombas de equalización por medio de la variable de oxígeno disuelto, la que será medida por su respectivo sensor. Cuando esta tenga una diferencia de un 7% entre ambos bio-digestores, se enviará líquido de un estanque a otro (siempre respetando que deberá ser desde el estanque con mayor medición al otro). Debido a que esta acción de control tiene un tiempo derivativo elevado (24 horas), no se permitirá más de tres acciones durante 24 horas lo cual será programado en el PLC (no se permitirá acción manual a esta corrección). La diferencia media deberá ser el promedio de cuatro horas consecutivas durante el día y esto se realizara en periodos durante la noche, en periodos donde los motores sopladores estén en descanso y no más de 20 minutos. Será requisito que los periodos sean durante la noche en donde la carga de entrada disminuye y con esto no se afectara el flujo de entrada al biodigestor. Además es necesario dejar estipulado que aunque la equalización no sea suficiente con tres acciones de control se deberá esperar un tiempo de 24 horas, para una nueva acción de control de equalización debido a la lenta estabilización.
- ✓ Cuando el PLC haya detectado más de 5 acciones de control consecutivas o 12 en diferentes días de un mes deberá enviar una señal de advertencia al organismo pertinente (Comité, Municipio y Asesor). Es necesario mencionar que las comparaciones entre ambos sensores lo

realizará el PLC, con el siguiente sistema matemático “Toma de muestras 6 veces por hora (3 durante el periodo de funcionamiento del soplador y 3 fuera del funcionamiento del soplador), donde cada uno se promediara y luego de eso el PLC comparara ambas mediciones. Además la diferencia será en durante 4 horas consecutivas del día”. Estos parámetros deberán ser cumplidos para permitir la repetitividad de la muestras.

- ✓ Funcionamiento oportuno y sin inconvenientes del Grupo Electrónico, por medio de la Homologación entre la Transferencia y el Sistema Automatizado (PLC).
- ✓ Es necesario establecer un promedio entre las lecturas de ORP y Oxígeno disuelto correspondiente a cada estanque, así obtener un valor que permita regular ambos estanques.
- ✓ El programa con la lógica de control, debe ser entregado a la municipalidad como parte del servicio contratado y previa recepción de la Unidad Técnica Municipal.
- ✓ Cabe destacar que todos los datos recopilados que tengan relación con la planta le pertenecen a la Ilustre Municipalidad de Vichuquén y pueden ser utilizados acorde a lo que la administración estime conveniente, por lo tanto el contratista deberá proveer los antecedentes requeridos por el Mandante.
- ✓ Control de caudal y estado de la P.E.A.S “Llico” en forma maestro. Este PLC será el encargado de enviar condición y almacenamiento de históricos de la P.E.A.S.
- ✓ Estado de funcionamiento de bombas elevadoras de P.T.A.S, por medio de variable caudal. Cuando el nivel del estanque y se cumplan las siguientes los set point será mandatorio que el PLC tome las siguientes acciones de control:
  - caudal sea inferior 20 m<sup>3</sup>/H, deberá enviar información de “pre-taponamiento de bombas”.
  - caudal sea inferior 15 m<sup>3</sup>/H, deberá enviar información de “taponamiento de bombas”, para de seguridad de bombas de levante.

#### **2.10.1.2 HARDWARE Y SOFTWARE PLC P.E.A.S (S7-1214 AC/DC/RLY)**

gl

El contratista deberá considerar instalar y programar un PLC en la P.E.A.S. “Llico”. En lo referente al software de la P.E.A.S.,. Esta lógica debe considerar (a lo menos), los siguientes parámetros:

- ✓ Control del proceso mediante el accionamiento de las bombas de levante, según requerimiento de controlador de P.T.A.S, con la cantidad mínima de arranques de los motores durante el día; evitando dentro de lo posible el funcionamiento el periodos de alta demanda energética durante los periodos de invierno.
- ✓ Lógica “Y” con la acción anterior; Control del proceso mediante el accionamiento de las bombas de levante, según cambio de nivel de estanque de elevación, con la cantidad mínima de arranques de los motores durante el día.
- ✓ Almacenamiento de un historial de funcionamiento para respaldar el comportamiento de la planta, mediante “Históricos de Funcionamiento”. El programa debe ser capaz de recopilar toda la información de los sensores y almacenarlas en historiales de funcionamiento tomados dos veces al día. También se debe almacenar el historial de fallas

de los componentes, siendo esto fallas térmicas de los bombas elevadores, advertencias de seguridad de mantenimiento por diferenciales de caudal entre ambas bombas, si el diferencial es  $> 5\%$  “mantención de bomba”, si es  $> a 10\%$  “falla de bomba”. Esto se debe realizar mediante la comparación de la señal de salida de ambas bombas en funcionamiento en régimen. De presentarse cualquier falla se debe accionar una luz roja en el tablero de control que indique que componente presenta la falla, así como la respectiva señalización en el HMI. El historial debe almacenar datos de hasta por lo menos un año. Se debe implementar un sistema para poder extraer la copia de seguridad de los datos mediante la plataforma. Esta extracción de datos y cualquier modificación que se realice mediante la plataforma de adquisición de datos debe tener un historial de usuarios que han intervenido en la base de datos y detallar que datos han sido retirados.

- ✓ Cuando el PLC haya detectado más de 5 acciones de control consecutivas o 12 en diferentes días de un mes deberá enviar una señal de advertencia al organismo pertinente (Comité, Municipio y Asesor). Es necesario mencionar que las comparación entre ambos sensores lo realizará el PLC, con el siguiente sistema matemático “Toma de muestras 3 veces durante el periodo de funcionamiento de la bomba elevadora”, donde cada uno se promediara y luego de eso el PLC comparara ambas mediciones. Además la diferencia será en durante 24 horas consecutivas del día”. Estos parámetros deberán ser cumplidos para permitir la repetitividad de la muestras.
- ✓ Funcionamiento oportuno y sin inconvenientes del Grupo Electrónico, por medio de la Homologación entre la Transferencia y el Sistema Automatizado (PLC).
- ✓ Es necesario establecer un promedio entre las lecturas de caudal y nivel correspondiente al estanque de elevación.
- ✓ Controlar parámetros de arranque y parada de bombas elevadoras por medio de variadores de frecuencia para ambas bombas con un tiempo de establecimiento inferior a 2,5 seg.
- ✓ El programa con la lógica de control, debe ser entregado a la municipalidad como parte del servicio contratado y previa recepción de la Unidad Técnica Municipal.
- ✓ Cabe destacar que todos los datos recopilados que tengan relación con la planta le pertenecen a la Ilustre Municipalidad de Vichuquén y pueden ser utilizados acorde a lo que la administración estime conveniente, por lo tanto el contratista deberá proveer los antecedentes requeridos por el Mandante.
- ✓ Control de caudal y estado de la P.E.A.S “Llico” en forma esclavo, este PLC será el encargado de enviar condición y almacenamiento de históricos de la P.E.A.S.

## **2.10.2 INSTRUMENTOS Y ACTUADORES A INSTALAR P.T.A.S**

Para el control del proceso y la correcta utilización de los componentes se requiere la instalación de múltiples sensores analógicos y actuadores que permitan el funcionamiento autónomo de la planta. El detalle de los instrumentos y actuadores a utilizar se detallan a continuación:

### **2.10.2.1 INSTALACIÓN DE SENSOR DE PH Y TRANSMISOR (CM14)**

un

Se requiere instalar un sensor de pH (ver ubicación en planimetría), para poder registrar los valores de pH de las aguas que se evacuan hacia afuera del sistema (efluente). De esta manera poder asegurar que los valores de acidez permanecen entre [6.0 y 8.0 pH], rango establecidos por normativa vigente. Este sensor debe ir instalado con su respectivo transmisor que permita la comunicación del valor medido hacia el PLC y con un grado IP 68 o superior. El sensor de pH que se determinará como óptimo para un ideal funcionamiento de este sistema, es el modelo CPF81D versión LH, de Endress+Hauser o alguno de igual calidad o superior. Para el caso del transmisor se requiere el uso del transmisor modelo CM14, de Endress+Hauser o alguno de igual calidad o superior. De instalar algún sensor diferente al mencionado, se debe priorizar que el sistema de retiro para su posterior mantención sea de desconexión rápida; con esto se busca evitar exposiciones innecesarias del personal ante cualquier riesgo que pueda conllevar el trabajo o retiro de estos componentes.

#### **2.10.2.2 INSTALACIÓN DE SENSOR ORP Y TRANSMISOR (CPF82D)**

**un**

Se requiere instalar dos sensores de ORP ubicados en cada uno de los estanques Bio-digestores (ver ubicación en planimetría) con la finalidad de tener control sobre la pureza del agua que se procesa, el cual se recomienda mantener entre [600 y 700 mV] según análisis In Situ (ver memoria de cálculos adjunta), este sensor debe ser instalado con su debido transmisor con un grado IP68 o superior. El sensor de ORP que se determina óptimo para un ideal funcionamiento de este sistema, es el modelo CPF82D, de Endress + Hauser o alguno de igual calidad o superior. Para el caso de los transmisores se requiere el uso del transmisor CM14, de Endress + Hauser o alguno de igual calidad o superior. De instalar algún sensor diferente al mencionado, se debe priorizar que el sistema de retiro para su posterior mantención, sea de desconexión rápida; con esto se busca evitar exposiciones innecesarias del personal ante cualquier riesgo que pueda conllevar el trabajo o retiro de estos componentes.

#### **2.10.2.3 INSTALACIÓN DE SENSOR DE OXÍGENO DISUELTO Y TRANSMISOR (COS51D)**

**un**

Se requiere instalar dos sensores de oxígeno disuelto ubicados en cada estanque Bio-digestor para así poder determinar la cantidad de oxígeno presente para la supervivencia de la población bacteriana, cuyo valor debe mantenerse en el rango que se genera al aplicar una histéresis de  $\pm 7\%$  al Set Point. Este sensor debe ser instalado con su debido transmisor con un grado IP 68 o superior. El sensor de oxígeno disuelto que se determina óptimo para un ideal funcionamiento de este sistema es el modelo COS51D, de Endress + Hauser o alguno de igual calidad o superior. Para el caso de los transmisores se requiere el uso del transmisor CM14, de Endress + Hauser o alguno de igual calidad o superior. De instalar algún sensor diferente al mencionado, se debe priorizar que el sistema de retiro para su posterior mantención, sea de desconexión rápida; con esto se busca evitar exposiciones innecesarias del personal ante cualquier riesgo que pueda conllevar el trabajo o retiro de estos componentes (ver ref. en detalle lámina LA 01 de 06 y detalle lámina LA 02 de 06).

Debido a que el oxígeno disuelto depende de la altitud del campo y de la presión atmosférica, se contempla en esta partida, la instalación de un barómetro, el cual enviara la información al PLC para determinar la cantidad de oxígeno de saturación del agua y con la variable estática de altitud del campo, para reducir los rangos de error de esta variable.

#### **2.10.2.4 INSTALACIÓN DE SENSOR DE NIVEL (FMU30)**

un

Se requiere instalar un sensor de nivel ultrasónico ubicado en la salida de la planta, a una distancia mínima 35 cm del V-Notch (ubicado en el estanque de salida), y 15 cm de la pared lateral del estanque, para así poder determinar la cantidad de flujos que procesa la planta diariamente. La cantidad de flujo se debe determinar mediante la fórmula correspondiente al V-Notch instalado y al sensor de nivel (todo esto, mediante el programa). El sensor de nivel que se considera óptimo para un ideal funcionamiento de este sistema, es el FMU30 de Endress + Hauser o alguno de igual calidad o superior.

Esta variable será enviada en forma permanente hacia el PLC, el cual registrara cada 10 minutos el flujo. Esto nos permitirá apreciar las variaciones de flujo durante el día y además recopilar datos repetibles y confiables, para calcular el flujo diario (indicador necesario para el buen funcionamiento del Sistema).

#### **2.10.2.5 INSTALACIÓN DE SENSOR DE TEMPERATURA (PT100)**

un

Se requiere instalar un sensor ubicado dentro de la sala de máquinas (ver ubicación en planimetría anexa), con la finalidad de tener acceso al historial de temperaturas bajo las cuales trabajan los motores de aireación y el historial de temperaturas bajo la cual trabaja la planta de tratamiento de aguas servidas. El sensor que se solicita para esto es una PT100 de cuatro hilos, cabezal de aluminio con conexión a proceso de ½" NPT, bulbo inoxidable de largo 150mm, NEMA 4 o cualquier otro sensor de iguales características o superiores. El transmisor debe ser galvanizado y debe tener salida de 4-20 mA, bulbo inox. Ss 316, l 300mm, rango: -20 -100, transmisor cabezal grande aislado galvanizado, entrada pt100, t/c, j, k, selección 4-20ma, salida 4-20ma, Se acepta el uso de cualquier otro transmisor de iguales características o superiores.

La histéresis de todos los rangos de trabajos entregados debe ser  $\pm 7\%$  de los valores entregados, a excepción del valor del pH, que está considerado según normativa.

#### **2.10.2.6 INSTALACIÓN DE SENSOR ULTRASONICO DE FLUJO (FLOW 91 W TIPO CLAMP) un**

Se requiere instalar dos sensores ultrasónicos en forma independiente en las líneas de alimentación de aguas, su ubicación debe ser 10 diámetros de tubería aguas abajo de válvula anti retorno, antes de cualquier pérdida, su acceso debe ser libre para su mantenimiento. El sistema de anclaje debe ser por medio de clamp and clamp, temperatura de utilización -20 a +80 °C, grado de protección ip-68 (protección tipo 6p) para tuberías bajo el agua, a prueba de vibraciones e impactos según la norma IEC 68.2.6, cabezal transmisor de campo de aluminio, indicador de 2 líneas de texto con pulsadores. Estos sensores deben tener una estabilización de 60 segundos del flujo y comunicación en red MODBUS, la cual deberá enviar comunicación cada minuto, acceso de históricos, sumatoria total diaria y mensual. El sensor e indicador propuesto es "caudalímetro proline prosonic flow 91 W".

#### **2.10.2.7 INSTALACIÓN DE ELECTROVÁLVULAS ON/OFF (24VDC, DIAFRAGMA) u**

Este ítem considera el suministro e instalación de válvulas eléctrica, para el circuito de recirculación de la planta, para así poder realizar una apertura o cierre de ellas, acorde a la fase del proceso que se desea ejecutar, según necesidades de la automatización. Las fases del proceso a considerar debe ser la recirculación de aguas, la oxigenación del estanque biodigestor y el vaciado de lodos; cada una con su respectivo funcionamiento independiente según proceso. Estas electroválvulas han de ser del tipo diafragma con mecanismo de control reemplazable en caso de falla y con compra dentro del mercado nacional. Las características a cumplir para estas electroválvulas son las siguientes:

4 Válvulas para el Circuito de Circulación;

- ✓ Voltaje nominal de funcionamiento: 24 VDC.
- ✓ Tipo de válvula: Diafragma.
- ✓ Diámetro de la válvula: ¾".
- ✓ Grado de protección: IP 65.
- ✓ Estado en reposo: NA.

Estas válvulas deben ser alimentadas con la fuente de poder establecida en el gabinete de automatización. En cuanto a su cantidad y ubicación se detalla en el plano P&ID y Componentes .

**Nota 1:** A todos los sensores se les debe instalar las respectivas resistencias del lazo para no dañar las entradas analógicas del PLC y se debe escalar acorde a los valores de dicha resistencia. Esta resistencia no es necesaria si se ocupa otro tipo de instrumentación que no sea la que se detalla en el proyecto.

**Nota 2:** Todos los transmisores instalados para este sistema deben ir dentro de un gabinete de transmisores con grado IP 66 o superior, ubicado al costado externo de la caseta de control; con esto se busca facilitar la visualización de los valores de funcionamiento de la planta.

**Nota3:** Para la correcta instalación de ambas válvulas (electroválvulas y válvulas), contempladas en el circuito de aireación y recirculación de la planta, el contratista deberá considerar el largo útil del varal de las cañerías y tuberías consideradas en todo el circuito de aireación y recirculación de la planta.

**Nota 4:** Se debe tener presente que ambas válvulas (tanto las manuales como las automatizadas), deberán ser instaladas una junto a la otra (según la necesidad de cada varal de recirculación desde el decantador hasta los estanques de la planta, entendiéndose que debe coincidir la cantidad de válvulas manuales y de válvulas automatizadas en todo el circuito, además que la preferencia en la linealidad de los flujos está determinada por las válvulas automatizadas.

**Nota 5:** Se debe tener presente que los lazos de control están estipulados en los diferentes ítems de control, los objetivos deben cumplirse con los elementos finales de control.

#### **2.10.2.8 INSTALACIÓN DE SENSOR DE PRESIÓN (C-ROM 700503)**

**un**

El proveedor suministrara e instalara dos Sensores de Presión modelo 700503 los cuales reemplazaran los sensores analógicos existentes (manómetros) en la instalación. Es preciso aclarar que estos deben cumplir con las siguientes características; comunicación 4-20 ma o inteligente, con entrada de aire de ½", temperatura de trabajo entre 0 y 40°C, Señal de salida: 4-20 mA -2 cables, señal de salida con relé 2 alarmas, Alimentación eléctrica: 10 - 30 VDC, precisión: 0,25 %, grado de protección IP66, conexión de proceso con 1/2" NPT, Temperatura ambiente: -20 a 85°C, Temperatura del fluido de 10 a 85°C. Variación de sensibilidad térmica: ± 0,015% °C, sobrepresión momentánea máxima de 50% sobre valor mayor de escala.

Se deben considerar dos alarmas como mínimo en cada sensor instalado, debido a que estas alarmas deberán indicar la inoperancia de los motores eléctricos o disminución de las bombas sopladoras, y además indicar un bloqueo de los conductos de aireación del Biodigestor, es necesario contemplar que su enclavamiento sea superior al 12 % de su presión nominal y esta mantenido durante 24 horas o más de funcionamiento de los motores, para que la indicación de falla sea real.

#### **2.10.2.9 INSTALACIÓN DE VÁLVULA SOLENOIDE DE SEGURIDAD (DANFOSS)**

**un**

El proveedor suministrara e instalara dos válvulas de seguridad, con solenoide de 24 volts, las cuales reemplazaran las válvulas de seguridad existente. Es preciso aclarar que estos deben cumplir con las siguientes características, comunicación 4-20 ma o inteligente, con entrada de aire de 3/4", temperatura de trabajo entre 0 y 40°C, Alimentación eléctrica 10 - 30 VDC, grado de protección IP64 o superior, temperatura del fluido de 10 a 85°C. Se debe considerar que este dispositivo debe ser

instalado como una seguridad en caso de aumento intempestivo de la presión por cierre de válvulas manuales o automatizadas.

### **2.10.3 INSTRUMENTOS Y ACTUADORES A INSTALAR P.E.A.S.**

Para el control del proceso y la correcta utilización de los componentes se requiere la instalación de múltiples sensores analógicos y actuadores que permitan el funcionamiento autónomo de la P.E.A.S. El detalle de los instrumentos y actuadores a utilizar se detallan a continuación:

#### **2.10.3.1 INSTALACIÓN DE SENSOR DE NIVEL ULTRASONICO (9600 BAUDIOS) un**

Se requiere instalar un sensor ultrasónicos de nivel, el cual debe cumplir con las siguientes características a lo menos cambio de nivel con respecto al tiempo, rango de 4 mts, unidad de medida mts, comunicación modbus, accionamiento de válvulas de emergencia, envío de fallas de transmisor y sensor, velocidad de comunicación 9600 baudios o superior, 20-28vdc tensión de trabajo, salida analógica, filtrado del dígito e identificación de eco, protección de interferencias, comunicación modbus, zona ciega: <0.06~0.5m, precisión: +/- 0.3%, rango resolución máximo: 1mm, consumo <0.6w, salida modbus, grado de protección: ip65, presión de operación normal, instalación: m60x2. Este sensor deben tener una estabilización de 5 segundos del nivel y comunicación en red MODBUS, la cual deberá enviar comunicación cada 3 seg, acceso de históricos, sumatoria total. El sensor e indicador propuesto es Dawin, se deja constancia que las características de este sensor son las mínimas que se estipulan.

#### **2.10.3.2 INSTALACIÓN DE SENSOR DE FLUJO (FLOW 91 W) un**

Se requiere instalar dos sensores ultrasónicos en forma independiente en las líneas de alimentación de aguas, su ubicación debe ser 10 diámetros de tubería aguas abajo de válvula anti retorno, antes de cualquier perdida, su acceso debe ser libre para su mantenimiento. El sistema de anclaje debe ser por medio de clamp and clamp, temperatura de utilización -20 a +80 °C, grado de protección ip68 (protección tipo 6p) para tuberías bajo el agua, a prueba de vibraciones e impactos según la norma iec 68-2-6, cabezal transmisor de campo de aluminio, indicador de 2 líneas de texto con pulsadores. Estos sensores deben tener una estabilización de 60 segundos del flujo y comunicación en red MODBUS, la cual deberá enviar comunicación cada minuto, acceso de históricos, sumatoria total diaria y mensual. El sensor e indicador propuesto es "caudalímetro proline prosonic flow 91 W" .

#### **2.10.3.3 INSTALACIÓN DE SENSOR DE TEMPERATURA (PT100) un**

Se requiere instalar un sensor ubicado en planimetría anexa, con la finalidad de tener acceso al historial de temperaturas bajo las cuales trabajan las bombas de elevación y el historial de temperaturas bajo la cual trabaja la P.E.A.S. El sensor que se solicita para esto es una PT100 de cuatro hilos, cabezal de aluminio con conexión a proceso de ½" NPT, bulbo inoxidable de largo 150mm, NEMA 4 o cualquier otro sensor de iguales características o superiores. El transmisor debe ser galvanizado y debe tener salida de 4-20 mA. Se acepta el uso de cualquier otro transmisor de iguales características o superiores.

La histéresis de todos los rangos de trabajos entregados debe ser  $\pm 7\%$  de los valores entregados, a excepción del valor del pH, que está considerado según normativa.

#### **2.10.3.4 INSTALACIÓN DE VARIADORES DE FRECUENCIA (30-50 H, MODBUS, PID) un**

Se requiere instalar dos variadores de frecuencia, el cual debe cumplir con las siguientes características frecuencia 50 Hz, control por comunicación modbus, alimentación trifásico, rango de 30-50 Hz, unidad de medida %, comunicación modbus, accionamiento de bombas elevadoras trifásicas de 4,1 kw, potencia de variador 7,5 Kw, envío de fallas de transmisor y sensor, velocidad de comunicación 9600 baudios o superior, ingreso de parámetros PID, pantalla de visualización de datos, posibilidad de motores según norma E1 y E2. Este controlador debe tener una estabilización de 1 seg, con comunicación en red MODBUS, la cual deberá enviar comunicación cada 1 seg, acceso de históricos. Su ubicación es en armario de transmisores el cual está proyectado en la nueva instalación de P.E.A.S. El variador de frecuencia propuesto que cumple con los parámetros antes mencionados es marca ABB, Modelo ACS580.

#### **2.10.4 GABINETES**

##### **2.10.4.1 GABINETE DE TRANSMISORES P.T.A.S. (600X400X250MM) gl**

Se debe instalar dos gabinete de 600x400x250 mm, uno para el conjunto Ph-ORP-OD y otro para los fluxómetros, estos deben cumplir con las siguientes características: doble fondo, doble puerta, con la puerta exterior de plástico transparente y con una protección IP 66, al costado externo de la caseta, para instalar todos los transmisores indicadores correspondientes a los sensores; los transmisores deben ir montados en la puerta interna del tablero para permitir la visualización de las lecturas desde el exterior.

A todos los componentes instalados se le debe adherir una rotulación, con la finalidad de facilitar la identificación por parte de cualquier persona que quiera intervenir en este sistema. Los bornes de conexión deben tener una identificación numérica y esta numeración debe ser detallada en un plano

pegado en la cara interna de la puerta, para poder identificar y diferenciar el servicio que presta cada terminal.

**Nota 1:** Se deberá disponer en él un esquema unilineal detallado y especializado para facilitar la búsqueda posibles inconvenientes, considerando también el listado de circuitos y sus correspondientes protecciones, a fin de identificar claramente las eventuales fallas (sobre cargas, corto circuitos, fugas a tierra, etc.).

**Nota 2:** El gabinete deberá llevar estampada en forma visible, legible e indeleble la marca de fabricación, la tensión de servicio, la corriente nominal, el número de fases y señales de peligro. El responsable de la instalación deberá agregar una placa con su nombre o marca registrada, que además indique las características dimensionales del tablero, indicaciones de tipo o clase, para así darse por entendido la certificación de aprobación de uso. Todo tablero debe indicar, de forma visible, la posición que deben tener las palancas de accionamiento de los interruptores, al cerrar o abrir el circuito.

**Nota 3:** Se deberá disponer de un Check List (listado), correspondiente a los elementos disponibles en el gabinete. Cabe destacar que tanto el listado como el esquema, deberán ser plastificados y adheridos en cada tablero (en su interior), considerando un sistema que permita el fácil acceso y utilización de ellos. Cabe destacar que adicionalmente se deberá dejar una carpeta administrativa con a lo menos 5 copias en soporte papel y digital de los listados y esquemas eléctricos requeridos, los que serán entregados a la I.T.O., para ser destinados como respaldo de información disponible para los Operadores, Administración y Unidad Técnica Municipal.

#### **2.10.4.2 GABINETE DE VARIADORES DE FRECUENCIA P.E.A.S. (600X400X250MM) gl**

Se debe instalar un gabinete de 600x400x250mm para el conjunto variador de frecuencia 1-variador de frecuencia 2 y dispositivos auxiliares de control. Estos deben cumplir con las siguientes características: doble fondo, doble puerta, con la puerta exterior de plástico transparente y con una protección IP 66, en el interior de la caseta para instalar todos los transmisores indicadores; los transmisores deben ir montados en la puerta interna del tablero para permitir la visualización de las lecturas desde el exterior. Estos serán instalados según sus especificaciones técnicas, en cuanto a distancia entre ellos, posición vertical, instalación de ventilador en su interior el cual será accionado cuando la temperatura exterior sea superior a 35 °.

La comunicación de control y fuerza entre tableros se realizara por cañerías EMT ¾" con sus respectivas salidas rectas, codos y soportes tipo cadi. No se permitirá la utilización sobre un 30% del diámetro interno de la tubería y el largo entre tableros no superara los 40 cms.

A todos los componentes instalados se le debe adherir una rotulación, con la finalidad de facilitar la identificación por parte de cualquier persona que quiera intervenir en este sistema. Los borne de conexión deben tener una identificación numérica y esta numeración debe ser detallada en un plano pegado en la cara interna de la puerta, para poder identificar y diferenciar el servicio que presta cada terminal.

**Nota 1:** Se deberá disponer en él un esquema unilineal detallado y especializado para facilitar la búsqueda posibles inconvenientes, considerando también el listado de circuitos y sus correspondientes protecciones, a fin de identificar claramente las eventuales fallas (sobre cargas, corto circuitos, fugas a tierra, etc.).

**Nota 2:** El gabinete deberá llevar estampada en forma visible, legible e indeleble la marca de fabricación, la tensión de servicio, la corriente nominal, el número de fases y señales de peligro. El responsable de la instalación deberá agregar una placa con su nombre o marca registrada, que además indique las características dimensionales del tablero, indicaciones de tipo o clase, para así darse por entendido la certificación de aprobación de uso. Todo tablero debe indicar, de forma visible, la posición que deben tener las palancas de accionamiento de los interruptores, al cerrar o abrir el circuito.

**Nota 3:** Se deberá disponer de un Check List (listado), correspondiente a los elementos disponibles en el gabinete. Cabe destacar que tanto el listado como el esquema, deberán ser plastificados y adheridos en cada tablero (en su interior), considerando un sistema que permita el fácil acceso y utilización de ellos. Cabe destacar que adicionalmente se deberá dejar una carpeta administrativa con a lo menos 5 copias en soporte papel y digital de los listados y esquemas eléctricos requeridos, los que serán entregados a la I.T.O., para ser destinados como respaldo de información disponible para los Operadores, Administración y Unidad Técnica Municipal.

**Nota 4:** Dado lo anterior, el contratista deberá entregar los esquemas de instalación de Instrumentación del sistema Automatizado, siguiendo los requisitos señalados en las Notas 1, 2 y 3.

#### **2.10.4.3 GABINETE DE TRANSMISORES P.E.A.S (600X400X250MM)**

gl

Se debe instalar un gabinete de 600x400x250 mm, el conjunto de sensores de nivel con su respectivo transmisor, fluxómetros con su respectivo transmisor y sensor de temperatura, estos deben cumplir con las siguientes características: doble fondo, doble puerta, con la puerta exterior de plástico transparente y con una protección IP 66, al costado externo de la caseta (ver ubicación en planimetría) para instalar todos los transmisores indicadores correspondientes a los sensores; los transmisores deben ir montados en la puerta interna del tablero para permitir la visualización de las lecturas desde el exterior.

A todos los componentes instalados se le debe adherir una rotulación, con la finalidad de facilitar la identificación por parte de cualquier persona que quiera intervenir en este sistema. Los borne de conexión deben tener una identificación numérica y esta numeración debe ser detallada en un plano pegado en la cara interna de la puerta, para poder identificar y diferenciar el servicio que presta cada terminal.

**Nota 1:** Se deberá disponer en él un esquema unilineal detallado y especializado para facilitar la búsqueda posibles inconvenientes, considerando también el listado de circuitos y sus

correspondientes protecciones, a fin de identificar claramente las eventuales fallas (sobre cargas, corto circuitos, fugas a tierra, etc.).

**Nota 2:** El gabinete deberá llevar estampada en forma visible, legible e indeleble la marca de fabricación, la tensión de servicio, la corriente nominal, el número de fases y señales de peligro. El responsable de la instalación deberá agregar una placa con su nombre o marca registrada, que además indique las características dimensionales del tablero, indicaciones de tipo o clase, para así darse por entendido la certificación de aprobación de uso. Todo tablero debe indicar, de forma visible, la posición que deben tener las palancas de accionamiento de los interruptores, al cerrar o abrir el circuito.

**Nota 3:** Se deberá disponer de un Check List (listado), correspondiente a los elementos disponibles en el gabinete. Cabe destacar que tanto el listado como el esquema, deberán ser plastificados y adheridos en cada tablero (en su interior), considerando un sistema que permita el fácil acceso y utilización de ellos. Cabe destacar que adicionalmente se deberá dejar una carpeta administrativa con a lo menos 5 copias en soporte papel y digital de los listados y esquemas eléctricos requeridos, los que serán entregados a la I.T.O., para ser destinados como respaldo de información disponible para los Operadores, Administración y Unidad Técnica Municipal.

**Nota 4:** Dado lo anterior, el contratista deberá entregar los esquemas de instalación de Instrumentación del sistema Automatizado, siguiendo los requisitos señalados en las Notas 1, 2 y 3.

#### **2.10.4.4 GABINETE DE CONTROL AUTOMATIZACIÓN P.E.A.S. (600X400X250MM)**

gl

Se debe instalar un gabinete de 600x400x250 mm, el conjunto de sensores de nivel con su respectivo transmisor, fluxómetros con su respectivo transmisor y sensor de temperatura, estos deben cumplir con las siguientes características: doble fondo, doble puerta, con la puerta exterior de plástico transparente y con una protección IP 66, al costado externo de la caseta. En este gabinete se instalaran todos los componentes de seguridad que a continuación se detallan.

- ✓ 1 Fuente de alimentación 24VDC 25A.
- ✓ 1 Controlador lógico programable.
- ✓ 07 Relés de 24 VDC 5A para accionamiento de bombas y luminaria de visualización de proceso.
- ✓ 12 Regleta porta fusibles y fusibles de 500 mA para proteger las salidas digitales del PLC.
- ✓ 06 Porta fusible y fusible acorde a la corriente para proteger el PLC, fuente de poder y transmisores.
- ✓ 35 Borne de conexión, para cada E/S del PLC, llegada de señales análogas y salida hacia el accionamiento de las bombas.
- ✓ Luces Piloto que permitan monitorear componentes en funcionamiento, considerando la alimentación de los transmisores dentro de esta señalización luminaria. Para esto se

utilizara una Luz verde que indique que el PLC, los transmisores, la fuente de poder y los relés de accionamiento de las válvulas y motores se encuentran en funcionamiento; una luz Amarilla para el caso de los transmisores que indique pérdida de la señal hacia el PLC y luces rojas que indique falla en el PLC, los transmisores, la fuente de poder y sobreconsumo de las válvulas.

- ✓ 2 Selector de dos posiciones, en el cual la posición a la izquierda corresponderá al funcionamiento del sistema automatizado y hacia la derecha el control manual.
- ✓ Los transmisores deben ser instalados en armario de control.
- ✓ El armario de control debe estar conectado a una tierra de protección de 4x4.

Todo el cable instalado dentro del gabinete debe ir canalizado en una canaleta ranurada de 40x40mm así como todos los componentes de señalización deben tener su respectivo nombre que indique cual es la alerta.

A todos los componentes instalados se le debe adherir una rotulación, con la finalidad de facilitar la identificación por parte de cualquier persona que quiera intervenir en este sistema. Los borne de conexión deben tener una identificación numérica y esta numeración debe ser detallada en un plano pegado en la cara interna de la puerta de cada gabinete; con esto se busca el poder identificar y diferenciar el servicio que presta cada terminal.

**Nota 1:** Se deberá disponer en él un esquema unilineal detallado y especializado para facilitar la búsqueda posibles inconvenientes, considerando también el listado de circuitos y sus correspondientes protecciones, a fin de identificar claramente las eventuales fallas (sobre cargas, corto circuitos, fugas a tierra, etc.).

**Nota 2:** El gabinete deberá llevar estampada en forma visible, legible e indeleble la marca de fabricación, la tensión de servicio, la corriente nominal, el número de fases y señales de peligro. El responsable de la instalación deberá agregar una placa con su nombre o marca registrada, que además indique las características dimensionales del tablero, indicaciones de tipo o clase, para así darse por entendido la certificación de aprobación de uso. Todo tablero debe indicar, de forma visible, la posición que deben tener las palancas de accionamiento de los interruptores, al cerrar o abrir el circuito.

**Nota 3:** Se deberá disponer de un Check List (listado), correspondiente a los elementos disponibles en el gabinete. Cabe destacar que tanto el listado como el esquema, deberán ser plastificados y adheridos en cada tablero (en su interior), considerando un sistema que permita el fácil acceso y utilización de ellos. Cabe destacar que adicionalmente se deberá dejar una carpeta administrativa con a lo menos 5 copias en soporte papel y digital de los listados y esquemas eléctricos requeridos, los que serán entregados a la I.T.O., para ser destinados como respaldo de información disponible para los Operadores, Administración y Unidad Técnica Municipal.

**Nota 4:** Dado lo anterior, el contratista deberá entregar los esquemas de instalación de Instrumentación del sistema Automatizado, siguiendo los requisitos señalados en las Notas 1, 2 y 3.

Se debe instalar un gabinete de 600x400x250 mm, para el conjunto de elementos de seguridad de fuerza, estos deben cumplir con las siguientes características: doble fondo, doble puerta, con la puerta exterior de plástico transparente y con una protección IP 66. En este gabinete se instalaran todos los componentes de seguridad y control de fuerza que a continuación se detallan;

- ✓ 1 disyuntor trifásico de 63 amp
- ✓ 2 disyuntor trifásico de 40 amp
- ✓ 2 disyuntor trifásico de 16 amp
- ✓ 04 Relés de 24 VDC 5A para accionamiento de bombas y luminaria de visualización de proceso.
- ✓ 03 Porta fusible y fusible acorde a la corriente para proteger el PLC, fuente de poder y transmisores.
- ✓ Rele de orden de fase y baja frecuencia.
- ✓ 3 Barras conectoras para fases, neutros y tierras.

Todo el cable instalado dentro del gabinete debe ir canalizado en una canaleta ranurada de 40x40 mm así como todos los componentes de señalización deben tener su respectivo nombre que indique cual es la alerta.

A todos los componentes instalados se le debe adherir una rotulación, con la finalidad de facilitar la identificación por parte de cualquier persona que quiera intervenir en este sistema. Los borne de conexión deben tener una identificación numérica y esta numeración debe ser detallada en un plano pegado en la cara interna de la puerta de cada gabinete; con esto se busca el poder identificar y diferenciar el servicio que presta cada terminal.

**Nota 1:** Se deberá disponer en él un esquema unilineal detallado y especializado para facilitar la búsqueda posibles inconvenientes, considerando también el listado de circuitos y sus correspondientes protecciones, a fin de identificar claramente las eventuales fallas (sobre cargas, corto circuitos, fugas a tierra, etc.).

**Nota 2:** El gabinete deberá llevar estampada en forma visible, legible e indeleble la marca de fabricación, la tensión de servicio, la corriente nominal, el número de fases y señales de peligro. El responsable de la instalación deberá agregar una placa con su nombre o marca registrada, que además indique las características dimensionales del tablero, indicaciones de tipo o clase, para así darse por entendido la certificación de aprobación de uso. Todo tablero debe indicar, de forma visible, la posición que deben tener las palancas de accionamiento de los interruptores, al cerrar o abrir el circuito.

**Nota 3:** Se deberá disponer de un Check List (listado), correspondiente a los elementos disponibles en el gabinete. Cabe destacar que tanto el listado como el esquema, deberán ser plastificados y adheridos en cada tablero (en su interior), considerando un sistema que permita el fácil acceso y utilización de ellos. Cabe destacar que adicionalmente se deberá dejar una carpeta administrativa

con a lo menos 5 copias en soporte papel y digital de los listados y esquemas eléctricos requeridos, los que serán entregados a la I.T.O., para ser destinados como respaldo de información disponible para los Operadores, Administración y Unidad Técnica Municipal.

**Nota 4:** Dado lo anterior, el contratista deberá entregar los esquemas de instalación de Instrumentación del sistema Automatizado, siguiendo los requisitos señalados en las Notas 1, 2 y 3.

#### **2.10.5 HOMOLOGACIÓN DE COMPONENTES TABLERO CONVENCIONAL P.T.A.S.**

Para la homologación de los componentes del tablero convencional del sistema (Manual/Automatizado), el contratista deberá considerar a lo menos;

##### **2.10.5.1 CONEXIONES, PROTECCIONES, ADVERTENCIAS Y FUNCIONES**

gl

Para este ítems, se requiere de elementos finales de control (bornes, contactos, dispositivos, relés, cableado necesario, etc.), que permitan proteger, advertir y funcionar, tanto en Manual, como en Automatizado. Esto será debidamente comandado a través de señales digitales del PLC, para así propiciar las funciones necesarias, en virtud de la correcta programación de los dispositivos existentes con los proyectados en la automatización de la planta de tratamiento (homologación), debiendo quedar en directa concordancia con el PLC, a fin de asegurar el buen funcionamiento del sistema, ya sea, en Manual o Automatizado.

Nota: Para que sea compatible con el sistema de automatización proyectado, la Homologación del Tablero Convencional, deberá contar a lo menos con las siguientes características;

Protecciones termo magnéticas trifásicas 10 [A]
Protecciones termo magnéticas trifásicas 16 [A]
Protecciones termo magnéticas monofásicos 6[A]
Protecciones termo magnéticas monofásicos 4[A]
Contactores trifásicos 30 [A]
Relé de sobrecarga 7-10 [A]
Relé de sobrecarga 4-6 [A]
Temporizador (sistema reloj)
Relé 16A
Borne de conexión 12AWG
Regleta 125 [A] de cuatro líneas
Luces piloto verde

Luces piloto rojas
Pulsadores verde
Pulsadores rojos
Selectores de 3 posiciones
Selectores de 2 posiciones

#### 2.10.5.2 INSTALACIÓN DE PARTIDORES SUAVES SOPLADORES (3RW40 28-1BB14) un

El contratista deberá Instalar dos partidores suaves como requisito para sistema de comando de los motores sopladores, estos deberán estar modelo 3RW40 24-1BB14 ambos productos de Siemens de la línea Sirius. De instalar algún otro componente se requiere que cumpla como mínimo con las siguientes características técnicas:

##### **Bombas de elevación.**

- ✓ Temperatura ambiente: 40° C
- ✓ Corriente de servicio: 12.5 A
- ✓ Potencia a 400 V: 11kw
- ✓ Grado de protección: IP20
- ✓ Comunicación Profibus.

Se debe tener en cuenta que el comando de estos dos partidores suaves debe ser por medio del comando de accionamiento A1– A2 según sus respectivas data sheet, pero este pulso que es de 220 Volts, podrá ser realizado desde la salida digital del PLC (comando indirecto con relé aislador) o desde el comando manual actual.

**Nota:** Los partidores suaves se instalarán en el tablero convencional, en reemplazo de los contactores de partida estrella triangulo (conjuntos de oxigenación) y en reemplazo de contactores de comandos de cada electrobomba.

#### 2.10.5.3 INSTALACIÓN DE PARTIDORES SUAVES BOMBAS ELEVADORAS (3RW40 28-1BB14) un

El contratista deberá Instalar dos partidores suaves como requisito para sistema de comando de las bombas elevadoras, estos deberán estar modelo 3RW40 24-1BB14 ambos productos de Siemens de la línea Sirius. De instalar algún otro componente se requiere que cumpla como mínimo con las siguientes características técnicas:

##### **Bombas de elevación.**

- ✓ Temperatura ambiente: 40° C

- ✓ Corriente de servicio: 12.5 A
- ✓ Potencia a 400 V: 11kw
- ✓ Grado de protección: IP20
- ✓ Comunicación Profibus.

Se debe tener en cuenta que el comando de estos dos partidores suaves debe ser por medio del comando de accionamiento A1– A2 según sus respectivas data sheet, pero este pulso que es de 220 Volts, podrá ser realizado desde la salida digital del PLC (comando indirecto con relé aislador) o desde el comando manual actual.

## 2.10.6 PANTALLAS OPERACIONALES

### 2.10.6.1 HARDWARE/SOFTWARE PANTALLA HMI Y PANTALLA DE SUPERVISIÓN (KTP 400) gl

Se debe instalar dos pantallas de supervisión de datos, esta debe cumplir las siguientes características, pantalla de 4,3”, memoria de 10 mb, serie mpi, profibus dp, variables 800, diagrama de curvas, la pantalla propuesta es KTP 400 basic. Una se debe instalar en el gabinete de automatización P.T.A.S., donde se detalle mediante animaciones el estado de los estanques, componentes en funcionamiento, fallas de los componentes, estados de lecturas en línea de todos los sensores, visualización a historiales de funcionamiento, historial de funcionamiento de las bombas, ingreso de usuarios. La segunda pantalla debe ser incluida en el panel de automatización de la P.E.A.S, donde se detalle velocidad de bombas, estado de nivel, cambio de velocidad con respecto al tiempo de llenado de estaque, calidad de energía (perturbaciones), caudal.

Lo que a continuación se detalla es común para ambos HMI. Se debe incluir un cambio de control automatizado a manual dentro del HMI, para permitir el accionamiento de los componentes de manera manual dentro del HMI. Dentro de esta pantalla deben existir cuatro imágenes diferentes, que corresponden a una pantalla de inicio donde se ingresa el usuario, una imagen donde se detalle las animaciones del funcionamiento de la planta y lectura actual de los sensores, una tercera imagen donde se pueda acceder a los historiales de funcionamiento y una cuarta imagen donde se detalle el control para el funcionamiento manual. Se debe instalar una pantalla con las mismas características dentro de las dependencias de la municipalidad, donde se pueda visualizar y controlar de manera remota el funcionamiento de la planta. Para todas las pantallas aplica un sistema de limitación de usuarios, donde se definen los siguientes niveles:

- a) **Operario:** A este usuario se le debe permitir la visualización de las lecturas, junto con el cambio de manual a automático y viceversa.
- b) **Administrador A:** A este usuario se le debe permitir la visualización de las lecturas, junto con la visualización del historial de funcionamiento.
- c) **Administrador B:** A este usuario se le debe permitir la visualización de las lecturas, junto con la visualización del historial de funcionamiento, y la extracción del historial de datos a un archivo de lectura para almacenar los respaldos.

## **2.10.7 EQUIPOS ESPECIFICOS**

### **2.10.7.1 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ELECTROBOMBA P.T.A.S (15/50)**

**un**

Esta partida contempla la instalación de una electrobomba Pedrollo 15/50 o Superior, las cuales se instalarán en estanque de la purga de lodos. Se proyecta que esta cumplirá la función de evacuar los lodos desde la purga hasta la cancha de secado, en donde dicha bomba será comandada a través de contactores trifásicos instalados en el gabinete eléctrico, en donde será comandada toda acción por medio del control del PLC.

Los contactores eléctricos tendrán su respectivo protector térmico. En lo concerniente a la alimentación eléctrica, esta deberá cumplir con las disposiciones vigentes en lo referentes a su seguridad. Así también, las cajas de distribución serán estancas con IP65 (como mínimo), el cable a utilizar será THWN 12 con su respectivo código de colores.

Todas las canalizaciones se considera que la canalización sea subterránea, por medio de PVC Conduit 20 mm., categoría IV. Además esta partida contempla la instalación de cajas de distribución en donde se aislarán las conexiones por medio de conectores de suelta rápida de cables (esto es para permitir su mantenimiento). La protección térmica y disyuntor será instalado aguas abajo del disyuntor principal, dando cumplimiento con todas las normativas de seguridad.

### **2.10.7.2 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ELECTROBOMBA P.E.A.S (10/50)**

**un**

Esta partida contempla la instalación de dos electrobombas MC Pedrollo 10/50, o superior, las cuales se instalarán en cámara de admisión y cámara de válvulas, con dos sensores de nivel cada uno, de los cuales estarán conectados mediante lazo de control automatizado. Se proyecta que esta cumplirá la función de evacuar las aguas de infiltración de las cámaras mencionadas y así permitir el correcto funcionamiento-operación de válvulas y sensores ultrasónicos. Dichas bombas serán comandadas a través de contactores trifásicos instalados en el armario eléctrico los cuales dependerán de la acción de control del PLC.

Los contactores eléctricos tendrán su respectivo protector térmico. En lo concerniente a la alimentación eléctrica, esta deberá cumplir con las disposiciones vigentes en lo referentes a su seguridad. Así también, las cajas de distribución serán estancas con IP65 (como mínimo), el cable a utilizar será THWN 12 con su respectivo código de colores.

Todas las canalizaciones se considera que la canalización sea subterránea, por medio de PVC Conduit 20 mm., categoría IV. Además esta partida contempla la instalación de cajas de distribución en donde se aislarán las conexiones por medio de conectores de suelta rápida de cables (esto es para

permitir su mantenimiento). La protección térmica y disyuntor será instalado aguas abajo del disyuntor principal, dando cumplimiento con todas las normativas de seguridad.

## **2.10.8 SOPORTES, CABLEADO ELÉCTRICO Y CANALIZACIONES**

### **2.10.8.1 INSTALACIONES DE CANALIZACIONES**

gl

En la instalación de las canalizaciones del cableado eléctrico se proyecta canalización EMT de  $\frac{1}{2}$ " , estableciendo canalizaciones para alimentación y para señales de los sensores de manera independiente, siendo la canalización para este último EMT de 1". Todas estas cañerías deben ser soportadas sobre riel RUS con sus respectivas abrazaderas, así asegurar una estructura sólida y segura para el cableado.

Desde el tablero de transmisores deben salir dos cañerías hacia el tablero general de automatización, siendo una de alimentación de los componentes y la otra para las señales de las variables. Las canalizaciones deben atravesar la muralla que da hacia la planta mediante dos orificios correspondientes al tamaño de la tubería; cada tubería debe ir soportada por ambos lados de la muralla con perfil tubular inoxidable de 1" y en la punta soldada una media luna de  $1\frac{1}{4}$ " de acero inoxidable para el soporte de la tubería de 1" y una media luna de acero inoxidable de  $\frac{3}{4}$ " para la tubería de  $\frac{1}{2}$ ".

Para el caso de las canalizaciones desde los sensores hacia el tablero de transmisores se debe utilizar cañerías de EMT de  $\frac{1}{2}$ " las cuales deben ir soportadas a la estructura de la planta mediante riel RUS.

Debajo de este tablero se debe aterrizar una puesta a tierra con barra cooperweld para asegurar que el ruido eléctrico sea eliminado; a esta puesta a tierra deben ir conectadas todos los apantallamientos de las señales solo por ese extremo del cable.

Se permite el uso de canalizaciones flexibles para la llegada hacia los sensores, siempre y cuando todos los puntos de llegada a las cajas y los puntos de intercambio de EMT a flexible queden sellados en totalidad contra posibles filtraciones de agua. De realizar este cambio se debe utilizar tubería liquid tight de 1" o  $\frac{1}{2}$ " y siempre teniendo en consideración no ocupar más del treinta por ciento del volumen interno de la canalización.

### **2.10.8.2 INSTALACIONES DE SOPORTES DE INSTRUMENTOS**

gl

Se requiere implementar un sistema de soportes para todos los instrumentos que permita sostener de manera estable estos componentes, así como facilitar la desconexión de ellos para la mantención.

Sensor de pH: se requiere un sistema de soporte mediante perfil cuadrado 30x30x2 mm de acero galvanizado con una altura de 0.70 m, fijo al borde del estanque de descarga de la planta mediante una placa de acero de 200x200x2 mm (laminado en caliente), con pernos de anclaje de 3/8"; en la punta de este perfil se debe soldar un brazo con perfilera cuadrada 30x30x2mm de acero en 90° hacia dentro de la planta con un largo de 0.60 m, que logre situar su punto final al centro de este estanque; y entre estos dos perfiles situar un soporte con perfil cuadrado 20x20x2 mm que afiance los 90° para evitar una posible curvatura del soporte. Desde este punto se debe instalar un soporte para pértigas mediante dos abrazaderas tipo CD Clamp de 2 ½" a la cual debe ir una pértiga en forma de T con tubería PVC para aguas de 63mm y con un largo de 1.40 m, a la cual al final se le debe fijar un acople HI con hilo NPT ¾" donde irá montado el instrumento. A través de este tubo de PVC debe ir el cable del sensor y salir por uno de los costados de la pértiga, la cual se debe embutir y sellar mediante prensa estopa de 63 mm en una caja con IP 66 montada en el brazo mediante tornillos auto perforantes y desde este punto salir con cañerías EMT ½" que se afianzarán al sistema de soporte con riel RUS y abrazaderas para ½", para dirigirse hacia el tablero de transmisores. Dentro de la caja se debe dejar cable suficiente para poder retirar el sensor y manipularlo en caso de mantenciones.

Sensor de ORP: se requiere un sistema de soporte mediante perfil cuadrado 30x30x2 mm de acero galvanizado con una altura de 0.70 m, fijo al costado del estanque de descarga de la planta mediante una placa de acero de 200x200x2 mm (laminado en caliente), con pernos de anclaje de 3/8"; en la punta de este perfil se debe soldar un brazo con perfilera cuadrada 30x30x2 mm de acero en 90° hacia dentro de la planta con un largo de 0.50 m, que logre situar su punto final dentro del estanque; y entre estos dos puntos situar un soporte con perfilera tubular 20x20x2 mm que afiance los 90° para evitar una posible curvatura del soporte. Desde este punto se debe instalar un soporte para pértigas mediante dos abrazaderas tipo CD Clamp de 2 ½" a la cual debe ir una pértiga en forma de T con tubería PVC para aguas de 63 mm y con un largo de 2.20 m, a la cual al final se le debe fijar un acople HI con hilo NPT ¾" donde debe ir montado el instrumento. A través de este tubo de PVC debe ir el cable del sensor y salir por uno de los costados de la pértiga, la cual se debe embutir y sellar mediante prensa estopa de 63 mm en una caja con IP 66 montada en el brazo mediante tornillos auto perforantes y desde este punto salir con cañerías EMT ½" que se afianzarán al sistema de soporte con riel RUS y abrazaderas para ½", para dirigirse hacia el tablero de transmisores. Dentro de la caja se debe dejar cable suficiente para poder retirar el sensor y manipularlo en caso de mantenciones.

Sensor de oxígeno disuelto: se requiere un sistema de soporte mediante perfil cuadrado 30x30x2 mm de acero galvanizado con una altura de 0.70 m, fijo al costado del estanque reactor de la planta mediante una placa de acero de 200x200x2 mm (laminado en caliente), con pernos de anclaje de 3/8"; en la punta de este perfil se debe soldar un brazo con perfilera cuadrada 30x30x2 mm de acero en 90° hacia dentro de la planta con un largo de 0.50 m, que logre situar su punto final dentro del estanque; y entre estos dos puntos situar un soporte con perfilera cuadrada 20x20x2mm que afiance los 90° para evitar una posible curvatura del soporte. Desde este punto se debe instalar un soporte para pértigas mediante dos abrazaderas tipo CD Clamp de 2 ½" a la cual debe ir una pértiga en forma de T con tubería PVC para aguas de 63 mm y con un largo de 2.20 m, a la cual al final se le debe fijar un acople HI con hilo NPT ¾" donde debe ir montado el instrumento. A través de este tubo de PVC debe ir el cable del sensor y salir por uno de los costados de la pértiga, la cual se debe

embutir y sellar mediante prensa estopa de 63 mm en una caja con IP 66 montada en el brazo mediante tornillos auto perforantes, desde este punto salir con cañerías EMT ½" que se afianzarán al sistema de soporte con riel RUS y abrazaderas para ½", para dirigirse hacia el tablero de transmisores. Dentro de la caja se debe dejar cable suficiente para poder retirar el sensor y manipularlo en caso de mantenciones.

Sensor de Nivel: se requiere un sistema de soporte mediante perfilaría cuadrada 30x30x2 mm con una altura de 0.30 m, fijo al costado del estanque de decloración de la planta mediante una placa de acero galvanizado de 200x200x2 mm (laminado en caliente), con pernos de anclaje de 3/8", en la punta de este perfil se debe soldar un brazo con perfilaría cuadrada 30x30x2 mm de acero en 90° hacia dentro de la planta con un largo de 0.15 m (que situé el sensor a 0.15 m de la cara interna del muro y 0.35 m del V-Notch), entre estos dos puntos situar un soporte con perfilaría cuadrada 20x20x2 mm que afiance los 90° para evitar una posible curvatura del soporte. Desde este punto se debe soldar un brazo inoxidable de 0.30 m de largo para dejar situado el punto cero del sensor al nivel de la altura del muro. A este punto se requiere soldar una placa de acero galvanizado con un orificio para soportar el sensor. Se debe canalizar el cable del sensor a través de tubería liquid tight hacia una caja de derivación soldada en el soporte del sensor, dejando cable suficiente para poder retirar y manipular en caso de mantenciones. Desde esta caja se debe canalizar con riel RUS hacia el tablero de transmisores.

Sensor de temperatura: se requiere un sistema de soporte mediante perfilaría cuadrada 30x30x2mm con una altura de 1.50 m, soportada en el cielo de la sala mediante una placa de acero galvanizada de 200x200x2 mm (laminado en caliente), con pernos de 3/8", en la punta de este perfil se debe soldar un brazo con perfilaría cuadrada 30x30x2 mm en 90° respecto al soporte principal y entre estos dos puntos situar un soporte con perfil de 20x20x2 mm que afiance los 90° para evitar una posible curvatura del soporte. A este punto se le debe soldar una base de 150x150x2 mm con una perforación de ½" para soportar la PT100. Se debe cablear a través de canalización flexible desde la salida de la PT100 hasta una caja de derivación con protección IP 44 montada en el brazo, y desde este punto salir con cañerías EMT ½" hacia el tablero de transmisores. Dentro de la caja se debe dejar cable suficiente para poder retirar el sensor y manipularlo en caso de mantenciones.

### **2.10.8.3 CABLEADO ELÉCTRICO**

gl

Todo el cableado que se detalla a continuación debe ser libre de halógeno y deben cumplir con la normativa eléctrica.

#### **Señales**

El cableado instalado para la comunicación de señales ha de ser de un calibre 18 o 16 AWG, para evitar pérdidas de señales en el trayecto. Estos cables han de tener la respectiva protección contra ruidos eléctricos para la transmisión de señales desde el sensor al transmisor. Para la transmisión

de señales desde el transmisor al PLC se requiere un cable de no más de 18 AWG y con protección contra perturbaciones y ruidos eléctricos. Todo el cable instalado debe ser libre de halógenos para poder facilitar el proceso de aprobación del SEC.

Toda comunicación vía cable UTP debe ser CAT 5e y con blindaje para asegurar la total integridad de los datos transmitidos.

### **Alimentación**

El cableado de alimentación debe ser de un calibre de 14 AWG o superior, para poder evitar pérdidas de voltaje en los trayectos y asegurar que la corriente requerida por los componentes pueda circular sin problemas. Todo el cable instalado debe ser libre de halógenos para poder facilitar el proceso de aprobación del SEC.

### **2.11 OBRAS ANEXAS:**

#### **2.11.1 INSTALACIÓN DUCHA DE EMERGENCIA. u 1.00**

Se solicita la instalación de una ducha de emergencia que tenga las siguientes características: cañería de acero inoxidable 1 - ¼ " con hilo, cubierto de pintura electrostática color amarillo o verde. Una regadera (challa principal) de 8" de diámetro montado dentro de un plato de 11", todo el conjunto en acero inoxidable, se activa por medio de una válvula bola de 1 - ¼", paso completo, accionable a través de un tirador también de acero inoxidable.

- Se debe considerar el lavajos y disponer de una válvula bola de ½" HI, paso completo, accionable con pulsor o pedal (fabricados en acero inoxidable).
- Surtidores con sistema aireador antipartículas con tapa para protegerlos del polvo, la cual debe saltar automáticamente al ser activado el lavajos, todo montado dentro de un plato recipiente de acero inoxidable.

Se debe considerar la implementación con todos sus accesorios de un tanque hidroneumático de 150 lts marca Aquasystem o similar, el que deberá ser montado sobre un radier, por medio de pernos de anclajes. En cuanto a la confección del radier, este servirá de soporte para la ducha de emergencia y el tanque hidroneumático, cuyas dimensiones serán en base a un espesor de 0.12 m y una superficie útil de 1 m<sup>2</sup>. Asimismo el contratista deberá considerar una pendiente mínima para la evacuación de las aguas provenientes de la ducha de emergencia. Cabe destacar que la pendiente debe ser direccionada hacia la rejilla considerada para la descarga y la recolección de

las aguas provenientes de la ducha de emergencia. Para la recolección de las aguas, se tendrá que instalar una línea de 7 m de PVC de 50 mm, con su respectiva rejilla, que irá desde el radier de la ducha de emergencia hasta la cámara elevadora de la P.T.A.S, para ello se considera una excavación del terreno de 0.4 m de profundidad por 0.30 de ancho, con sus respectivos rellenos. También se deberá realizar una perforación del hormigón de la cámara elevadora (ver ref. en detalle lámina 12 de 36), considerando todos los codos de 50 mm y emboquillamiento de mortero.

#### **2.11.2 LIMPIEZA DE CÁMARAS Y TUBERÍA DE SALIDA.**

gl

Se debe considerar la limpieza de las 2 cámaras de inspección y de toda la tubería del sistema por donde sale el agua tratada, en caso de presentar obstrucción de la línea esta debe ser reparada por la empresa contratista.

#### **2.11.3 LIMPIEZA COLECTOR DE AGUAS SERVIDAS (5.5 Km aprox.).**

ml

El contratista debe realizar la limpieza del colector desde la Planta Elevadora de Aguas Servidas hasta la última cámara ubicada en la parte alta del sector de Llico, además debe considerar las 64 cámaras de inspección pública y las cámaras privadas.

Esta limpieza debe realizarla con camión con sistema Hidro-jet que tenga una presión sostenida de a lo menos 1600 PSI en forma constante, estanque de agua de volumen mínimo de 2 m<sup>3</sup>, sistema de tracción de mangueras capaz de recoger hasta 120 ml de manguera mientras se sostiene la presión de trabajo antes mencionada, varillas en caso de obstrucción del colector y todo el personal, implementos y materiales necesarios para la correcta ejecución de esta actividad.

El contratista además deberá considerar el retiro de la basura y sedimentos que se ubiquen en las cámaras de inspección y transportarlos a un lugar autorizado y que cumpla la normativa vigente.

En caso de existir alguna observación de parte del I.T.O a esta partida, esta debe ser resuelta por el contratista y toda modificación quedara registrada en el libro de obras.

Se deberá considerar en este ítem la entrega de un informe fotográfico con un mínimo de 6 imágenes, dando cuenta de las actividades desarrolladas en la limpieza del colector son sistema Hidrojet, este debe ser firmado por el representante en terreno del contratista e ingresado como requisito para el estado de pago respectivo.

#### **2.11.4 MEJORAMIENTO CÁMARAS DE INSPECCIÓN DEL COLECTOR.**

un

El contratista deberá realizar el mejoramiento de las cámaras de inspección del colector del sistema de alcantarillado de la localidad de Llico, puntualmente de las 64 cámaras que se encuentran construidas desde la Planta Elevadora por la ruta J-80, previo a dicha labor se procederá a numerar con letrero indicador las respectivas cámaras para identificarlas con mayor claridad al momento de inspeccionarlas.

Las labores a realizar básicamente consistirán en mejorar la hermeticidad de las cámaras de alcantarillado, disminuyendo en el sistema la filtración de aguas lluvias o de regadío, para esto se considera:

- Realizar la limpieza en forma individual de cada cámara de alcantarillado (limpieza manual, agua a presión etc), retirando embanques adheridos en las estructuras.
- Realizar un puntereo en toda la superficie interior de cada cámara de inspección, identificando con ello también posibles vías de filtración.
- Emboquillar la banqueta y sus juntas (unión domiciliaria – cámara), con mortero con aditivo impermeabilizante.
- Realizado el trabajo de emboquillar la cámara, se deberá pintar todo el muro interiores de las mismas, con aditivo para la adherencia de morteros y revestimientos, marca Sika latex o similar (considerar recomendación de uso del fabricante), si existe algún tipo de fisura, esta debe ser reparada con productos idóneos para dicha labor.
- Estucar toda la superficie de la cámara con mortero combinado con Sika 1 o similar, entre 1.5 y 2 cm de espesor (considerar recomendación de uso del fabricante) y después del fraguado del mortero se deberá pintar la superficie de este, también con aditivo Sika 1 o similar.

Por la importancia de la impermeabilización de las cámaras de inspección el I.T.O controlara los ítems de mejoramiento de cada cámara y en caso de existir observaciones estas deberán ser reparadas por el contratista.

Nota: Todas las labores extraordinarias, como por ejemplo la obstrucción de colectores para permitir el trabajo optimo en cada cámara de inspección serán de responsabilidad del contratista, así como también los gastos en lo que se incurra.

#### **2.11.5 CERÁMICA PARA BAÑO DE OFICINA.**

**m<sup>2</sup>**

Se deberá considerar la instalación de cerámica en todo el muro del baño ubicado en la oficina del operador, esta será de color blanco de 0.20 x 0.25 m.

- Se deberá cuidar la perfecta nivelación de la superficie dispuesta a revestir y el perfecto alineamiento de la cerámica al momento de su instalación.

- El adhesivo a utilizar corresponderá a Bekron o producto Sika. Se aplicará en el total de la superficie de contacto del cerámico.
- Entre cerámicos se utilizarán espaciadores de cruz de 3 mm de ancho y las juntas se sellarán con fraguador (color blanco) aplicado con espátula de goma.
- El contratista tendrá la responsabilidad de verificar todas las medidas, ante cualquier modificación en la cerámica, su color o medidas será de responsabilidad del I.T.O dar su aprobación y estará deberá quedar estipulada en el libro de obras.

#### **2.11.6 ARTEFACTOS Y ACCESORIOS BAÑO DE OFICINA.**

**gl**

Se considera el recambio de WC del baño. Se considera Wc igual o de similares características a tipo one piece 7 litros blanco, Modelo Vinciny, color blanco, ahorro de agua, aro asiento redondo, incluir asiento, cierre lento, conexión a red de agua, peso 39,04kg, sistema de descarga dual flush, tipo de descarga a piso, material loza cerámica. Debe incluir asiento. Certificación Cesmec, tipo WC one piece. Dimensiones; Profundidad 73cm, alto 67cm, ancho 38cm, igual o de similares características. Características; Cierre de asiento slow close, igual o de similares características. Para su instalación se debe considerar sello antifuga, pernos de fijación, sello de silicona por el borde, fitting y llave angular con flexible. La instalación deberá ser de acuerdo a indicaciones de fabricante y considerar los ajustes necesarios para una correcta instalación y funcionamiento a las instalaciones existentes. La inspección deberá aprobar la instalación, en caso contrario el contratista deberá asumir la reinstalación y los costos que implique. No se permitirán artefactos que presentes daños de ningún tipo. Se consulta llave de agua fría y caliente, cromada, tapón y cadenilla. Lavamanos con pedestal de loza vitrificada tipo valencia. Consulta sifón tipo s. Este artefacto deberá tener una capacidad no inferior a 6 Lt, cortina de baño poliester mas barra recta de apoyo de 1.3 m de longitud, lluvia móvil cromada chorro fino y llaves de ducha.

#### **2.11.7 RADIER PEATONAL H-15**

**m<sup>2</sup>**

Se debe confeccionar un radier para facilitar los trabajos de mantenimiento y limpieza que debe realizar el operador a la Planta de Tratamiento. Este debe quedar ubicado en los costados de la estructura principal de la P.T.A.S (sector sur y norte) y debe considerar las siguientes condiciones:

- Cama de ripio:

Se considera una capa de ripio de 0.07 m de espesor en toda la superficie del radier, este deberá ser compactado manualmente y tendrá una grava con tamaño máximo de ¾".

- Radier H-15:

El radier a construir debe tener las siguientes dimensiones: su espesor será de 0.08 m, su ancho será de 1.20 m. y su longitud será la indicada en planimetría de proyecto.

Este radier deberá ser terminado a grano perdido, en la mezcla se utilizará arena, más árido grueso el que será del tipo gravilla, es decir tamaño máximo  $\varnothing \frac{3}{4}$ " y cabe destacar que el árido a utilizar deberá cumplir con las normas de buena calidad (además Nch 163).

Deberá recibirse correctamente nivelado a razón de una pendiente del 2% y sin ondulaciones, para lo cual será recorrido con regleta de madera o metálica, su vaciado deberá ser continuo por lo cual se exigirá trabajar por paños individuales y cada metro deberá realizarse un corte transversal del radier.

No podrán ejecutarse partidas posteriores si el radier no es aprobado por el I.T.O, debiendo registrar su conformidad en el libro de Obras.

#### **2.11.8 DESPEJE, LIMPIEZA Y EMPAREJAMIENTO DEL CANAL EXTERIOR P.T.A.S** **gl**

Para la ejecución de esta partida se considera la realización de trabajos de Despeje, Limpieza y Emparejamiento del Canal Exterior de la P.T.A.S, traduciéndose esto en que se ejecutará un roce de los especies silvestres (moras), arbustos y malezas encontradas entre los cierres perimetrales de la P.T.A.S y el aledaño. Así también se deberá realizar las obras de extracción de material arrastrado por la corriente del canal o el material suelto en el terreno, debiendo eliminar los escombros, piedras, rocas, montículos, troncos, árboles que impidan el paso continuo del agua.

#### **2.11.9 RECAMBIO DE VENTANAS SALA DE MAQUINAS** **M2**

Se consulta por la instalación de ventana de PVC doble vidriado de baja Emisividad térmica + aislamiento acústico, conjunto formado por vidrio exterior laminar acústico 3+3 mm compuesto por dos lunas de vidrio de 3 mm, unidas mediante una lámina incolora de Butiral de polivinilo cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior de baja Emisividad térmica 6 mm, 18 mm de espesor total. Se contempla en todas las ventanas perimetrales malla mosquitero en marco de aluminio para evitar ingreso de insectos.

#### **2.11.10 RECAMBIO DE PUERTAS SALA DE MAQUINAS** **UN**

Se consulta Suministro y colocación de puerta Puerta HDF Lisa Prepintada de una hoja de 45 mm de espesor, según indica detalle en planimetría.

Se deberán aplicar 2 manos de esmalte sintético blanco por ambas caras y contos. Constará con rejilla de ventilación en la parte inferior.

Se instalara sobre el marco de aluminio según planos correspondientes, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y aprobado con V°B° del ITO.

#### **Criterio de medición en proyecto**

Se utilizará el número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de los ítems**

Se comprobará que las dimensiones del hueco y del marco, así como el sentido de apertura, se corresponden con los de Proyecto.

#### **Proceso de ejecución**

Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco. Fijación del marco al paramento. Sellado de juntas perimetrales. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios.

#### **Condiciones de terminación.**

El conjunto será sólido. Las hojas quedarán aplomadas y ajustadas.

#### **Conservación y mantenimiento.**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### **Criterio De Medición En Obra Y Condiciones De Abono**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Se consulta por la instalación de bisagras fijadas al marco y a la hoja. Por cada puerta se emplearán 3 bisagras de tipo colonial de 3,5" x 3,5" x 2mm con golillas. Modelo colonial, terminación negro. La instalación se hará de acuerdo a especificación del fabricante y con el V°B° del ITO. Se consulta por la instalación de bisagras fijadas al marco y a la hoja. Por cada puerta se emplearán 3 bisagras material aluminio, color acorde a la puerta.

La instalación se hará de acuerdo a especificación del fabricante y con el V°B° del ITO.

### **2.11.10 RECAMBIO DE CUBIERTA SALA DE MAQUINAS**

**M2**

Se considera el recambio de cubierta de todo el recinto cubierto, éste ítem incorpora el desarme de la actual cubierta de la sala de máquinas. Se considera la instalación de cubierta tipo PV4 de acuerdo a indicaciones de fabricante. Se deberán instalar planchas de PV-4 de una sola longitud de manera de evitar las uniones entre planchas, fijándose mediante tornillos auto perforantes cabeza hexagonal con golilla de neopreno. La instalación de la nueva cubierta, deberá ser realizada sobre

la estructura existente. La inspección técnica deberá dar la aprobación de la instalación, de no cumplir con ésta, será el contratista quien deberá asumir los costos que implique.

### **CAPÍTULO 3: PLANTA ELEVADORA AGUAS SERVIDAS**

En los siguientes puntos se describirán todas las obras de mejoramiento, que deberá realizar el contratista en el recinto de la Planta Elevadora de Aguas Servidas y que viene a optimizar el funcionamiento del sistema de elevación.

#### **3.1 CÁMARA ELEVADORA EXTERIOR:**

##### **3.1.1 LIMPIEZA Y VACIADO DE LA CÁMARA ELEVADORA.**

**m<sup>3</sup>**

Este ítem describe el servicio de vaciado, limpieza y mantención (Preventiva y Correctiva), del Sistema de Elevación de la Planta de Tratamiento. Esta maniobra demandará al contratista los equipos, elementos e insumos necesarios que deben ser considerados para efectuar la limpieza y vaciado de la cámara elevadora de aguas servidas existente en sector aldaño a la P.T.A.S. de la localidad de Llico.

Además es importante mencionar que el contratista deberá presentar una solución a la I.T.O. para contener o desviar las aguas servidas que lleguen al colector, en el momento de las faenas de limpieza y mantención.

Se considera el retiro de las aguas servidas depositadas y contenidas en la cámara de elevación, la extracción de embanques depositados en el fondo de esta y la eliminación de todas las sustancias ya sean flotantes o adheridas en los muros o en cualquier otra estructura que conforme la planta elevadora de aguas servidas, tanto la que se encuentra en el interior del recinto como también la que se encuentra en el exterior.

El contratista debe considerar necesariamente que la disposición final de las aguas servidas ya sea de la P.E.A.S. o de cualquier otra cámara debe ser extraída cumpliendo la normativa sanitaria vigente y ser dispuesta en un lugar autorizado, Previa aprobación de la I.T.O.

Nota: El contratista deberá responsabilizarse en la limpieza constante de la cámara elevadora durante el trascurso de la obra, tanto el embanque de los lodos, como así también aquellos solidos que el canastillo o cámara de rejillas no logre captar. La ITO tendrá la facultad para solicitar la limpieza cuantas veces sea necesario, para asegurar el buen funcionamiento del sistema.

##### **3.1.2 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CANASTILLO DE DESBASTE P.E.A.S**

**u**

Se deberá implementar 5 canastillo de desbaste construido en acero galvanizado, de 0.50x0.40x0.50 m. En cuanto al desbaste del canastillo se aceptará un ranurado de  $\frac{3}{4}$ " x  $\frac{3}{4}$ " para facilitar el mayor atrape de sólidos y así evitar posteriores fallas provocadas con la obstrucción o daños de las electrobombas, provocadas por los macizos que no fueron colados en el canastillo.

Nota: De ser necesario y en caso de cualquier modificación del canastillo de desbaste o su sistema de izaje debido a las condiciones físicas de la planta de tratamiento, esta modificación deberá ser autorizada por el I.T.O. y quedar estipulada en el libro de obras.

### **3.1.3 MEJORAMIENTO SISTEMA DE IZAJE BOMBAS**

gl

Se deberá realizar el mejoramiento del sistema de Izaje existente que se tiene In Situ en la Planta Elevadora, en la estructura de levante y extracción del Canastillo como así también de las electrobombas, por medio del suministro e instalación de un mecanismo de izaje independiente (uno para cada bomba y uno para el canastillo), en virtud del siguiente detalle;

- Winche Manual para un peso mínimo de 408 kg (900 lbs), con gancho y manivela tipo carrete.
- Cable de Acero Inoxidable de 3/16" (5 mm).
- Guardacabo de 3/16" (5 mm).
- Rueda Premium 50 mm para winche (destinada sólo para el levante del canastillo).
- Soportes para Winches (elevación canastillo desbastador y electrobombas).
- Casquillo Aluminio para Cable Acero Inoxidable de 3/16".

Asimismo se deberá considerar el suministro e instalación de un sistema de lastres complementarios (para levante y seguridad), que consistirán en cadenas de acero inoxidable de 1" de acero inoxidable para cada una de las electrobombas, para así facilitar la seguridad anti-vandálica de los equipos (electrobombas). Dichas cadenas deberán asegurar una capacidad de carga de 500 kg a 2000 kg de ruptura, las que serán enganchadas con un grillete y eslabón (en cada equipo). Cada lastre deberá fijarse a la losa superior de la cámara elevadora, por medio de soporte anclado a la parte superior, a fin de soportar y facilitar las maniobras de levante y seguridad. En cuanto al largo de los lastres debe considerarse de manera tal, que permita una tolerancia óptima para ser izada mediante tecele mecánico.

En cuanto a la estructura existente donde se fijarán los sistemas de izaje, el contratista deberá pintar la estructura con una mano de pintura anticorrosiva y dos manos de esmalte sintético brillante color azul (diferente color con respecto a la mano de anticorrosivo, como medio de verificación). Cada

mano de pintura (tanto el anticorrosivo y las dos manos de acabado final) deberá ser previamente informada al I.T.O para que éste dé la autorización de continuar con la siguiente mano o partida.

Nota: En cuanto a la Instalación de los sistemas de izaje por medio de winches (ver ref. en detalle lámina 18 de 36).

**3.1.4 REEMPLAZO BOMBAS DE ELEVACIÓN (380 Volt; 4.1 Kw). u 2.00**

El contratista suministrara e instalará dos bombas sumergibles para aguas servidas, que cumpla con las siguientes características; Electrobomba sumergible marca Zenit Modelo DSN 550/2/80; 4,1 KW, 380 Volt, más sus respectivos pies de acoples y todos los accesorios necesarios para su correcta instalación.

Cada una de las bombas deberá contemplar un sistema de lastres de levante, que consistirán en cadenas de acero inoxidable de 1" como mínimo y piolas de acero inoxidable de 1/8 de pulgada o similar, para así facilitar el izaje de ellas. Estas deberán ser para una capacidad de carga de 500 kg y 2000 kg de ruptura. La cadena y la piola, deberán ser enganchadas con un grillete cada una, en un soporte anclado a la parte superior de la Sobre-losa de la cámara elevadora, a fin de soportar y facilitar las maniobras de levante. En cuanto al largo de los lastres debe considerarse de manera tal, que permita una tolerancia óptima para ser izada mediante tecele mecánico.

Las Electrobombas deberán incluir el alimentador con un largo mínimo de 15 m., el que se empalmará en el Gabinete destinado al Control de ellas, mediante Borneras de Conexión y Desconexión rápida. Cabe destacar que el alimentador de cada electrobomba será en cordón sumergible 4 hebras (3 fases más tierra protección). En cuanto a la canalización de los alimentadores, se deberá utilizar Tubería PVC Conduit de 32mm Ø. La canalización de cada una de las Bombas deberá ser Subterránea, desde la Cámara Elevadora, hasta el Gabinete de Control, quedando debidamente soterrada bajo radier.

Suministro e Instalación Conductor Sumergible.

Se debe tener en cuenta que las bombas suministradas deben considerar necesariamente los alimentadores eléctricos, los que serán en cordón sumergible 4 hebras (3 fases más tierra protección), según la profundidad necesaria que lo requiera la ubicación de las bombas de elevación hasta el punto de conexión (ya sea una caja de derivación o el mismo tablero de control). Asimismo, se debe incluir además, una minuciosa mantención de la caja de derivación o el tablero de control (según corresponda el punto de conexión), y a las piezas que lo constituyen.

Nota: El contratista deberá considerar el recambio de la caja o tablero, si es que se encuentren en condiciones de deterioro, oxidadas o dañadas.

## Suministro e Instalación Sensores de Nivel.

También se incluye en este capítulo el cambio de los sensores o interruptores de nivel tipo flotador, en los que el contratista deberá considerar como mínimo un largo de 10 m, En cuanto a la cantidad de sensores o interruptores de nivel, se deberá seguir el mismo patrón de acción y corte para elevación, vaciado, llenado y emergencia de la cámara.

Estos deben cumplir las siguientes acciones e indicaciones;

- Sensor de Nivel (Flotador de contacto N°1): quedará instalado a 10 cm. sobre la clave de la bomba elevadora sumergible la cual indicará la detención de las bombas elevadoras de A.S. Cabe destacar que la I.TO. podrá modificar la posición o altura del sensor de nivel.
- Sensor de Nivel (Flotador de contacto N°2): quedará instalado a una altura media de profundidad, entre la clave de la bomba sumergible y la losa superior de la cámara elevadora de aguas servidas, el cual acciona el encendido de las bombas de elevación de A.S. Cabe destacar que la I.TO. podrá modificar la posición o altura del sensor de nivel.
- Sensor de Nivel (Flotador de contacto N°3): quedara definida a una altura mínima de 50 cm., bajo la losa superior, el cual accionara la alarma de emergencia de la cámara elevadora de aguas servidas. Cabe destacar que la I.TO. podrá modificar la posición o altura del sensor de nivel.

Nota: El contratista deberá procurar que las posiciones de los sensores de nivel (tipo flotador), se ajusten a las necesidades del sistema de automatización.

## **3.2 ELECTRICIDAD P.E.A.S**

### **3.2.1 DESMONTAJE TABLERO ELÉCTRICO EXISTENTE EN P.E.A.S.**

gl

El contratista deberá realizar el desmontaje del Tablero Eléctrico de Fuerza y Control, existente en la P.E.A.S, debiendo eliminar el tablero de control y fuerza existente, mediante procedimiento de desmontaje. Se deberá eliminar la estructura metálica anti vandálica existente en que se monta y protege el tablero.

### **3.2.2 DESMONTAJE GRUPO ELECTRÓGENO EXISTENTE.**

gl

Se considera el desmontaje del grupo electrógeno existente de la planta elevadora de aguas servidas de Llico. Donde se deberá considerar todas las maniobras e intervenciones necesarias a fin de lograr el objetivo. Para el desmontaje del Grupo Electrónico Existente en la P.E.A.S, el contratista deberá cumplir con a lo menos las siguientes consideraciones;

Desconexión eléctrica en tablero general del circuito de transferencia.

El proveedor deberá considerar todos los tiempos y gastos necesarios para hacer el desmontaje del equipo existente.

De ser necesario, para realizar la Maniobra de Desmontaje del Grupo Electrónico desde la caseta, el contratista deberá incluir todas las obras civiles necesarias para el desarme de la cubierta o las puertas de la caseta existente.

El contratista deberá velar por los puntos de sujeción para la maniobra de izaje del Grupo Electrónico, las que se deberán realizar de acuerdo con las recomendaciones dadas por el fabricante o la I.T.O.

El Grupo electrógeno (luego del desmontaje), deberá ser puesto en las dependencias de la Municipalidad de Vichuquén (parqueadero u otro recinto municipal que la I.T.O., estime conveniente).

Observación: La finalidad del desmontaje del grupo electrógeno existente, es para que posteriormente se realice el montaje del Nuevo Grupo Electrónico (debido a las nuevas necesidades eléctricas para el funcionamiento de la P.E.A.S.). Cabe destacar, que para el desmontaje si se requiere realizar intervenciones en la Caseta, el contratista deberá restablecer la estructura al estado o situación actual.

Nota: Para el buen funcionamiento de la P.E.A.S., se deberá realizar el correspondiente Roce del Árbol que se encuentra detrás de la caseta a retirar.

### **3.2.3 SUMINISTRO E INSTALACIÓN NUEVO GRUPO ELECTRÓGENO**

u

Se considera el Suministro e Instalación de un Nuevo Grupo Electrónico para la planta elevadora de aguas servidas de Llico. El contratista deberá considerar en esta partida el suministro de un Grupo electrógeno de respaldo, el que será de la Marca Lureye o similar (previa aprobación de la I.T.O.), para una potencia aparente total de 22 KVA (Stand by), insonorizado, para satisfacer las nuevas necesidades del respaldo del sistema eléctrico de la Planta Elevadora de Aguas Servidas.

Para la Instalación del Nuevo Grupo Electrónico Existente en la PEAS, el contratista deberá cumplir con a lo menos las siguientes consideraciones;

Será responsabilidad del contratista la coordinación con la inspección técnica de la obra, para determinar las fechas oportunas de iniciación y desarrollo de los trabajos de desmontaje. Para ello el contratista entregará una carta Gantt debidamente coordinada con el programa de la partida previo al inicio de los trabajos.

De ser necesario, el contratista deberá considerar la Modificación del lugar donde ira montado el equipo, a efectos de asegurar el anclaje de su base y del sistema existente, previa autorización de la I.T.O.

Se deberá realizar la provisión, instalación y conexión de un sistema de puesta a tierra para el funcionamiento del Sistema de Respaldo Eléctrico por medio del Grupo Electrónico.

Para la fijación del Grupo Electrónico se deberá utilizar pernos de anclajes del tipo Hilti de 4", con sus respectivas golillas y tuercas para el ajuste y nivelación.

En cuanto a la alimentación eléctrica del Grupo Electrónico, esta deberá ser mediante un Arranque del tipo Volante, por medio de una canalización Metálica Flexible tipo Corrugada de 40mm, considerando sus respectivos accesorios de la canalización (terminales, etc.), el que deberá ser dispuesto desde el equipo de respaldo (G.E. proyectado), hasta el Tablero de Transferencia Automática (TTA que estará adosado al muro de la caseta). También se debe considerar el Cableado de los Alimentadores (3F + Tp + Ts), en 6awg, del Tipo THHN, en colores (F1 azul, F2 negro, F3 rojo, Tp verde y Ts blanco), considerando el largo útil en virtud de la distancia entre el TTA y el Grupo Electrónico más un delta para cualquier tipo de maniobra futura.

### **3.2.4 TRANSFERENCIA AUTOMÁTICA**

gl

El contratista deberá suministrar e instalar el Tablero de Transferencia Automática necesario para el correcto funcionamiento del sistema de respaldo, considerando todos los componentes, accesorios y elementos del Tablero, a fin de cuando la red de energía eléctrica suministrada por la concesionaria esté cortada, actúe el grupo electrónico y enlace los sistemas eléctricos de la P.E.A.S., de manera de asegurar la continuidad de los procesos del sistema de elevación.

El tablero deberá ser Metálico y deberá ir sobrepuesto en la estructura metálica de caseta con la canalización sobrepuesta en EMT y Corrugado Metálico, considerando los terminales, accesorios y fijaciones para la correcta instalación. Se deberá considerar todos los conductores que sean necesarios en virtud del arranque (alimentador, control, sub-alimentador, etc.).

Nota: Cabe destacar que el contratista deberá habilitar la conexión y la transferencia automática entre el grupo electrónico y la instalación eléctrica de la P.E.A.S.

### 3.2.5 CONFECCIÓN MALLA TIERRA P.E.A.S.

gl

Se contempla el suministro y construcción de 1 malla puesta a tierra (tierra de protección de baja tensión y refuerzo de la tierra de servicio). Esta malla puesta a tierra, será construídas en cable de cobre desnudo Nº 2 AWG y enterradas a una profundidad de 0.60 m alrededor del recinto de la planta elevadora, debidamente emplazada en el espacio disponible del terreno. En cuanto a la conexión de la malla de tierra en BT en cada uno de los tablero de comando, será del tipo subterránea en c.g.s. ¾" con conductor RVK Nº6 y Nº6 AWG para las tierras de protección y servicio respectivamente. La distancia entre la malla de tierra de protección y el tablero de transferencia automática será de 5 m aprox.

A esta malla se conectarán todas las partes metálicas de la instalación que no sean parte integrante del circuito, a fin de proteger las instalaciones y a los operadores. A continuación se describe las dimensiones y detalles de la malla:

#### Parámetros de la Malla Equipotencial

Lado A	: 1.0 m
Lado B	: 3.425 m
LADO C	: 2.975 m
Lado D	: 4.20 m
Lado E	: 3.20 m
Lado F	: 0.45 m
Largo del Conductor (Ret.)	: 12.0 m
Largo del Conductor (Total)	: 22.0 m
Sección del Conductor	: 85.0 mm <sup>2</sup>
Tipo del Conductor	: Cu Desnudo Nº3/0 awg
Profundidad Malla	: 0.6 m
Superficie Malla (M <sup>2</sup> )	: 4.96 m <sup>2</sup>
Tipo de Unión	: Termofusión Tipo Cadweld
Resistencia Malla	: 4.98 (Ω)

En relación al reticulado de la Malla, el Instalador deberá realizar una excavación de una altura de profundidad correspondiente a 0.6m., a fin de disponer el cableado de la malla en ella. Una vez realizada la excavación, se deberá realizar la correspondiente compactación del fondo del terreno excavado, esto para garantizar la correcta instalación de la Malla. Cabe destacar que el emplazamiento de la Excavación se realizará en la superficie disponible entre el radier de la caseta proyectada y la cámara de válvula de estrangulación existente (ver ref. en detalle lámina 35 de 36). Posteriormente se deberá colocar el Conductor destinado para la Malla, según diámetro y características indicadas en la presente especificación (ver parámetros de la Malla Equipotencial). En cuanto a las Uniones del Cableado de la Malla de Tierra, se realizará mediante soldadura por Autofusión marca Cadwell o similar (previa autorización de la I.T.O.), debiendo utilizar moldes de grafito para Soldaduras Exotérmicas, considerando las cargas necesarias y apropiadas para a la dimensión del conductor y el tipo de Unión requeridas en cada caso. Además se consulta la construcción de las camarillas de registro eléctricas de cemento vibrado, según las medidas fabricadas de acuerdo a lo indicado en las normas Nch. Elec. 4/2003 hoja 16. Estas camarillas deberán ser dispuestas en un lugar accesible para futuras mediciones y/o ensayos del sistema de protección eléctrico. Luego de la colocación del Cableado de la Malla en el Reticulado, se deberá realizar un mejoramiento del Suelo mediante producto Ericogel o Similar, a fin de envolver y mejorar la resistividad del suelo para el correcto funcionamiento del sistema de protección eléctrico. Para el envolvente del cableado de la Malla, se deberá considerar un espesor mínimo de 0.01m., debidamente espolvoreado en toda la superficie del trazado. Realizado el mejoramiento del Suelo con el Envolvente del Cableado, se deberá colocar una capa 0.10 m., de espesor, en base a material fino proveniente de la excavación (se sugiere harnear), siendo mezclada con producto Ericogel o similar. Sobre esa capa del mejoramiento del suelo, se considerará una capa de árido del tipo Gravilla de  $\frac{3}{4}$ " de 0.20 m., la que se extenderá en toda la superficie del trazado del reticulado de la Malla. Esta capa nos permitirá asegurar y proteger, tanto los voltajes como las corrientes de fugas que eventualmente se puedan provocar en el sistema eléctrico. Asimismo, para el re-tape de la excavación, se consideran rellenos en base a capas de 0.30 m., de espesor, debidamente compactadas, libre de material superior a un tamiz de 50mm. Dicho material de relleno provendrá principalmente de la excavación realizada para el reticulado de la Malla. Todo el material excedente deberá ser llevado a botadero autorizado.

Al término de la confección de la Malla Tierra, se deberán realizar las Pruebas de funcionamiento, específicamente las correspondientes a la Calidad de Resistencia de Tierra, mediante un Telurómetro y procedimiento que no tenga un rango de error mayor a un 5%. Cabe destacar que los métodos de prueba, medidas y cálculos relativos, tanto a las inspecciones y a los ensayos, estarán de acuerdo con los requerimientos indicados en la Normativa. Las pruebas deben ser efectuadas en presencia de la I.T.O., al cual se le notificará con un mínimo de 15 días de anticipación. Una vez terminado el Ensayo (en presencia de la I.T.O.), el Instalador deberá presentar un Informe Técnico de Funcionamiento debidamente firmado por el Instalador Eléctrico Autorizado detallando las pruebas y ensayos requeridos por la Normativa, donde deberá reflejar los resultados de las pruebas, esto a fin de garantizar el sistema automatizado de la PEAS. Cabe destacar que todos los gastos originados por la ejecución de las pruebas propiamente dichas se considerarán incluidos en los precios de esta partida.

A continuación se detallan las referencias mínimas para presentar el informe;

- Verificación Dimensional.
- Medición de la Resistencia en cada toma.
- Medición de Descargas.
- Medición de la Tensión de las Pérdidas en Plena Carga.
- Pruebas de Tensión.
- Pruebas de Soldaduras y Doblado.
- Todas las Pruebas según Normativa.

Nota 1: Para los efectos de construcción de la malla puesta a tierra proyectada, se deberá tener presente lo indicado en las normas Nch. Elec. 4/2003 puntos 9 y 10, referentes a las medidas de protección y sistemas de puesta a tierra.

Nota 2: Estas mediciones deberán ser sin presencia de humedad. Si la prueba fuese en tiempo en que el clima no fuera el adecuado para las mediciones, se deberá considerar la humedad de la tierra en el análisis final del informe el que deberá ser entregado a la I.T.O., considerando una proyección de condición del estado crítico.

## **CAPÍTULO 4: PINTURAS P.T.A.S Y P.E.A.S**

### **4.1 PINTURAS P.T.A.S**

#### **4.1.1 MURO: EXTERIOR E INTERIOR SALA DE MAQUINAS**

**m<sup>2</sup>**

Muros exteriores.

Se considera la aplicación de pintura en el muro exterior de la instalaciones arquitectónicas de la P.T.A.S de la localidad de Llico, esto contempla la sala de sopladores, grupo electrógeno, oficina y sala de control etc., Se deberá realizar una exhaustiva limpieza de los muros antes de la colocación de la pintura, eliminando polvo o cualquier otro tipo de partículas adheridas al muro con el fin de

asegurar una buena adherencia de la pintura, en caso de existir grietas y humedad en los muros estos deben ser sub-sanados con reparadores de grietas e impermeabilizantes.

La pintura será del tipo látex acrílico color azul. La aplicación de la pintura será en dos manos como mínimo, o más si es que la I.T.O. lo requiera debido a imperfecciones del muro.

Cada mano pintura debe ser previamente informada al I.T.O para que éste dé la autorización de continuar con la partida. Asimismo, en caso de deterioros, rayones, malformaciones, desprendimiento de la pintura etc., (dadas durante el transcurso de la obra), será responsabilidad del contratista realizar las mejoras correspondientes, debiendo ser corregidas, para que la recepción final sea aprobada.

Muros interiores.

Se considera la aplicación de pintura en los cielos y muros interiores de la sala de maquinas, se deberá realizar una exhaustiva limpieza de los muros antes de la colocación de la pintura, eliminando polvo o cualquier otro tipo de partículas adheridas al muro con el fin de asegurar una buena adherencia de la pintura en caso de existir grietas y humedad en los muros estos deben ser sub-sanados con reparadores de grietas e impermeabilizantes.

Se debe considerar la aplicación de una mano de pasta muro (cielo o muro) y su correspondiente terminación (lijado manual o con equipo), posteriormente se aplicaran dos manos de pintura látex profesional color blanco.

Cada mano pintura debe ser previamente informada al I.T.O para que éste dé la autorización de continuar con la partida. Asimismo, en caso de deterioros, rayones, malformaciones, desprendimiento de la pintura etc., (dadas durante el transcurso de la obra), será responsabilidad del contratista realizar las mejoras correspondientes, debiendo ser corregidas, para que la recepción final sea aprobada.

#### **4.1.2 ESTRUCTURA CUBIERTA CANCHAS DE SECADO**

**m<sup>2</sup>**

El contratista deberá pintar las estructuras metálicas de la cubierta de las canchas de secado y patio, los trabajos de pintado se realizarán posterior a un tratamiento superficial del fierro considerando como mínimo un grateado para remoción de las partículas de óxido, polvo o pintura vieja adherida, posteriormente se debe utilizar una mano de pintura anticorrosiva y dos manos de esmalte color negro triple protección acción metal de la marca Sherwin Williams, similar o superior.

Cada mano de anticorrosivo o pintura debe ser previamente informado al I.T.O para que este de la autorización de continuar con la partida. Asimismo, en caso de deterioros, rayones, malformaciones, desprendimiento de la pintura etc., (dadas durante el transcurso de la obra), será responsabilidad del contratista realizar las mejoras correspondientes, debiendo ser corregidas, para que la recepción final sea aprobada.

#### **4.1.3 PINTURA PORTONES DE LA P.T.A.S.**

**m<sup>2</sup>**

El contratista deberá pintar la puerta y los dos portones que existen en la P.T.A.S, los trabajos de pintado se realizarán posterior a un tratamiento superficial del fierro considerando como mínimo un grateado para remoción de las partículas de óxido, polvo o pintura vieja adherida, posteriormente se debe utilizar una mano de pintura anticorrosiva y dos manos de esmalte color negro triple protección acción metal de la marca Sherwin Williams, similar o superior.

Cada mano de anticorrosivo o pintura debe ser previamente informado al I.T.O para que este de la autorización de continuar con la partida. Asimismo, en caso de deterioros, rayones, malformaciones, desprendimiento de la pintura etc., (dadas durante el transcurso de la obra), será responsabilidad del contratista realizar las mejoras correspondientes, debiendo ser corregidas, para que la recepción final sea aprobada.

#### **CAPÍTULO 5: EQUIPAMIENTO Y SUMINISTROS P.T.A.S:**

El procedimiento para la entrega por parte del contratista al I.T.O del proyecto, de los equipos, herramientas e insumos que se indican en detalle en este capítulo, será a través de indicación en el Libro de Obras, previa aceptación y conformidad del I.T.O.

#### **5.1 SUMINISTRO EQUIPOS DE MEDICIÓN.**

**gl**

##### **Analizador Digital de PH, Conductividad y Temperatura.**

Se requiere de parte del contratista que provea a la P.T.A.S de un analizador digital de PH, además de conductividad y temperatura, con almacenamiento de valores máximos, mínimos y media, alimentación por pilas, protección IP67, con rangos entre 0 – 199,9 mg/lit y 20 – 199,9 g/lit de solidos disueltos totales.

Las características técnicas generales del analizador deben ser previamente entregadas al I.T.O de la obra quien será el encargado de evaluar y aprobar la adquisición.

##### **Medidor de Lodos.**

El contratista deberá suministrar un medidor de lodos (3 tramos de 1.50 m cada uno), este deberá ser de tubo acrílico lexan de  $\varnothing 1 \frac{1}{2}$ ", debe contar con una cuerda de nylon en la parte superior y con válvula de retención en la parte inferior, cada tramo deberá unirse mediante un acople que tiene en cada uno de sus extremos (ver ref. en Imagen N°25), se deberán considerar todos los elementos necesarios para el correcto funcionamiento de este medidor de lodos.

A modo explicativo se indica de qué se compone cada uno de los tramos (secciones), estos deben ser ensamblados con mucha precaución:

Sección 1: La parte inferior tiene una válvula de retención de bola en su extremo y rosca hembra en el otro extremo.

Sección 2: La parte intermedia tiene una rosca hembra en un extremo y una rosca macho en el otro extremo.

Sección 3: La parte superior tiene rosca macho en un extremo y una cuerda de mano en el otro extremo.

#### **Medidor de Cloro Residual (Digital).**

Se debe considerar el suministro de un medidor de cloro residual digital HI 701 Checker digital de cloro libre, similar o superior, que tenga características como por ejemplo:

- Rango: 0.00 a 2.5 ppm (mg/l).
- Resolución: 0.01 ppm (mg/l).
- Precisión:  $\pm 0.05$  ppm  $\pm 3\%$  de la lectura; 25°C.
- Pilas: 1x1.5 V AAA.
- Auto-desconexión: tras 2 minutos de inactividad y 10 segundos después de la lectura.
- Fuente de luz: Diodo emisor de luz de 525 nm.
- Para cubetas de 10 ml.
- Dígitos grandes de fácil lectura.
- Apagado automático.

También en contratista deberá suministrar los reactivos de cloro libre para el medidor HI 701 (100 test).

### **Probeta (1000 ml).**

Se suministrara también, una probeta de polipropileno de 1000 ml., con el fin de monitorear la concentración de lodos en el reactor biológico.

### **Medidor de Tensión para Correas.**

El contratista deberá suministrar un Tensiómetro, con el fin de controlar la tensión de la transmisión de las correas de distribución de los sopladores, mediante lecturas realizadas periódicamente (primer y segundo mes de la mantención garantizada, se deberá realizar cada 15 días; y en los meses restantes al período de mantención garantizada, se realizará cada 30 días). Cabe destacar que este tensiómetro deberá tener las siguientes características:

- Rango de medición: 0 – 750 N (newton); 0 – 120 lb (libras).
- Cable: mínimo 1.4 m de longitud.
- Exactitud:  $\pm 5\%$ .
- Indicación de estado de correa: Baja, OK, Alta.
- Alarma de sobrecarga: 750 N (newton).
- Carga máxima: 850 N (newton).
- Temperatura de trabajo: 0 + 50°C.
- Alimentación: 4 pilas AAA, apagado automático etc.

### **Multitester Digital (Tenaza).**

Se deberá considerar el suministro de un multitester digital de tenaza magnética (amperímetro, voltímetro etc.) para corriente A.C/D.C (corriente alterna y corriente continua) que contenga además indicador de batería, protección de sobrecarga, retención de datos y medición de continuidad y resistencia audible, marca Rhona, similar o superior, que incluya estuche de protección y batería.

Este elemento de medición deberá medir a lo menos amperaje de 20, 200 y 1000 amperios (corriente alterna), voltaje continuo de 1000 voltios, así como voltaje alterno de 750 voltios. Este debe incluir agujas para medición tradicional de circuitos abiertos.

## **5.2 SUMINISTROS: HIPOCLORITO DE CALCIO Y BISULFITO DE SODIO.**

gl

### **Hipoclorito de Calcio.**

Para la recepción provisoria se considera el suministro de 45 kg de hipoclorito de calcio con una concentración del 65%, el cual será dispuesto para su disolución y dosificación en el proceso de desinfección del efluente de la P.T.A.S.

### **Bisulfito de sodio granulado.**

Para la recepción provisoria también el contratista deberá suministrar 20 kg de bisulfito de sodio granulado con una concentración del 95%, el cual será dispuesto para su disolución y dosificación en el proceso de clorado del efluente de la P.T.A.S.

## **5.3 HERRAMIENTAS PARA EL OPERADOR.**

gl

El contratista debe considerar entregar en la Planta de Tratamiento los siguientes elementos que servirán de utilidad al operador:

- 2 Respirador 3M 6800 Full face M, similar o superior más sus respectivos filtros de respiración.
- 1 Traje bota jardinera color verde P/Acero (El número del zapato se consulta al operador).
- 1 Traje antiácido color verde (la talla deberá ser consultada en el momento por la empresa al operador de turno).
- 3 pares de guantes showa atlas 772 nitrilo 0,5mm 65 cms T/L.
- 50 mascarillas desechables plegables.
- Juego de 8 llaves punta corona de 8, 10, 11, 12, 13, 14, 17,19 mm más estuche organizador.
- Set de juego de dados hexagonales de mínimo 40 piezas, mas chicharra, extensiones y estuche.
- 1 llave grifa (tipo stilson) de 18".

- 1 set de más de 30 piezas de destornilladores que contenga como mínimo 1 mango porta puntas, 5 atornilladores punta paleta, 5 atornilladores punta Philips y 20 puntas de diferentes medidas para el mango.
- Alicata universal 7".
- Pértiga con malla (5 m): El contratista deberá suministrar, una pértiga con mango telescópico con malla, de 3 metros de largo, el cual estará destinado para el retiro de los sólidos que no se atraparon en el sistema de desbaste y que se encuentran flotando en los estanques de la P.T.A.S.
- El contratista deberá considerar suministrar un lockers doble metálico de 2 cuerpos y 4 puertas, con medidas referenciales de 1.70 m de altura, profundidad de 0.45 m y ancho de 0.57 m, de material acero laminado, con recubrimiento de pintura electroestática y estructura con un espesor de 0.6 mm y puertas con espesor de 0.8 mm, color del locker gris clásico.

El locker además deberá considerar barra colgante, cerrojo para candado, candados, manilla, ventilación en puertas que permita la circulación del aire y patas desmontables.

#### **5.4 VARILLAS SANITARIAS DE Ø 8 MM (120 ML Y ACCESORIOS).**

**gl**

El contratista deberá entregar al I.T.O de la obra, un set de varillas sanitarias con sus respectivos accesorios, entre los que encontramos:

- 120 ml de varillas sanitarias de acero de alta calidad, de 8 mm de espesor y 1 ml de longitud cada una de ellas, se deberá contar además con sus uniones y coplas respectivas.
- Tirabuzón de 3" de acero de varilla.
- Corta raíz de 3" y con pletina de acero endurecido.
- Herramienta para armar con cabeza ranurada y hoyo central hexagonal de 5/8".
- Herramienta de tira, gira y empuja (acero), para acople de varillas, retiro y desarme de las mismas.
- Punta de lanza de 4" de acero.

#### **5.5 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONTENEDOR PARA RESIDUOS (120 L)**

**u**

En esta partida se considera el suministro e instalación de un Contenedor para Residuos del tipo Basurero, con tapa, para 120 litros, color grafito, con ruedas, Dimer o similar, el que será destinado principalmente para disponer el manejo de los residuos extraídos (ya sean plásticos u otros), de la Cámara Elevadora de Aguas Servidas de la misma P.T.A.S.

Nota: El contratista deberá hacer entrega del contenedor a la I.T.O., en la etapa de Puesta en Marcha de la P.T.A.S, donde deberá quedar registrado en el libro de Obras para conocimiento del Mandante y del Comité.

## **CAPÍTULO 6: CONSIDERACIONES DEL SISTEMA**

### **6.1 CAPACITACIÓN TEÓRICA Y PRÁCTICA:**

**gl**

Antes de finalizar la etapa de ejecución del mejoramiento de la P.T.A.S, el contratista deberá realizar una capacitación especializada a dos personas que sean propuestas por el I.T.O, comité, cooperativa u organismo administrador de la P.T.A.S, para lo cual se solicitara certificar por medio de un diploma tipo, además de un informe fotográfico con un mínimo de 4 imágenes entregado por la empresa al I.T.O y lista de asistencia de todos los participantes, esta capacitación deberá ser realizada de manera individual para los participantes que se encarguen del funcionamiento y mantención de la P.T.A.S Llico.

La capacitación deberá considerar dentro de su temario los siguientes puntos;

- Legislación actual del tratamiento de las aguas servidas (Normativas, decretos etc.)
- Terminologías.
- Control y manejo de proceso del tratamiento de las aguas servidas.
- Condiciones de operación específicas de la P.T.A.S.

Capacitación Teórica:

Se considera que el contratista disponga de un profesional competente para realizar una capacitación en base a un marco teórico en relación al tratamiento de aguas servidas, a modo de que asegure un aprendizaje útil y efectivo. La capacitación del marco teórico se deberá realizar en un mínimo de 8 horas lectivas.

En cuanto al temario deberá contener a lo menos;

- Tratamiento de aguas servidas modalidad lodos activados.

- Principios mecánicos (conocimientos generales, electricidad, hidráulica, motores, circuitos).
- Principios de laboratorio (tomas de muestras, autocontrol, cloro libre residual, prueba de sedimentación, toma de temperatura y PH).
- Preparación y dosificación de productos químicos.
- Purga de lodos y disposición final.
- Normativa medioambiental y parámetros de cumplimientos.
- Mantenimientos preventivos de todos los equipos de las P.T.A.S.
- Seguridad operacional.
- Documentación y registros diarios de las labores de operación y mantenimiento.
- Plantillas o cartillas de controles (para actividades diarias, semanales, mensuales y anuales).
- Manual de operación de la P.T.A.S.

#### Capacitación Práctica:

También se deberá considerar al igual que en el ítem anterior, un profesional competente que realice una capacitación acogido a un marco práctico para la P.T.A.S., es decir una capacitación práctica de muestreo, análisis y otros aspectos que puedan ser relevantes en la operación y manejo de la P.T.A.S, dentro de las instalaciones de esta.

La capacitación del marco práctico se deberá realizar en un mínimo de 8 horas lectivas, en cuanto a la formación en terreno, el contratista deberá velar por que el operador capacitado, emplee todo el aprendizaje aprendido en la preparación teórica, por lo

que se deberá instruir con el manejo, controles, seguimientos, equipos de monitoreo, protocolos, etc.

#### Notas:

- La capacitación debe asegurar el manejo avanzado del software, incluyendo la aplicación de los controles y seguimientos en concordancia con los componentes e instrumentos del sistema de automatización de la P.T.A.S.
- El contratista podrá incluir más temas, a las mínimas requeridas, según lo que requiera para ejecutar correctamente el aprendizaje del personal operacional.
- Para lo señalado anteriormente se considera la entrega de un informe fotográfico con un mínimo de 8 imágenes con un breve descripción dando cuenta de las actividades desarrolladas, este informe debe ser firmado por el representante en terreno de la empresa, profesional que realiza la capacitación e I.T.O de la

Municipalidad, además se debe entregar el listado de los participantes en dicha capacitación (teórica – practica) indicando; nombre, rut y firma.

## **6.2 LEVANTAMIENTO TAQUIMÉTRICO.**

**gl**

Posterior a las labores de mejoramiento que se ejecutaran en la P.T.A.S, se solicita realizar un levantamiento taquimétrico detallado de toda la infraestructura de la planta de tratamiento (cámaras de elevación, canchas de secado, recinto, etc.) y sus instalaciones (Oficinas, baños, salas de control etc.), esto conllevara entre otros ítems: planos de planta, cortes, elevaciones, detalles de equipos etc.

Los planos deben ser entregados al I.T.O encargado de supervisar la ejecución de la obra, mediante tres carpetas y dos CD que contengan el respectivo respaldo digital de ellos. Cabe destacar que uno quedará para la Dirección de Obras de la Ilustre Municipalidad de Vichuquén, la segunda será entregada a la Unidad Técnica de la SECPLAC y el otro quedara en manos del Comité de Agua Potable Rural y Servicios Sanitarios Llico.

Además, el contratista deberá realizar un plano de planta de la red de alcantarillado del sector con su respectivo trazado y un perfil longitudinal del mismo, este plano debe considerar la ubicación de cada cámara, distancia entre cada una de ellas, cotas de los anillos de las cámaras, cotas de entrada y salida del colector en cada cámara y ubicación de ellas con su respectiva numeración e identificación, UD existentes etc.

Nota: Cabe destacar que el levantamiento planimétrico de la planta y de las redes de alcantarillado público, posteriormente servirán para que el contratista pueda efectuar todos los trámites en la Seremi de Salud para obtener la Resolución Satisfactoria del funcionamiento de la P.T.A.S.

## **6.3 PLAN DE CONTINGENCIAS.**

**gl**

El contratista deberá elaborar un Plan de Contingencias, en el que se tendrá en vista y en consideración los episodios críticos que se pueden suscitar en la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas como en la Planta Elevadora de Aguas Servidas (P.E.A.S externa a la planta de tratamiento).

Las instrucciones del Plan de Contingencias se deberán describir en base a las condiciones previstas en el proyecto, en las observaciones detectadas durante los períodos de puesta en marcha y marcha blanca y en la operación de plantas similares, motivo por el cual deberá elaborarse un texto que no deba ser modificado, debido a posibles diferencias que pudiesen detectarse durante la operación en condiciones de crisis.

Para tal efecto, ante cualquier evento importante que diga relación con diferencias en la operación o con el funcionamiento de un equipo o instrumento ante situaciones de crisis, su descripción deberá ser incorporada al manual, considerando que el operador lleve el control y deje constancia de las dificultades en la hoja de control de cambios o crisis, que se incluye cada plan.

El contratista deberá coordinar este plan de contingencia propio, de igual forma con lo establecido por el proveedor de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas, para unificar criterios y parámetros, de igual forma el contratista deberá proveer el plan de contingencia para el sistema de automatización que se pretende desarrollar en el proyecto para esta P.T.A.S.

El informe deberá contener a lo menos;

- Plan de comunicaciones ineficiente.
- Déficit en el mantenimiento de unidades.
- Déficit en el mantenimiento de equipos.
- Cortes de energía.
- Déficit en el suministro de insumos.
- Operación deficiente de desagües.
- Actuación de válvula de seguridad P.E.A.S.
- Parada de emergencia.
- Corte suministro de agua.
- Mala calidad del agua producto.
- Ajuste de parámetros de acuerdo a la calidad del agua de alimentación.
- Planes de contingencia varios.
- Comunicaciones y procedimientos.
- Recomendaciones del Proveedor.

Cabe destacar que el contratista deberá hacer ingreso del Plan de Contingencias a la Unidad Técnica Municipal, en soporte papel y digital, para su revisión y autorización del contenido. Una vez aprobada por la Unidad Técnica Municipal, la Inspección Técnica de Obras informará al contratista, para que se proceda a realizar el trámite de Recepción de la Partida por la misma I.T.O.

#### **6.4 PLAN DE SEGURIDAD.**

**gl**

El contratista deberá elaborar un instructivo de seguridad, debidamente detallado a modo de entender los riesgos y soluciones, esperando que las posibilidades de daños personales sean reducidas o eliminadas, que sea suficientemente claro para que el operador no tenga alguna duda de los procedimientos sugeridos o especificaciones de los equipos mencionados en el Plan de Seguridad.

El informe deberá contener a lo menos;

- Notas de seguridad y precauciones (bombas, sopladores, sistemas hidráulicos, accesos, equipos de seguridad, equipos eléctricos, etc.).
- Listado de seguridad (elementos de protección personal, chequeos, etc.)
- Precauciones de seguridad (procedimientos en las maniobras de mantenimiento y operación).
- Señalética preventiva (Peligros de acceso, equipamiento obligatorio, peligro eléctrico, etc.).
- Manejo de productos químicos.

Cabe destacar que el contratista deberá hacer ingreso del Plan de Seguridad a la Unidad Técnica Municipal, en soporte papel y digital, para su revisión y autorización del contenido. Una vez aprobada por la Unidad Técnica Municipal, la Inspección Técnica de Obras informará al contratista, para que se proceda a realizar el trámite de recepción de la partida por la misma I.T.O.

Nota: El contratista deberá instalar en las dependencias de la P.T.A.S. y la P.E.A.S., toda la señalética necesaria y expresada en el plan de seguridad.

## **6.5 PLAN DE MANTENIMIENTO PREDICTIVO.**

**gl**

El contratista, debido a la importancia del mantenimiento de la P.T.A.S, deberá presentar a la Unidad Técnica, un Plan de Mantenimiento Predictivo, con el fin de conservar todas sus máquinas e instalaciones trabajando continua y eficientemente los procesos sistemáticos, el que será implementado en la etapa de “Mantenimiento Garantizado”, por lo tanto consistirá en realizar un seguimiento de cada una de las variables relacionadas con el funcionamiento de las máquinas para poder predecir las posibles fallas y tomar las acciones correctivas más apropiadas en el momento oportuno.

El Plan de Mantenimiento Predictivo, consistirá en realizar un informe que contenga una serie de ensayos orientados a realizar un seguimiento del funcionamiento de los equipos para detectar signos de advertencia que indiquen que alguna de sus partes no está trabajando de la manera correcta, ya que a través de este tipo de mantenimiento, una vez detectadas las averías, se pueda de manera oportuna programar las correspondientes reparaciones sin que se afecte el proceso de producción, prolongando con esto la vida útil de las máquinas.

El informe deberá contener a lo menos;

- Mantenibilidad (métodos gráfico analíticos, métodos estadísticos, costos, predicciones, probabilidades y gráficos de fallo) (Referente a lo indicado en los ítems de automatización).
- Trazabilidad del mantenimiento sistemático (determinación de los tiempos de reparación, mantención, etc.).
- Técnicas de mantenimiento predictivo.
- Monitoreo de los equipos.
- Gestión y protocolos que requiere el mantenimiento predictivo.
- Cartillas para los registros de controles.
- Cartillas para los registros de seguimientos.
- Programación de actividades para la operación y la mantención.

Nota: Una vez aprobado el informe por la Unidad Técnica Municipal, se aplicará en la etapa de “Mantención Garantizada”. Cabe Destacar que el mantenimiento predictivo debe estar aprobado por la Unidad Técnica Municipal antes de la Recepción Parcial de las Obras. Además el contratista deberá considerar elaborar el formato de cartillas para el mantenimiento predictivo las que deberán ser entregadas a al I.T.O para su aprobación.

## **6.6 MANUAL DE OPERACIONES.**

**gl**

El contratista deberá elaborar un Manual de Operaciones que deberá ser preparado detalladamente a fin de asistir al personal de operaciones y de mantenimiento de la P.T.A.S Llico. En el deberá ir reflejado el control efectivo de todos los proceso de depuración de aguas servidas, el uso de la todas las tecnologías disponibles en la planta de procesos de lodos activados, a fin de que si se presenten inconveniente el personal operacional sea capaz mediante su habilidad técnica certificada en la capacitación practica y teórica, pueda interpretar y ajustar los factores de operación y su interrelación.

El manual en estricto rigor deberá brindar información acerca del proceso de lodos activados, para ayudar al operador a tomar las decisiones acertadas, y en general, agregará a los niveles de experiencia que él ya ha adquirido con la operación de procesos convencionales a volumen constante de lodo activado. También el manual familiariza al personal de las plantas de tratamiento con el interés del diseñador. Así también, tendrá que describir la función de cada proceso y

recomendaciones para la toma de procedimientos para su operación y mantenimiento a fin de que los procesos funcionen de manera satisfactoria y económica.

Los principales objetivos a considerar en este documento (Manual de Operaciones), estarán orientados en explicar de manera clara y oportuna cómo;

- Operan los procesos biológicos de depuración de las aguas servidas, mediante la biotecnología de lodos activados, modalidad aeración extendida.
- Mantener un ambiente en el reactor que sea adecuada para el desarrollo de cultivo biológico o biomasa, para depurar o tratar las aguas residuales. En otras palabras, teniendo a las bacterias o micro organismos del sistema felices y saludables.
- Ser capaces de interpretar la relación causa-efecto de cambios en la calidad del efluente o agua tratada con los parámetros que se dan dentro del reactor.
- Estar en condiciones de predecir las consecuencias o resultados en la calidad del agua tratada, a cambios en los caudales de agua a tratar y/o las concentraciones o carga de contaminantes.
- Estimar la masa de lodo activado (lodo biológico mezclado con sólidos en suspensión) que es requerido por el proceso de lodos activados, en relación al caudal que ingresa a la planta, afluente.
- Conocer la cantidad de oxígeno que se requiere para estabilizar la demanda de oxígeno de las aguas residuales (DBO) y cómo mantener un perfil de concentración de oxígeno disuelto (OD) adecuado, para cumplir con la demanda del proceso (lodos activados).
- Operar con efectividad los circuitos hidráulicos y tiempos de residencia, para lograr una buena separación de los flocs de biomasa (licor mezclado con sólidos en suspensión), de las aguas tratadas o efluentes.
- Conocer cuándo será necesario aumentar los nutrientes disponibles (dosificación de N+P), a fin de mantener un sistema de crecimiento biológico balanceado.
- Conocer cuándo será necesario sembrar con biomasa o lodos frescos el reactor, a fin de mantener la concentración de biomasa que demanda el proceso de lodos activados.

Cabe destacar que el contratista deberá hacer ingreso del Manual de Operaciones a la Unidad Técnica Municipal, en soporte papel y digital, para su revisión y autorización del contenido. Una vez aprobada por la Unidad Técnica Municipal, la Inspección Técnica de Obras informará al Contratista, para que se proceda a realizar el trámite de recepción de la partida por la misma I.T.O.

## **CAPÍTULO 7: FUNCIONAMIENTO GENERAL DEL SISTEMA**

## 7.1 PRUEBA GENERAL Y PUESTA EN MARCHA.

gl

Una vez que el contratista haya finalizado el mejoramiento de la P.T.A.S. y la P.E.A.S. (tanto las Obras Civiles involucradas, como así también el montaje de los equipos con sus conexiones, las instalaciones hidráulicas como eléctricas, etc.), se procederá a efectuar una prueba conjunto de forma continuada como mínimo 6 hrs (en todo el sistema), el que deberá considerar a lo menos las siguientes actividades que se describen a continuación;

Para la P.T.A.S.;

- Inspección de los caudales porteados en la llegada y salida de la P.T.A.S.
- Verificar los niveles en todas las cámaras y estanques de la P.T.A.S.
- Verificar el comportamiento del voltaje, la intensidad de corriente y los consumos eléctricos (KWH).
- Comprobar el encendido y apagado de los equipos.
- Comprobar la secuencia del funcionamiento de los equipos (bombas, sopladores, etc.).
- Verificar el cumplimiento de todas las funciones requeridas para la Automatización de la P.T.A.S (sensores, mediciones, aperturas, software, informes, etc.).
- Chequear el comportamiento en vacío y en carga de los equipos.
- Apertura y cerrado de las válvulas.
- Verificar las presiones de la red de aireación.
- Verificar la temperatura de los equipos y los ambientes de las salas.
- Verificar los decibeles dentro y fuera de la planta (las zonas de evaluación corresponderán a; salas de máquinas y lecturas tomadas desde la vivienda más cercana a la P.T.A.S).
- Verificar el cumplimiento del retorno de lodos.
- Verificar la descarga a los lechos de secado.
- Verificar todos los componentes de los tableros eléctricos y de automatización.
- Verificar el funcionamiento de la transferencia automática.
- Verificar el funcionamiento del Grupo Electrónico (en carga y en vacío).
- Verificar el funcionamiento de la iluminación exterior.
- Deberá realizar la repetición de las pruebas en de todo el sistema, para evitar posibles fallas.

Para la P.E.A.S.;

- Verificar los niveles en todas las cámaras y estanques de la P.E.A.S.

- Verificar el comportamiento del voltaje, la intensidad de corriente y los consumos eléctricos (KWH).
- Comprobar el encendido y apagado de los equipos.
- Comprobar la secuencia del funcionamiento de los equipos (bombas, sopladores, etc.).
- Chequear el comportamiento en vacío y en carga de los equipos.
- Apertura y cerrado de las válvulas.
- Verificar los decibeles dentro y fuera de la P.E.A.S (las zonas de evaluación corresponderán a; salas de máquinas y lecturas tomadas desde la vivienda más cercana).
- Verificar todos los componentes de los tableros eléctricos y de automatización.
- Verificar el funcionamiento de la transferencia automática.
- Verificar el funcionamiento del Grupo Electrónico (en carga y en vacío).
- Deberá realizar la repetición de las pruebas en de todo el sistema, para evitar posibles fallas.

En general la prueba de conjunto incluirá todo el sistema de la P.T.A.S., tanto sistema de aireación, grupo electrónico, sistema de recirculación y purga de lodos, considerando toda la información que a juicio de la inspección, pueda ser de relevante o de interés para la operación del sistema de tratamiento de las aguas servidas.

Una vez terminada esta prueba, el contratista deberá entregar a la Inspección Técnica, un informe detallado de lo realizado, en un plazo no superior a 7 días, con las observaciones y análisis que sean pertinentes.

Además, el contratista deberá tener presente que en el momento de realizarse la recepción del servicio de reparación, deberá entregar 4 ejemplares de una cartilla de operación, mantención, detección de fallas, cursos de acción frente a emergencias, describiendo en la forma más simple las instrucciones sobre cada situación y su modo de operar (Manual).

Así también, deberá entregar 2 cartillas con el diagrama eléctrico de los tableros de comando control y fuerza, en hojas plastificadas, para uso del operador y registro del administrador.

#### **Plan Puesta en Marcha:**

El contratista deberá realizar un Plan para la Puesta en Marcha, el que reflejará apropiadamente los protocolos para la partida inicial posterior a la prueba conjunto, hasta el período de puesta en régimen de la P.T.A.S.

El especialista deberá considerar que la Puesta en Marcha es una de las etapas más críticas o cruciales y de vital importancia para el buen funcionamiento de la planta, ya que las condiciones hidráulicas y biológicas que forman parte del proceso de depuración pueden verse afectadas por una serie de factores, que algunos de ellos no son fácilmente controlables y adaptables, de modo que su interferencia no debe afectar el proceso.

Para ello, se requiere que el informe contenga a lo menos;

- Identificación de los parámetros no controlables (factores meteorológicos).
- Identificación de los parámetros controlables (control operacional, documentación requerida, requerimientos de administrativos, disposición final de los residuos sólidos, insumos químicos, inoculación de lodos, carga másica, pH, DBO5, purga de lodos, clarificación, sedimentación, desinfección, aireación, deshidratación, remoción de lodos, caudales, etc.).
- Controles y monitoreo de equipos.
- Muestreos In situ y ensayos de laboratorio.

## **7.2 PUESTA EN REGIMEN**

**gl**

Para la Puesta en Régimen el contratista deberá considerar lo establecido en el Decreto Supremo 90, año 2001 y todas aquellas NCh que en ella se mencionen relacionadas con el tratamiento de aguas servidas, entre los requerimientos mínimos tenemos;

### **Protocolo inicio descarga.**

#### **Programa Monitoreo:**

- Control de la DBO5.
- Control de la temperatura.
- Control del pH (para optimizar el comportamiento del floculante y oxidante).
- Control de aireación (presión necesaria).
- Control del tiempo óptimo de funcionamiento (ciclos).
- Control de la dosificación para la desinfección de la P.T.A.S.
- Control de la recirculación.

- Medición de caudal de salida.
- Mediciones en estado estacionario.
- Mediciones de turbiedad.
- Muestreo y análisis de la descarga.
- Toma de datos y registros del software.

**Protocolo entrega resultados:**

- Informe comportamiento deseable de todos los controles, mediciones y muestreos anteriormente mencionado.

Observación: el Período considerado para llevar a cabo el programa de monitoreo, comprende desde la recepción parcial de las obras hasta previo a la etapa de mantención garantizada (ver programación sugerida en anexos). Asimismo, se requiere a lo menos 1 control diario, debiendo el contratista (por medio de los datos obtenidos por el software de automatización), entregar un informe del comportamiento de la planta, graficando todas las variables analizadas.

Nota: En la etapa de entrada en régimen (solo si se requiere), el contratista podrá inocular la planta, a fin de alcanzar el estado óptimo del tratamiento de las aguas servidas en el menor tiempo posible, acortando los plazos de ejecución de esta partida siempre y cuando se certifique la descarga del efluente dentro de los rangos normativos en el cuerpo receptor.

**Muestreo del afluente y efluente:**

Se debe realizar una muestra compuesta al afluente y otra al efluente según condiciones emitidas en el Decreto Supremo 90 "Establece norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales", todas proporcionales al caudal descargado en un periodo de 24 horas correspondientes a un día de control, midiendo caudales (medio total, mínimo horario y máximo horario), Temperatura, PH y realizando las siguientes muestras de parámetros: Aceites y grasas; Demanda bioquímica de oxígeno (DBO5); Sólidos suspendidos totales (SST); Fosforo total (PT); Nitrógeno total Kjeldahl; Demanda química de oxígeno (DQO) y Poder Espumógeno.

El muestreo se debe realizar a las aguas servidas que llegan y que se evacuan de la planta de tratamiento por un laboratorio acreditado por el Instituto Nacional de Normalización (INN):

- La muestra compuesta en 24 horas se deberá realizar cuando se finalicen las obras de mejoramiento de la P.T.A.S y su certificación incidirá en la recepción provisoria de las mismas siempre y cuando se cumplan los parámetros solicitados según normativa vigente.

Nota: Solo una vez que se comprueba la entrada en régimen con el muestreo respectivo, se recibirá satisfactoriamente el ítem y se efectuara la recepción provisoria parcial, respecto de las obras civiles.

En caso de que los parámetros solicitados en este ítem no cumplan con lo solicitado en el Decreto Supremo 90, la empresa encargada de la ejecución de las obras deberá hacerse responsable de dilucidar la razón y de ser un factor relacionado con proceso interno de la P.T.A.S deberá hacerse responsable de sus mejoras.

### **7.3 ASEO Y LIMPIEZA DEL RECINTO**

gl

Una vez terminadas y ejecutadas todas las partidas especificadas hasta la marcha blanca y antes de comenzar el proceso de mantención garantizada indicada en el punto 9 de las presentes Especificaciones Técnicas, se realizará el aseo de toda la obra, realizando una profunda limpieza con el fin de entregarla en óptimas condiciones, preocupándose de cortar el pasto, recolectar la basura y material no utilizable, además y en caso de ser necesario esparcir una capa de gravilla en zonas donde el I.T.O crea oportuno hacerlo por desnivel del terreno.

La extracción del material no utilizable es responsabilidad del contratista y deberá contar con la aprobación del I.T.O encargado de supervisar la obra.

No se aceptaran tareas mal ejecutadas, o sin terminar, superficies manchadas o rayadas, al término de las obras, el contratista procederá a limpiar toda el área donde se trabajó.

Se deberá entregar las obras libres de escombros y desperdicios, los que deberán ser sacados fuera de la instalación de la P.T.A.S y llevados a botadero autorizado, el terreno deberá entregarse nivelado y sin promontorios. Todas las indicaciones antes mencionadas, también deben ser consideradas donde se ubica la P.E.A.S exterior.

## **CAPÍTULO 8: APROBACIONES:**

### **8.1 ELECTRICIDAD.**

gl

El Instalador eléctrico autorizado, deberá realizar la declaración de las todas las instalaciones eléctricas de P.T.A.S y la P.E.A.S exterior, ante la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC). Dicha tramitación deberá ser acompañada de la planimetría correspondiente junto con los antecedentes de la propiedad y los antecedentes del representante legal del ella.



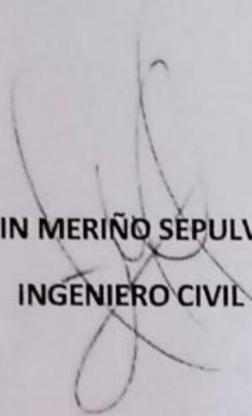
**ERWIN MERIÑO SEPULVEDA**

**INGENIERO CIVIL**

**PATRICIO RIVERA BRAVO**

**SECPLAC I. MUNICIPALIDAD DE VICHUQUEN**

El Instalador eléctrico autorizado, deberá realizar la declaración de las todas las instalaciones eléctricas de P.T.A.S y la P.E.A.S exterior, ante la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC). Dicha tramitación deberá ser acompañada de la planimetría correspondiente junto con los antecedentes de la propiedad y los antecedentes del representante legal del ella.

  
ERWIN MERINO SEPULVEDA  
INGENIERO CIVIL

  
PATRICIO RIVERA BRAVO  
SECPLAC I. MUNICIPALIDAD DE VICHUQUEN



AGOSTO DE 2020

**VERIFICACIÓN HIDRÁULICA:**  
“MEJORAMIENTO PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS, LLICO”

ERWIN MERIÑO  
SECLAC  
I. Municipalidad de Vichuquén.



**PROYECTO** : Mejoramiento Planta de Tratamiento de Aguas Servidas, Llico.  
**PROYECTISTA** : Erwin Meriño Sepúlveda.  
**PROPIETARIO** : Ilustre Municipalidad de Vichuquén.  
**COMUNA** : Vichuquén.  
**FECHA** : Agosto 2020.

#### **1.- Generalidades:**

La presente verificación se refiere al proyecto “Mejoramiento Planta de Tratamiento de Aguas Servidas, Llico.”, perteneciente a la comuna de Vichuquén.

#### **2.- Descripción:**

A continuación, se presenta los métodos, parámetros y cálculos que se deben presentar para el mejoramiento de la planta de aguas servidas, las cuales viene a dar solución a las deficiencias actuales que presente el sistema en la actualidad.

#### **3.- Objetivos:**

Los objetivos de esta verificación es determinar los rangos de acción de la bomba elevadora de la planta elevadora de aguas servidas (PEAS), evitando la cavitación que ha sido causa de fallas en el sistema. Para esto se debe tomar en cuenta los sistemas y subsistemas que ya están incorporados en la instalación.

Las variables, sistema de control y acciones de control siempre serán asumiendo un sistema automatizado con variador de frecuencia, y comunicación en red.

#### **4.- memoria de cálculo:**

En este punto se realizará el análisis de ingeniería básica y de modelación de las redes hidráulicas de alcantarillado y como en cualquier sistema de abastecimiento, la dotación para todo tipo de domicilios en muy variable y depende de una serie de factores entre los cuales se puede citar: uso de la instalación, áreas, costumbres y hábitos de sus ocupantes.

El uso de instrumentación para tomar datos empíricos sin caer en la singularidad del momento no es recomendable por los tiempos que se necesitan para adquirir una base de datos sólida, sin embargo, se deja constancia que los tiempos de establecimiento serán aumentados un 20% para permitir un ajuste más estable, después de producida la automatización y la adquisición de datos de flujo instantáneos, diarios, mensuales, etc.

Este el motivo que, para esta memoria de cálculo, en lo concerniente a la variable de entrada “aguas servidas” se calcula por medio del RIDAA asumiendo que el consumo diario de agua potable, por habitante es el mismo que es evaluado por el sistema de alcantarillado.

Verificación Hidráulica:

Casa Habitación	150-450 L/hab/día
Edificio de departamento con arranque único, comprendidos usos domésticos, lavado, riego, calefacción.	450 L/hab/día
Edificio de departamentos. Con arranque independiente o remarcador e incluyendo sólo uso doméstico.	200-300 L/hab/día
Establecimientos educacionales	50 L/alumno ext./día 100 L/alumno mp./día 200 L/alumno int./día
Establecimientos hospitalarios	1.300-2.000 L/cama/día
Locales industriales por operarios por turno	150 L/día
Locales comerciales y oficinas	150 L/empleador/día 10 L/m2/día como mínimo
Bares, restaurantes, fuentes de soda y similares	40 L/m2/día
Salas de espectáculos, sin considerar acondicionamientos de aire	25 L/butaca/día
Jardines y prados	10 L/m2/día
Dispensarios, policlínicas y otros establecimientos similares	100 L/m2/día
Regimientos y cuarteles (a lo cual hay que agregar otros consumos)	200 L/hombre/día
Hoteles y residenciales	200 L/cama/día
Piscinas residenciales con equipos de recirculación	1 cambio al mes
Piscinas residenciales sin equipos de recirculación	1 cambio total cada 10 días

**Fuente: Anexo 4 RIDAA – “Consumo máximo diario en instalaciones domiciliarias de agua potable”.**

Definiendo las variables estáticas que intervendrán en esta memoria de cálculo se tiene:

- Volumen de estanque PEAS : 33 m<sup>3</sup>
- Largo de levante : 1150 m
- Temperatura y presión de altitud : STD
- Tiempo de llenado de estanque y sistema de alimentación : 26 Horas
- Número de viviendas : 570 viviendas
- Número de habitantes : 1500 habitantes
- Fluido ideal sin fricción
- Fluido homogéneo e incompresible
- Régimen permanente
- A lo largo de una línea de corriente

4.1.- Determinación de la demanda:

Para la determinación de la demanda existen 3 métodos importantes, siendo el más fácil y siempre de utilizar el método de dotaciones;

$$De = N^{\circ} * C.M.D.$$

Donde:

De: Dotaciones existentes.

N°: Número de habitantes.

C.M.D.: Consumo máximo diario de agua potable.

N°	C.M.D.	De	De	De
[hab.]	[litros/hab/día]	[litros/día]	[litros/seg]	[m3/día]
1500	150	225000	2.724	225

**5.- Caudal medio diario.**

Este método puede ser usado en diversos tipos de edificaciones y se basa en la estimación de consumo en 24 horas de la red y el resultado se multiplica por un factor K para estimar la “proyección máxima probable” que ocurrirá en la red, por lo tanto;

$$Q_{mde} = De * K$$

Donde:

Q<sub>mde</sub>: Caudal medio (l/seg).

De: Dotación (l/seg).

K: Factor de corrección (adimensional).

El coeficiente K esta dado por la tabla 1 que esta adoptada por el sistema de flujo de agua, que para nuestro caso seria 0.8 ya que el consumo es mayor a 100.000 l/dia

Rango [l/día]	factor de recuperación K
< 50.000	0.1
entre 50.001 y 100.000	0.9
>100.000	0.8

*Tabla 1: Rangos y factores de Recuperación.*

K	Q <sub>mde</sub>	Q <sub>mde</sub>
	[m3/dia]	[litros/seg]
0.8	180	2.179

**6.- Determinación del caudal por infiltración.**

El caudal de infiltración incluye el agua del subsuelo que penetra las redes de alcantarillado, a través de las paredes de tuberías defectuosas, uniones de tuberías, conexiones, y las estructuras de los posos de visitas, cajas de paso, terminales de limpieza, etc.

Para la determinación el caudal se debe utilizar el correspondiente 60% del caudal medio diario NCh 1105, quedando expresados de la siguiente manera;

$$Q_{inf} = Q_{mde} * 0.6$$

Donde:

Q<sub>inf</sub>: Caudal de infiltración (l/seg).

Q<sub>mde</sub>: Caudal medio (l/seg).

% infiltración	Q <sub>inf</sub>	Q <sub>inf</sub>
	[m3/dia]	[litros/seg]
60%	108	1.308

**7.- Caudal Total.**

El caudal total será la suma del caudal medio y el caudal de infiltración por lo que se tiene;

$$Q_{total} = Q_{inf} + Q_{mde}$$

Verificación Hidráulica:

<b>Qtotal</b>	<b>Qtotal</b>
<b>[m3/día]</b>	<b>[litros/seg]</b>
288	3.487

**8.- Caudal máximo diario.**

El caudal máximo diario es el caudal que puede escurrir en un determinado periodo del día y su calculo depende de la población a sanear. En este caso la población es mayo a 1000 habitantes y mayor que la población equivalente a 20 viviendas, se utiliza una interpolación lineal entre el caudal máximo dado la Boston Society of Civil Engineers y dado por la expresión de Harmon para una población igual a 1000 habitantes.

$$Q_{maxd} = Q_x * M$$

Para lograr la interpolación lineal es necesario tomar en cuenta que el valor entregado por la B.S.C.E. para 100 casa, que es de 3.6 l/seg, y el valor de Hamon para 100 casas es:

$$M = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{P}}$$

Donde:

M: Coeficiente de Harmon

P: Población en miles de habitantes.

Así obtenemos.

P	M
1500	1.328

Buscando la interpolación lineal se tiene:

$$Q_x = \left( \frac{Q_2 - Q_1}{P_2 - P_1} * (P_x - P_1) \right) + Q_1$$

Obteniendo:

P1	P2	Px	Q1	Q2	Qx
100	1000	344	3.6	5.9375	4.234

Desarrollando la ecuación inicial nos queda:

$$Q_{maxd} = 4.234 * 1.393 = 5.897 \frac{l}{seg}$$

**9.- Caudal de bombeo.**

Considerando el caso descrito en el punto 6 y 7, ya que este proyecto no requiere instalar reservorios de almacenamiento posterior a la estación de bombeo, por lo tanto, tenemos lo siguiente;

$$Q_b = Q_{maxd} * \frac{24}{N}$$

Donde:

Q<sub>b</sub>: caudal de bombeo [L/s]

Q<sub>maxd</sub>: caudal máximo horario [l/s]

N: numero de horas de bombeo (se recomiendan 10hras aprox.)

Desarrollando;

N	Qmaxd	Qb	Qb
	[litros/seg]	[litro/seg]	[m3/seg]
10	5.621	13.490	0.013

**10.- Diámetro de la impulsión.**

Se deberá calcular el diámetro de succión, correspondiente al tramo de impulsión comprendido desde la fuente de abastecimiento hasta el sistema de bombeo, en función del caudal de bombeo y la velocidad mínima y máxima permitidas.

El RIDAA establece utilizar velocidades entre el rango de 0.5 a 2.5 m/s.

Hay que tener cuidado al utilizar el límite mínimo y máximo permitido, ya que nos veremos enfrentados que en el primer caso se obtenga un aumento de la sedimentación y para el caso del límite máximo a la generación de fenómenos hidráulicos como cavitación y turbulencias.

A continuación, se detalla los diámetros de succión recomendados en función de las velocidades;

Diámetro	Velocidad
[mm]	[m/s]
50	0.75
75	1.1
100	1.3
150	1.45
200	1.6
250	1.6
300	1.7
≥400	1.8

**Tabla 2: Diámetros de la tubería de succión en función da la velocidad.**

Ahora teniendo presente los datos anteriores, se procede a realizar la obtención del diámetro de la siguiente manera:

$$D = \sqrt{\frac{4 * Q}{\pi * V}}$$

Donde

D: Diámetro de la tubería (m).

Q: Caudal de bombeo (m³/s)

V: Velocidad máxima permitida en tramos de impulsión.

Q	V	D	D
[m3/s]	[m/s]	[m]	[pulg]
0.013	1.45	0.109	4.285

La materialidad de la tubería que se utilizará en este caso será PVC y galvanizado, por lo tanto, debemos aproximar al diámetro nominal comercial mas cercano para utilizarlo en las siguientes proyecciones. Esto es PVC 110mm y galvanizado 5” aprox.

**11.- Cálculo de carga total de la bomba.**

Para calcular la altura total de la bomba, es necesario conocer todos los obstáculos en as redes hidráulicas, es por ello, que se debe analizar todas las perdidas por fricción en la tubería, tanto en succión como en descarga, por lo tanto, se procede a calcular lo siguiente:

**11.1.- Impulsión:**

Ahora, como parte fundamental para el calculo de la altura total de bombeo, es necesario el calculo de las perdidas en la tubería de succión, la que se deduce de las perdidas en tramos de tubería recta con la ayuda de la ecuación de Hazen Williams e incorporándola en la formula de Darcy-Wiesbach, ya que es una de las mas populares para el diseño y análisis de sistemas de aguas.

$$f = \frac{(13.69 * g)}{C^{1.85} * V^{0.15} * D^{0.17}}$$

$$HC = f * \frac{L}{D} * \frac{V^2}{2g}$$

$$hc = \frac{10.653}{C^{1.85} * D^{4.78}} * Q^{1.85} * L$$

donde:

D: Diámetro de la tubería(m).

Q: caudal de bombeo (m3/s)

L: Largo de la tubería (m) 1190 metros

C: Coeficientes de rugosidad para tuberías de PVC 110mm

por lo que se tiene.

C	D	Q	L	hc
	[m]	[m3/s]	[m]	[m]
140	0.11148	0.013	1190	16.88909146

**11.2.- Cálculo de las pérdidas de carga en singularidades.**

Las perdidas de carga de una línea de presión corresponden a las perdidas de carga por fricción mas las perdidas de cargas singulares, correspondientes a las perdidas de cargas ejercidas por piezas y accesorios especiales tales como codos, válvulas, etc.

Las perdidas singulares se evalúan según la expresión siguiente;

$$perdida\ singularidad = k * \frac{V^2}{2g}$$

Donde:

K: factores que dependen de cada singularidad

V: velocidad de flujo (m/s)

g: aceleración de gravedad, 9.81 (m/s<sup>2</sup>)

V<sup>2</sup>/2g: altura de velocidad (m.c.a.)

La altura de velocidad conceptualmente corresponde a una energía cinética; y, por el hecho de ser un tipo de energía, se le puede hacer la equivalencia con la energía potencial de presión, y es la razón por la que tiene unidades de presión.

Las perdidas singulares se evalúan como una fracción de la altura de velocidad de flujo en cuestión.

En el grafico adjunto aparecen los valores de K de cada una de las singularidades, cuyo valor esta graficado en una línea recta ascendente. Adicionalmente, existe otra línea recta con el diámetro interior de las tuberías, y otra con longitud equivalente de las cañerías. El objetivo del grafico es evaluar la equivalencia entre una perdida singular y una perdida por fricción de la línea en cuestión.

Verificación Hidráulica:

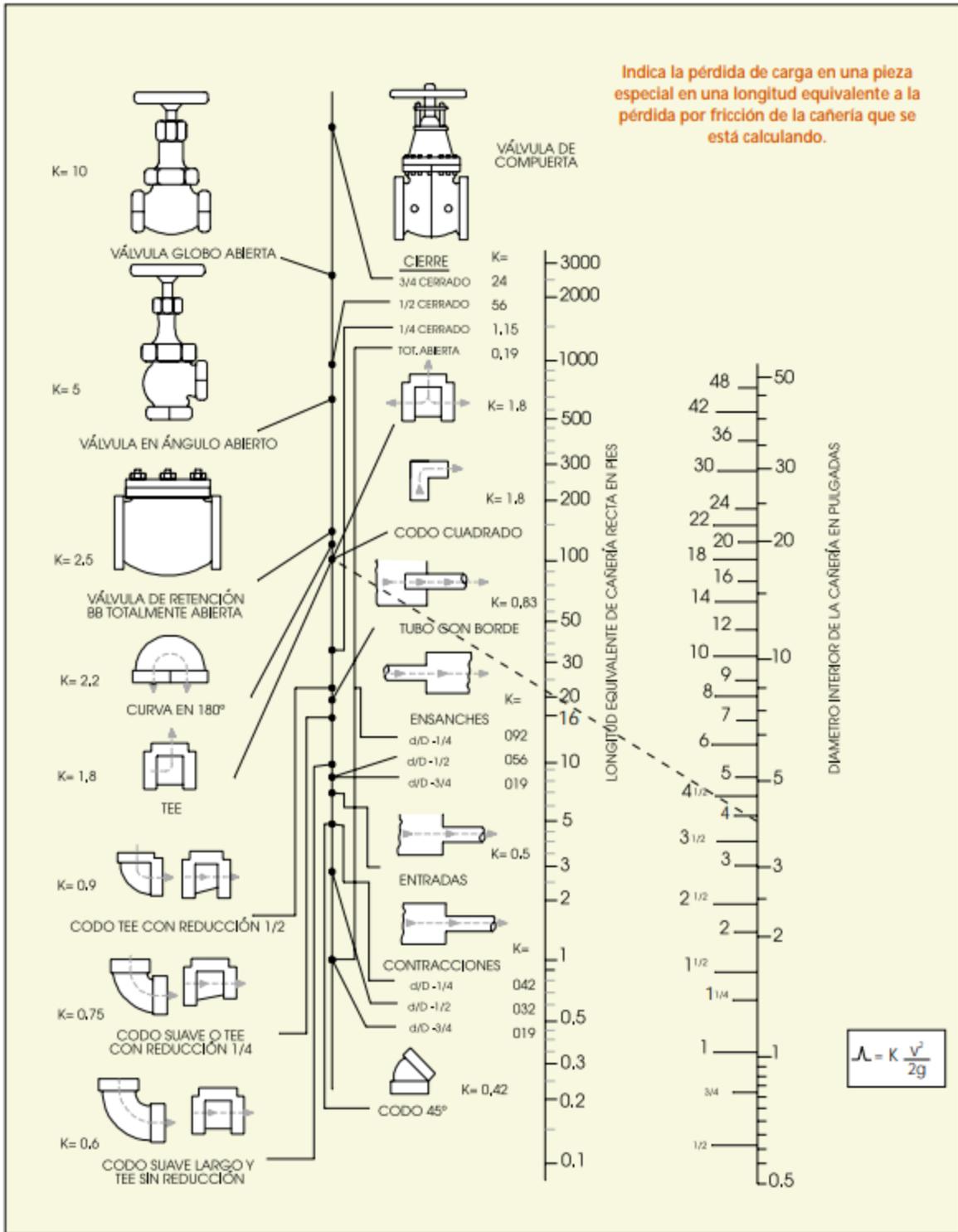


Imagen 1: Grafico de pérdidas de cargas singulares para válvulas y piezas de conexión y coeficiente de resistencia "k" – tuberías PVC por fabricante Vinilit.

11.3.- Pérdida de carga en el tramo de impulsión.

Previo al calculo de pérdida de cargas en el tramo de succión, debemos identificar y cuantificar los accesorios dispuestos en succión, según Imagen 1;

Donde necesitamos de;

Codo Suave Largo 90° 4"	= 4	k= 0.6
Codo 45° 4"	= 8	k= 0.42
Válvula de retención (golpe de ariete) 4"	= 2	k= válvula
Compuerta 4"	= 2	k= 0.14

Ahora, como parte fundamental para el calculo de la altura total de bombeo, es necesario el calculo de las pérdidas en las singularidades en el tramo de succión, la que se deduce de la siguiente manera;

$$p_s = k * \frac{v^2}{2g}$$

Por lo que se tiene lo siguiente:

Pieza	cantidad	factor k	ps [m]
Codo 90°	2	0.6	0.103
Codo 45°	24	0.42	0.868
Válvula de retención	1	2.5	0.215
Válvula compuerta	2	0.14	0.024

#### 11.4.- Resumen perdida de cargas en el tramo de impulsión.

Para el caso de las perdidas de carga de singularidades al tramo de la descarga desfavorable, debemos considerar la altura piezométrica, que en este caso se reproduce la cota de ubicación de las bombas sumergibles a una altura de profundidad de 7 metros bajo la cota de terreno, mas la diferencia de altura topográfica entre PEAS.

Por lo tanto, para este resumen podemos calcular la altura total de impulsión mediante la sumatoria de todas las perdidas, por lo que tenemos:

$$hc_{total} = hc + ps_{90} + ps_{45} + ps_{vr}$$

hc	Codo 90°	Codo 45°	Válvula de retención	hctotal
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
16.89	0.103	0.215	0.215	17.423

#### 11.5.- Velocidad en el tramo más desfavorable.

Asimismo, debemos considerar como necesario y oportuno al proyecto, la velocidad del tramo mas desfavorable de la tubería en función del caudal hidráulico.

$$V = \frac{4 * Q_b}{\pi * D^2}$$

Q	D	V
[m3/s]	[m]	[m/s]
0.013	0.110	1.420

#### 11.6.- Carga dinámica total de bombeo.

Luego de haber realizado los pasos anteriores se procede al calculo de la carga dinámica total de bombeo, la cual se determina mediante la siguiente ecuación:

$$TDH = h + \sum hc + \frac{V^2}{2g} + hr$$

Donde:

h: altura geodésica entre el nivel inferior y el superior del líquido de la columna de agua de la red de impulsión.

$\Sigma hf$ : sumatoria de todas las pérdidas que sufre la impulsión

$V^2/2g$ : energía cinética o presión dinámica

hr: presión residual que debe vencer la bomba cuando el fluido llegue a su destino o punto más desfavorable.

Así tenemos:

$$TDH = 14 + 17.42 = 31.42 \text{ m. c. a.}$$

#### 11.7.- Potencia hidráulica.

La potencia de la bomba para un sistema hidroneumático, representa la potencia requerida por la bomba para transferir líquidos de un punto a otro y la energía requerida para vencer sus pérdidas. Podrá calcularse por la formula siguiente;

Verificación Hidráulica:

$$P = \frac{\gamma * Q * ht}{75 * \frac{n}{100}}$$

P=potencia de la bomba en caballos de vapor.

1 CV = 0.9859 HP

1HP = 1.0142 CV

1HP = 756 Watts

$\gamma$  = densidad de aguas servidas 1.05 kg/m<sup>3</sup>

Q = caudal de bombeo m<sup>3</sup>/s

HT = TDH m.c.a.

N = eficiencia bomba

Bombas pequeñas ½" a 2" de succión = 30% - 50%

Bombas medianas 2" a 6" de succión = 50% - 75%

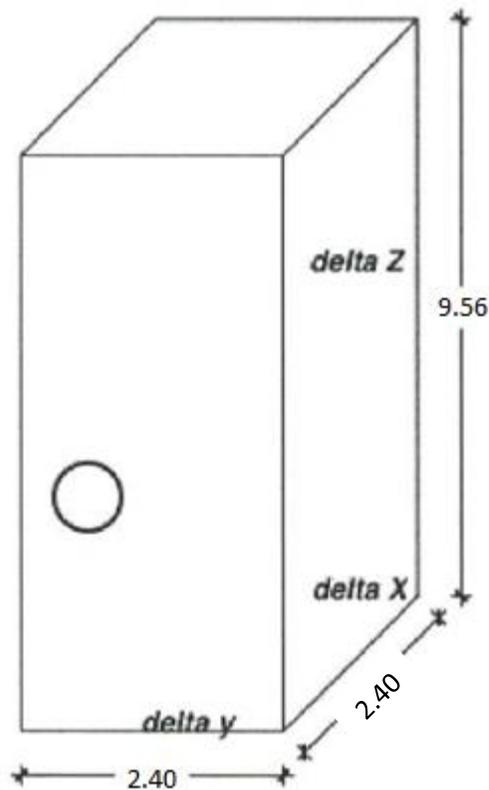
Bombas grandes 6" o mayores = 75% - 80%

$\gamma$	Q	ht	n	P	P	P
[kg/m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> /s]	m.c.a.	%	[cv]	[HP]	[kw]
1050	0.013	32.076	62.5	9.69	9.56	7.13

## 12.- Análisis mecánico. -

En los cálculos realizados y estipulados la presente memoria de calculo se estipularon los flujos de entrada y salida, pero existe una variable que se preciso mencionar en la mejora de los motores de la PEEAS, con respecto a la cavitación y golpe de ariete.

Considerando el caudal total el cual aproximamos a 0.9 l/seg, con una tubería de llegada a 1.5 metros desde el nivel del piso del estanque.



“los elementos de un fluido en movimiento deben cumplir con el requisito básico de la conservación de masa del sistema que conforman”. Esto se traduce en una relación entre velocidades y la masa específica del fluido. En este análisis se utiliza un cubo elemental con flujo de entrada en la cara (-y) la cual nos entrega la siguiente formula:

$$flujo (-y) = \rho v \Delta_x \Delta_z - \left( \frac{\delta p v}{2 \delta y} * \Delta_y \Delta_x \Delta_z \right)$$

Donde:

$\rho$  = masa específica del fluido.

$\Delta x$  = delta x del estanque 2.40m

$\Delta z$  = delta z del estanque 9.56m

$\Delta y$  = delta y del estanque 2.40m

$V$  = velocidad del fluido de llegada

Al analizar esta formula de conservación de la masa es posible apreciar un flujo de la magnitud del caudal máximo calculado, con una velocidad de entrada de 0.9 l/seg, nos provoca un flujo rotacional en la entrada de las bombas lo cual nos llevaría a un exceso desgaste mecánico de estas.

### 13.- Conclusiones.

En esta etapa es preciso aclarar que los datos que están analizados son teóricos y no empíricos debido a las condiciones actuales de la PEAS, es por esto, que los datos que se proponen es un sistema de control PID, para la bomba elevadora existente, será accionado por medio de variadores de frecuencia, este sistema debe ser retroalimentado por dos fluxómetros de salida, los cuales serán los encargados de transmitir el caudal de salida de cada una de las bombas, un sensor de nivel ultrasónico que nos transmitirá la velocidad de llenado del estanque, este dato nos permitirá medir la rotación del fluido dentro del estanque y con ello la reducción de la turbulencia en la entrada de la bomba.

La instalación del fluxómetro debe ser ultrasónico para evitar que sensores invasivos sufran desperfectos de contaminación por los sólidos que trasladan las aguas servida, es por ello, que es necesario instalar dos bombas de vaciado de agua, desde los estanques de válvulas y de admisión.

La altura mínima del liquido del estanque de elevación será estipulada en 2 metros, ya que con esto la misma agua residual disminuirá la velocidad de entrada y con ello problemas de cavitación, que es evidenciada en la bomba actual, además esta altura permitirá aumentar la presión de entrada de bomba.

El control PID debe establecer un tiempo de establecimiento en régimen debe ser menor a 2.5 seg, para cada bomba, lo cual nos permitirá mejorar las características de impulsión de dichas bombas, además el sistema de control debe comparar en todo momento el flujo entre ambas bombas, para lo cual se estipula que si el caudal entre ellas tiene un diferencial mayor a 5% el sistema nos deberá enviar un mensaje "mantención de bombas" y si la diferencia es mayor a 10% un mensaje "bomba XX inoperativa" y la imposibilidad de arranque de esta, incluso si se aplica un arranque manual.

La lineación de los datos de caudal y cambio de nivel, deben ser tomados en pleno establecimiento, 10 seg después que funcionen las una o ambas bombas, para evitar perturbaciones e incertidumbre de toma de datos.

Aunque para un sistema de control no es imperativo el tener pantallas HMI, en este caso se hace imperioso la adquisición e instalación de una de ellas, la cual permitirá al operador reunir todos los datos históricos de flujo y caudal y simplificar sus acciones en la PEAS, este sistema de control no puede ser visto como un aspecto aislado dentro del sistema de alcantarillado, y debe ser considerado con un esclavo de sistema de control de la PEAS, la cual toma el control del flujo y envío de datos a la estación de control.

Considerando los datos de caudal máximo la acción integrativa estipula en 0.48, pero este parámetro será un inicio el cual dependerá la variación del caudal de entrada y con ello, de la variación del llenado del estanque.

**Erwin Meriño Sepúlveda.**

Ingeniero Civil.

Secplac I. Municipalidad de Vichuquén.



ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE VICHUQUÉN  
ALCALDÍA

**ORD.: 482**

ANT.: No Hay

MAT.: Envía Proyecto

VICHUQUÉN, Agosto 03 de 2020.

PARA: SR. JUAN MANUEL MASFERRER VIDAL  
SUBSECRETARIO DE DESARROLLO REGIONAL Y ADMINISTRATIVO

DE : ALCALDE DE LA ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE VICHUQUÉN

Junto con saludar, quien suscribe viene hacer ingreso del proyecto denominado "MEJORAMIENTO PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS DE LLICO" para revisión y financiamiento.

Sin otro particular, se despide muy atentamente de Ud.,

  
**ROBERTO RIVERA PINO**  
ALCALDE  
ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE VICHUQUÉN

RRP/PRB/ems  
DISTRIBUCIÓN:

- Indicada
- Archivo Alcaldía
- Archivo SECPLAC

# **ANEXO N° 2**

Rut: 69.100.790-6  
Dirección: Manuel Rodríguez 315  
Demandante:

Demandante: Ilustre Municipalidad de Vichuquén  
Unidad de Compra: Administración y Finanzas  
Fecha Envío OC: 07-08-2020 13:20:38  
Estado: Aceptada

Teléfono: 56-75-2555527

## ORDEN DE COMPRA N°: 3442-217-AG20

SEÑOR (ES) : DISAL CHILE SANITARIOS PORTABLES LIMITADA

A Sr (a) : Diego Cid

DIRECCIÓN : Av. Las Torres 6108 Peñalén

Región Metropolitana de Santiago

FONO : 966594835

RUT : 96.824.110-9

FAX :

NOMBRE ORDEN DE COMPRA : MUESTREO PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS DE LLICO Orden de Compra generada por invitación a compra #gjl: 3442-2-COT20

FECHA ENTREGA PRODUCTOS :

Vichuquén

Región del Maule

DIRECCION DE ENVIO FACTURA : Manuel Rodríguez 315

Vichuquén

Región del Maule

DIRECCION DE DESPACHO : Manuel Rodríguez 315

METODO DE DESPACHO : Despachar a Dirección de envío

FORMA DE PAGO : 30 días contra la recepción conforme de la factura

CONTACTO OC : FRANCISCO ANTONIO VEAS CALQUIN 56-75-2555527

francisco.veas@michuquen.cl

Código / ID Licitación CM	Producto	Cantidad / Unidad	Especificaciones Comprador	Especificaciones Proveedor	Precio Unitario	Descuento	Cargos	Valor Total
77101503	Análisis de indicadores medioambientales	1 Unidad	TOMA DE MUESTRA Y ANÁLISIS DE LABORATORIO		302.500,00	0,00	0,00	302.500
<b>Orden de Compra</b>								
Adquisición igual o inferior a 30 UTM (Debe presentar 3 cotizaciones)								
Neto								\$ 302.500
Dcto.								\$ 0
Cargos								\$ 0
Subtotal								\$ 302.500
19% IVA								\$ 57.475
Total								\$ 359.975

**Disponibilidad Presupuestaria:** Esta orden de compra cuenta con Certificado de Disponibilidad Presupuestaria (CDP) o Justificación Presupuestaria (revisar en la sección adjuntos)

**Fuente Financiamiento:**

**Observaciones:**

ADUIRIR SERVICIO DE MUESTREO Y ANÁLISIS DE LABORATORIO DE CAUDAL DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS DE LLICO, CON LA FINALIDAD DE MANTENER MONITOREO DEL ESTADO DE ESTE EFLUENTE

FACTURA DEBE INDICAR ORDEN DE COMPRA Y DATOS PARA EL DEPOSITO

Derechos del Proveedor del Mercado Público

1. Derecho a entender los resultados de cada proceso.
2. Derecho a participar en el estado público igualmente y sin discriminaciones arbitrarias.
3. Derecho a exigir el pago convenido en el tiempo y forma establecido en las bases de licitación.
4. Derecho a impugnar los actos de los organismos compradores del sistema.
5. A difundir y publicar los productos y servicios entre los organismos compradores, previo o no avaluados con procesos de compra o contratación en desarrollo.
6. Derecho a inscribirse en el registro oficial de contratistas de la Administración del Estado. ChileProveedores y a no entregar documentación que se espere a acreditada en éste. Especificaciones

Para revisar en detalle sus derechos como proveedor visite <https://www.mercadopublico.cl/Port21/MP2/Secciones/leyes-y-reglamentos/informacion-del-proveedor.html>



## DECRETO EXENTO Nº1135.

MAT.: Aprueba Compra Ágil.  
Vichuquén, 07 de Agosto del 2020.

### VISTOS:

- El Decreto Alcaldicio Nº838, de fecha 06 de Diciembre de 2016, por el cual asume como Alcalde Titular de la Comuna de Vichuquén don Roberto Rivera Pino.
- El Decreto Alcaldicio Nº1940 de fecha 17 de Diciembre del 2019 que nombra como Director de Seguridad Pública a Don Víctor Pinto Vinueza.
- El Decreto Exento Nº2622 de fecha 17 de Diciembre del 2019, que delega parte de las atribuciones del Alcalde al Director de Seguridad Pública Don Víctor Pinto Vinueza.
- El Decreto Alcaldicio Nº428, del año 2014 que nombra como Secretario Municipal a Don Víctor Ruz Toledo.
- El Decreto Alcaldicio Nº152, de fecha 24 de Diciembre del 2019, mediante el cual se aprueba el Presupuesto municipal año 2020.
- Lo dispuesto en el art. 8 de la Ley Nº 19.886, sobre compras y contrataciones públicas y el art. 10 de su Reglamento.
- Lo dispuesto en el Decreto Exento Nº268 de fecha 30 de Enero del 2020 que aprueba Reglamento Interno de Adquisiciones y Contrataciones.
- Las facultades que me confiere la Ley Nº 18.695, Orgánica Constitucional de Municipalidades y sus modificaciones posteriores, he acordado y.

### CONSIDERANDO:

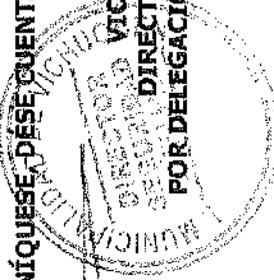
- La solicitud de ALCALDÍA Nº3843 de fecha 31 de Julio del 2020, con la finalidad de adquirir servicio de muestreo, toma de muestra y análisis de laboratorio para efluente de planta de tratamientos de aguas servidas de Llico.
- La necesidad de la Municipalidad de Vichuquén de generar las medidas pertinentes para mantener el óptimo funcionamiento de planta de tratamiento de aguas servidas de Llico y el entorno de esta.
- El valor de la UTM al mes en curso.
- La invitación a compra ágil en el portal [www.mercadopublico.cl](http://www.mercadopublico.cl), según cotización 3442-2-CO20

### DECRETO:

1. **APRUEBASE**, el trato directo a través de la Orden de Compra **Nº3442-217-AG20**, al proveedor **DISAL CHILE SANITARIOS PORTABLES LIMITADA** RUT Nº96.824.110-9 dirección en Av. Las Torres 6108, Peñalolen; para adquirir servicio de muestreo, toma de muestra y análisis de laboratorio para efluente de planta de tratamientos de aguas servidas de Llico, según cotización; por un monto total de \$359.975.- (trescientos cincuenta y nueve mil novecientos setenta y cinco pesos) IVA Incluido.
2. **IMPÚTESE**, el presente gasto a la cuenta ITEM Nº215 22 11 001 01
3. **PUBLÍQUESE**, el presente Decreto en el portal [www.mercadopublico.cl](http://www.mercadopublico.cl)



ANÓTESE, COMUNÍQUESE, DÉSE CUENTA Y ARCHÍVESE.



SPV/MSF/MS  
DISTRIBUCIÓN:  
Archivo  
Control  
Secretaría Municipal  
Adm. y Finanzas  
Adquisiciones

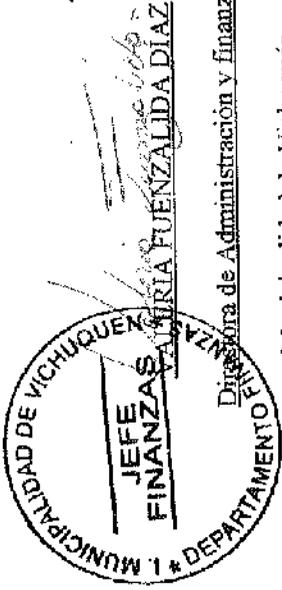


N° 252

07 de agosto 2020

**CERTIFICADO DE DISPONIBILIDAD PRESUPUESTARIA**

De conformidad al presupuesto aprobado para este Municipio por el Concejo Municipal para el año 2020, certifico que, a la fecha del presente documento, esta institución cuenta con el presupuesto para el financiamiento de la Orden de Compra **ID3442-217-AG20** "MUESTREO PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS DE LLICO" por un monto de **S359.975.-** IVA incluido, ITEM N°215 22 11 001 - 01



Directora de Administración y Finanzas

Municipalidad de Vichuquén

VPD/R/c  
DISTRIBUCIÓN  
La Indicado  
Archivo



# DISAL CHILE SANITARIOS PORTABLES LIMITADA - RUT: 96.824.110-9

Cotización para solicitud ID 3442-2-00720

FECHA DE ENVÍO 05-05-2020 11:33:32

**Nombre de la cotización** MUESTREO PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS LLICO

**Organismo público solicitante** Ilustre Municipalidad de Vichuquén

**Fecha de publicación para cotizar** 04-08-2020 17:33:27

**Descripción de la cotización** REALIZAR TOMA DE MUESTRA Y ANÁLISIS DE LABORATORIO DE EFLENTE DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS DE LLICO ANÁLISIS DE DB05, COLIFORMES FECALIS, FÓSFORO, NITRÓGENO AMONIAICAL, NITRÓGENO TOTAL Kjeldahl(KTK), PH, EXIGENCIA DEL LABORATORIO: ACREDITADO Y CERTIFICADO

07-08-2020 19:00:20

**Plazo de entrega** 15 Días

**Dirección de entrega** IGNACIO CARRERA PINTO S/N LLICO, VICHUQUÉN, VICHUQUÉN, Región del Maule

## Detalle de productos cotizados

Análisis: DB05, Coliformes Fecales, Fósforo, Nitrogeno Amoniacoal, Nitrogeno Total Kjeldahl (KTK), PH.

### PRODUCTO / SERVICIO

CANTIDAD DESCRIPCIÓN MONEDA SUBTOTAL

1 Análisis de indicadores medioambientales para la toma de muestra y análisis de laboratorio

1 \$ 302.500 \$ 302.500

Valor de despacho: \$ 0

NETO \$ 302.500  
IVA (19%) \$ 57.475  
Monto total \$ 359.975

## Declaración jurada de habilidad

Con fecha 05-05-2020 15:32:02, **Manina Orellana**, he declarado bajo juramento que no se encuentra afectado(a), o, si es el caso, su representada **DISAL CHILE SANITARIOS PORTABLES LIMITADA, RUT 96.824.110-9** no se encuentra afectada, a ninguna de las inhabilidades legales que se mencionan en esta declaración, por lo que se encontraría habilitado(a) para venderle al Estado.

No he sido condenado por infracción ambiental o infracción a los derechos fundamentales del trabajador, o por delitos conexos establecidos en el Código Penal, dentro de los 2 años anteriores al momento de la presentación de la oferta, de la formulación de la propuesta o de la suscripción del contrato, de licitaciones públicas, privadas o otras ofertas. (Artículo 1º, inciso primero, ley N°19.882).

No somos funcionarios directivos de órgano público o empresa del Estado compradora, ni tenemos vínculos de parentesco descritos en artículo 54, letra B), ley N° 19.875), con esos directivos.

No somos una sociedad de personas de las que esos directivos o esos parientes formen parte.

No somos una sociedad comandita por acciones o aún en su caso, si esa sociedad o esas parientes sean accionistas.

No somos una sociedad anónima abierta en la que esos directivos o esos parientes sean socios o accionistas que representen el 10% o más del capital.

No somos los gerentes, administradores, representantes o directores de cualquiera de las sociedades anónimas. (Artículo 4º, inciso sexto, ley N° 19.886)

No estamos condenados por el Tribunal de Defensa de la Libre Competencia, a la prohibición de contratar con el Estado, por realizar prácticas que atenten contra la libre competencia, ya sea de forma individual o colectivamente, por ejemplo, acuerdos entre competidores para la fijación de precios de venta o compra, limitar la producción, asignar cuotas de mercado, atentaré resultado de procesos de licitación así como los acuerdos o prácticas realizadas, para entregar poder de mercado a los competidores, para establecer condiciones que com pradores que afecten a actuales o potenciales proveedores. (Artículo 26, letra c), de DFL N° 1 de 2005, de Ministerio de Economía).

Si fui representado en una persona jurídica, no está connotada a la prohibición de celebrar actos y contratos con el Estado, por la comisión de los delitos mencionados en el artículo 1.06. a ley N° 20.392, sobre Responsabilidad Penal de las Personas Jurídicas (Artículo 10, ley N° 20.392).

# SOC DE INVERSIONES TECNOACUARIA LIMITADA - RUT: 77.808.020-6

Cotización para solicitud ID 3442-2-COT20

FECHA DE ENVÍO: 07-08-2020 09:59:45

**Nombre de la cotización** MUESTREO PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS LÍLICO

**Organismo público solicitante** Ilustre Municipalidad de Viña del Mar

**Fecha de publicación para cotizar** 04-08-2020 17:33:27

**Descripción de la cotización** REALIZAR TOMA DE MUESTRA Y ANÁLISIS DE LABORATORIO, DE EFLUENTE DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS DE LÍLICO ANÁLISIS DE DBO5, COLIFORMES FECALES, FOSFORO, NITRÓGENO AMONÍACAL, NITRÓGENO TOTAL Kjeldahl(KTK), PH, EXGENCIA DEL LABORATORIO: ACREDITADO Y CERTIFICADO

**Fecha de cierre para cotizar** 07-08-2020 10:00:00

**Plazo de entrega** 15 Días

**Dirección de entrega** IGNACIO CARRERA PINTO SMI LÍLICO, VIÑUQUÉN, VIÑUQUÉN, Región del Maule

## Detalle de productos cotizados

Empresa **Tecnocuaria Ltda.**, con más de 15 años en experiencia y toma de muestras en Plantas de tratamiento de aguas servidas y potables. El laboratorio está certificado en el análisis y tomas de muestras de agua.

PRODUCTO SERVIDO

CANTIDAD MUESTRO COTIZADO QUANTIDAD

1 \$ 300.000 \$ 300.000

ANÁLISIS DE INDICADORES MICROBIOLÓGICOS (DBO5, COLIFORMES FECALES Y NITRÓGENO AMONÍACAL) EN MUESTRA DE LABORATORIO

Valor de despacho: \$ 0

NETO	\$ 300.000
IVA (19%)	\$ 57.000
<b>Monto total</b>	<b>\$ 357.000</b>

## Declaración jurada de habilidad

Con fecha 07-08-2020 09:59:06, TECNOACUARIA LTDA, ha declarado bajo juramento que no se encuentra afectada), o, si es el caso, su representante, SOC DE INVERSIONES TECNOACUARIA LIMITADA, RUT 77.808.020-6 no se encuentra afectada, a ninguna de las inhabilidades legales que se mencionan en esta declaración, por lo que se encuentra habilitado(a) para venderle al Estado.

No hemos sido condenados por prácticas anticompetitivas o infracción a los derechos fundamentales del trabajador, o por delitos económicos establecidos en el Código Penal, dentro de los 2 años anteriores al momento de la presentación de la oferta, de la formulación de la propuesta o de la suscripción del contrato, de facturas o malos deudas. (Artículo 41, inciso primero, Ley N°19.850).

No somos funcionarios directivos del órgano público o empresa del Estado, ni tenemos vínculos de parentesco (descritos en artículo 64, letra b) Ley N° 19.850), con esos directivos.

No somos una sociedad de personas de las que esas directivos o esos parientes forman parte.

No somos una sociedad comandita por acciones o anónima cerrada en que esos directivos o esos parientes sean socios.

No somos una sociedad anónima abierta ni la que esos directivos o esos parientes sean socios de acciones que representen el 10% o más del capital.

No somos las gerencias, administradores, representantes o directores de cualquiera de las sociedades antes descritas. (Artículo 47, inciso segundo, Ley N° 19.850).

No estamos considerados por el Tribunal de Defensa de la Libre Competencia, a la prohibición de contratar con el Estado, por realizar prácticas que afectan contra la libre competencia, ya sea de forma individual o colectivamente, por ejemplo, acuerdos entre competidores para la fijación de precios de venta o compra, limitar la producción, asignarse cuotas de mercado, afectar el resultado de procesos de licitación, así como los acuerdos o prácticas realizadas, para entregar poder de mercado a los competidores. Para determinar condiciones que afecten a la libre competencia es necesario que se demuestre que se han producido prácticas que afectan a la libre competencia. (Artículo 20, letra d), Ley N° 20.036, del Ministerio de Economía).

Si mi representación es jurada por un jurado, no está condenada a la prohibición de celebrar actos y contratos con el Estado, por la comisión de los delitos mencionados en el artículo 1 de la Ley N°20.032, sobre Responsabilidad Penal de las Personas Jurídicas (Artículo 10, Ley N° 20.032).

# **ANEXO N° 3**

REGISTRO DE CLORACION PLANTA DE LLICO

DIA	MES/ AÑO 2020	FIRMA OPERADOR	OBSERVACIONES
1	AGOSTO	<i>[Signature]</i>	se lleno tanque con cloro
2	AGOSTO	<i>[Signature]</i>	
3	AGOSTO	<i>[Signature]</i>	se lleno tanque con cloro
4	AGOSTO	<i>[Signature]</i>	
5	AGOSTO	<i>[Signature]</i>	
6	AGOSTO	<i>[Signature]</i>	se lleno tanque con cloro
7	AGOSTO	<i>[Signature]</i>	
8	AGOSTO	<i>[Signature]</i>	se lleno tanque con cloro
9	AGOSTO	<i>[Signature]</i>	
10	AGOSTO	<i>[Signature]</i>	se lleno tanque con cloro
11	AGOSTO	<i>[Signature]</i>	
12	AGOSTO	<i>[Signature]</i>	se lleno tanque con cloro
13	AGOSTO	<i>[Signature]</i>	
14	AGOSTO	<i>[Signature]</i>	
15	AGOSTO	<i>[Signature]</i>	se lleno tanque con cloro
16	AGOSTO	<i>[Signature]</i>	
17	AGOSTO	<i>[Signature]</i>	se lleno tanque con cloro
18	AGOSTO	<i>[Signature]</i>	
19	AGOSTO	<i>[Signature]</i>	se lleno tanque con cloro
20	AGOSTO		
21	AGOSTO		
22	AGOSTO		
23	AGOSTO		
24	AGOSTO		
25	AGOSTO		
26	AGOSTO		
27	AGOSTO		
28	AGOSTO		
29	AGOSTO		
30	AGOSTO		
31	AGOSTO		

# **ANEXO N° 4**

Rut : 69.100.700-6  
Dirección : Manuel Rodríguez 315  
Demandante :  
Teléfono : 56-75-2555527

Demandante : Ilustre Municipalidad de Vichuquén  
Unidad de Compra : Administración y Finanzas  
Fecha Envío OC. : 06-08-2020 17:36:42  
Estado : Enviada a Proveedor

## ORDEN DE COMPRA N°: 3442-215-SE20

SEÑOR (ES) : CARLOS ATILIO BAEZA SAN MARTIN A Sr (a) : Carlos Atilio Baeza San Martín  
DIRECCIÓN : Isla de Marchant Sin Romeral Región del Maule FONO : (56)(75) 332075  
RUT : 6.227.757-4 Curico FAX : (56)(75) 332075

NOMBRE ORDEN DE COMPRA : PLANTAS PARA CERCO VIVO, PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS DE LLICO  
FECHA ENTREGA PRODUCTOS :  
DIRECCION DE ENVIO FACTURA : Manuel Rodriguez 315 Vichuquén Región del Maule  
DIRECCION DE DESPACHO : Manuel Rodriguez 315 Vichuquén Región del Maule  
METODO DE DESPACHO : Despachar a Dirección de envío  
FORMA DE PAGO : 30 días contra la recepción conforme de la factura  
CONTACTO OC : FRANCISCO ANTONIO VEAS CALQUIN 56-75-2555527 francisco.veas@michuquen.cl

Código	Producto	Cantidad / Unidad	Especificaciones Comprador	Especificaciones Proveedor	Precio Unitario	Descuento	Cargos	Valor Total
70141504	Producción de plantas aromáticas	168 Unidad no definida	PLANTAS DE LAVANDA		2.500,00	0,00	0,00	420.000
<b>Orden de Compra</b>								
<b>Adquisiciones inferiores a 10 UTM que privilegien materias de alto impacto social</b>								
<b>Neto</b>								<b>\$ 420.000</b>
<b>Dcto.</b>								<b>\$ 0</b>
<b>Cargos</b>								<b>\$ 0</b>
<b>Subtotal</b>								<b>\$ 420.000</b>
<b>19% IVA</b>								<b>\$ 79.800</b>
<b>Total</b>								<b>\$ 499.800</b>

**Disponibilidad Presupuestaria:** Esta orden de compra cuenta con Certificado de Disponibilidad Presupuestaria (CDP) o Justificación Presupuestaria (revisar en la sección adjuntos)

**Fuente Financiamiento:**

**Observaciones:**

**ADQUIRIR 168 PLANTAS DE LAVANDA PARA REALIZAR CERCO VIVO EN PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS DE LLICO, COMO MEDIDA DE MITIGACIÓN DE OLORES DE DICHA PLANTA.**

**FACTURA DEBE INDICAR ORDEN DE COMPRA Y DATOS PARA EL DEPOSITO**

Derechos del Proveedor del Mercado Público

1. Derecho a entender los resultados de cada proceso.
2. Derecho a participar en mercado público igualmente y sin discriminaciones arbitrarias.
3. Derecho a exigir el pago convalidado en el tiempo y contra reembolso en las bases de licitación.
4. Derecho a impugnar los actos de los organismos compradores del sistema.
5. A dilucidar y publicar sus productos y servicios entre los organismos compradores, previo o no relacionados con procesos de compra o contratación en desarrollo.
6. Derecho a inscribirse en el registro oficial de contratistas de la Administración del Estado. ChileProveedores y a no entregar documentación que se encuentre boreficiada en éste. Especificaciones

Para revisar en detalle sus derechos como proveedor visite <https://www.mercadopublico.cl/PortalMP/sectores/leyes-y-reglamento/sectores-del-proveedor.html>



## DECRETO EXENTO Nº1130.

MAT.: Aprueba trato directo.  
Vichuquén, 06 de Agosto del 2020.

### VISTOS:

- El Decreto Alcaldicio Nº838, de fecha 06 de Diciembre de 2016, por el cual asume como Alcalde Titular de la Comuna de Vichuquén don Roberto Rivera Pino.
- El Decreto Alcaldicio Nº1940 de fecha 17 de Diciembre del 2019 que nombra como Director de Seguridad Pública a Don Víctor Pinto Vinueza.
- El Decreto Exento Nº2622 de fecha 17 de Diciembre del 2019, que delega parte de las atribuciones del Alcalde al Director de Seguridad Pública Don Víctor Pinto Vinueza.
- El Decreto Alcaldicio Nº 428, del año 2014 que nombra como Secretario Municipal a Don Víctor Ruz Toledo.
- El Decreto Alcaldicio Nº152, de fecha 24 de Diciembre del 2019, mediante el cual se aprueba el Presupuesto municipal año 2020.
- Lo dispuesto en el art. 8 de la Ley Nº 19.886, sobre compras y contrataciones públicas y el art. 10 Nº7 letra n) de su Reglamento.
- Lo dispuesto en el Decreto Exento Nº268 de fecha 30 de Enero del 2020 que aprueba Reglamento Interno de Adquisiciones y Contrataciones.
- Las facultades que me confiere la Ley Nº 18.695, Orgánica Constitucional de Municipalidades y sus modificaciones posteriores, he acordado y.

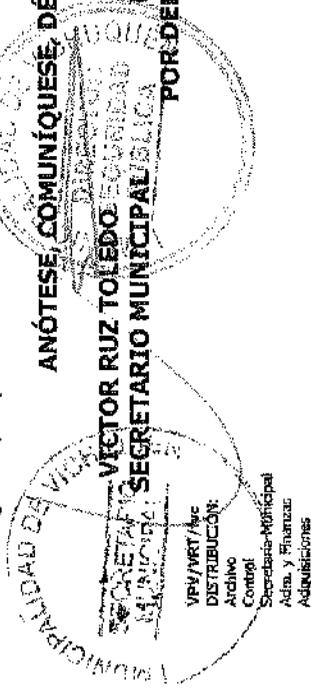
### CONSIDERANDO:

- La solicitud de ALCALDÍA Nº3848 de fecha 05 de Agosto del 2020, con la finalidad de adquirir 168 plantas de Lavanda para realizar cerco aromático en planta de tratamiento de aguas servidas de Llico, como medida de mitigación de olores de esta.
- La necesidad de la Municipalidad de Vichuquén de generar las medidas pertinentes para mantener el óptimo funcionamiento de planta de tratamiento de aguas servidas de Llico y el entorno de esta.
- La contratación del servicio a una empresa privilegiando e impulsando por su alto impacto social a la empresa de menor tamaño PYME.
- La situación tributaria del proveedor Carlos Atilio Baeza San Martín Rut 5.227.757-4 que lo designa como empresa de menor tamaño PRO-PYME.
- El valor de la UTM al mes en curso.
- La cotización adjunta.

### DECRETO:

1. **APRUEBASE**, el trato directo a través de la Orden de Compra Nº3442-215-SE20, al proveedor CARLOS ATILIO BAEZA SAN MARTIN RUT Nº5.227.757-4 dirección en Isla de Marchant s/n, Romeral; para adquirir 168 plantas de Lavanda para realizar cerco aromático en planta de tratamiento de aguas servidas de Llico, como medida de mitigación de olores de esta, según cotización; por un monto total de \$499.800.- (cuatrocientos noventa y nueve mil ochocientos pesos) IVA Incluido.
2. **IMPUTESE**, el presente gasto a la cuenta ITEM Nº215 22 04 015 - 01
3. **PUBLIQUESE**, el presente Decreto en el portal [www.mercadocpublico.cl](http://www.mercadocpublico.cl)

**ANÓTESE, COMUNIQUESE, DÉSE CUENTA Y ARCHÍVESE.**  
VICTOR PINTO VINUEZA  
DIRECTOR DE SEGURIDAD PÚBLICA  
POR DELEGACIÓN DE ATRIBUCIONES DEL ALCALDE



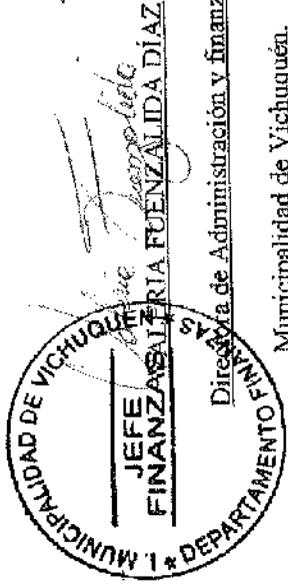


N° 251

06 de agosto 2020

**CERTIFICADO DE DISPONIBILIDAD PRESUPUESTARIA**

De conformidad al presupuesto aprobado para este Municipio por el Concejo Municipal para el año 2020, certifico que, a la fecha del presente documento, esta institución cuenta con el presupuesto para el financiamiento de la Orden de Compra **ID3442-215-SE20 "PLANTAS PARA CERCO VIVO, PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS DE LLICO"** por un monto de \$499.800.- IVA incluido, ITEM N°215 22 04 015 - 01



Directora de Administración y Finanzas

Municipalidad de Vichuquén.

VED/fvc  
DISTRIBUCIÓN  
La Jefe de  
Archivo





### CONSULTAR SITUACIÓN TRIBUTARIA DE TERCEROS

A través de esta opción, el SII proporciona información a los contribuyentes respecto de su situación tributaria, de manera que tomen conocimiento del estado en que se encuentran, al momento de realizar la consulta, y las situaciones que deben ser solucionadas. Junto con lo anterior, permite alertar a aquellas personas que efectúan operaciones con contribuyentes de compartimiento tributario regular.

**Nombre o Razón Social:** CARLOS ATILIO BAEZA SAN MARTIN  
**RUT Contribuyente:** 5227757-4

**Fecha de realización de la consulta:** 05-08-2020 16:14 hrs

**Contribuyente presenta Inicio de Actividades:** SI

**Fecha de Inicio de Actividades:** 01-01-1993

**Contribuyente autorizado para declarar y pagar sus impuestos en moneda extranjera:** NO

**Contribuyente es EMPRESA DE MENOR TAMAÑO PRO-PYME:** SI

#### Actividades Económicas vigentes:

Actividades	Código	Categoría	Afecta IVA	Fecha
CULTIVO DE PLANTAS VIVAS INCLUIDA LA PRODUCCION EN VIVEROS (EXCEPTO VI	613000	Primera	SI	01-01-1993
VENTA AL POR MAYOR DE MATERIAS PRIMAS AGRICOLAS	462010	Primera	SI	19-03-2007
VENTA AL POR MAYOR NO ESPECIALIZADA	469000	Primera	SI	19-03-2007
VENTA AL POR MENOR EN COMERCIOS ESPECIALIZADOS DE FRUTAS Y VERDURAS IV	472102	Primera	SI	19-03-2007
VENTA AL POR MENOR DE OTROS PRODUCTOS EN COMERCIOS ESPECIALIZADOS N.C.	477399	Primera	SI	19-05-2005
TRANSPORTE DE CARGA POR CARRETERA	492300	Primera	SI	13-05-2005
OTRAS ACTIVIDADES DE SERVICIOS PERSONALES N.C.P.	960809	Primera	SI	13-05-2005

Se recuerda que los siguientes documentos deben ser emitidos exclusivamente en **Formato Electrónico:**

**Factura (F), Factura No Afecta o Exenta (FE), Factura de Compra (FC), Liquidación Factura (LF), Nota de Crédito (NC), Nota de Débito (ND), Factura de Exportación (FEX)\*, Nota de Crédito de Exportación (NCEX)\*\*, Nota de Débito de Exportación (NDEX)\* y Guía de Despacho (GD)\*\*.\***

(\*): La emisión en formato electrónico de los documentos de exportación (FEX, NCEX Y NDEX), es obligatoria desde el 17-01-2020, de acuerdo a lo establecido en la Ley N° 20.132, EX. SII N° 112 de 2019.

(\*\*): La emisión en formato electrónico de la guía de despacho (GD), es obligatoria desde el 17-01-2020, de acuerdo a lo establecido en la Ley N° 20.132.

El Contribuyente consultado presenta autorización a emitir en formato no electrónico los siguientes documentos, en el periodo establecido en recuadro a continuación:

Desde	Hasta	Documentos autorizados en formato no electrónico
26-01-2017	26-01-2018	CONTRIBUYENTE PRORROGADO POR CATASTROFE INCENDIO ENERO 2017
17-01-2020	31-12-2050	AUTORIZACION GD PAPEL SECTOR ECONOMICO EXCEPTUADO POR LEY

#### Documentos Timbrados:

Documento	Año último timbraje
Facturas	2017
Factura Electronica	2020
Boletas De Ventas Y Servicios	2001
Facturas De Compras	2007
Guías De Despacho	2017
Nota Crédito Electronica	2016
Otros Libros Empeñados	2011
Libro Compras-Ventas	2016

Para informarse sobre un documento específico del contribuyente, diríjase a Consulta de documentos autorizados.

#### Observación:

**Recomendación General**  
 Como recomendación general, siempre que se realicen transacciones comerciales con cualquier contribuyente, el SII aconseja verificar, en las opciones anteriores habilitadas, el timbraje del documento y que la actividad económica esté vigente en las bases de datos del Servicio. Además, se recomienda verificar que el domicilio y la actividad económica consignados en la factura o boleta que reciba, correspondan al vendedor o proveedor del servicio ofrecido.

Para un mayor resguardo, se recomienda efectuar el pago con cheque nominativo o vale vista a favor del proveedor, anotando al reverso el RUT del



## CERTIFICADO

**RICARDO ANDRÉS SANTELICES ORELLANA**, encargado de Aseo y Ornato de la Municipalidad de Vichuquén, certifico:

Que con fecha 7 de agosto del año en curso, con el objeto de mejorar el entorno y cumplir con lo establecido en RCA N° 233/2000, se plantaron 168 plantas de lavanda de una altura aproximada de 60 cms, con una distancia de 1 metro entre una y otra.

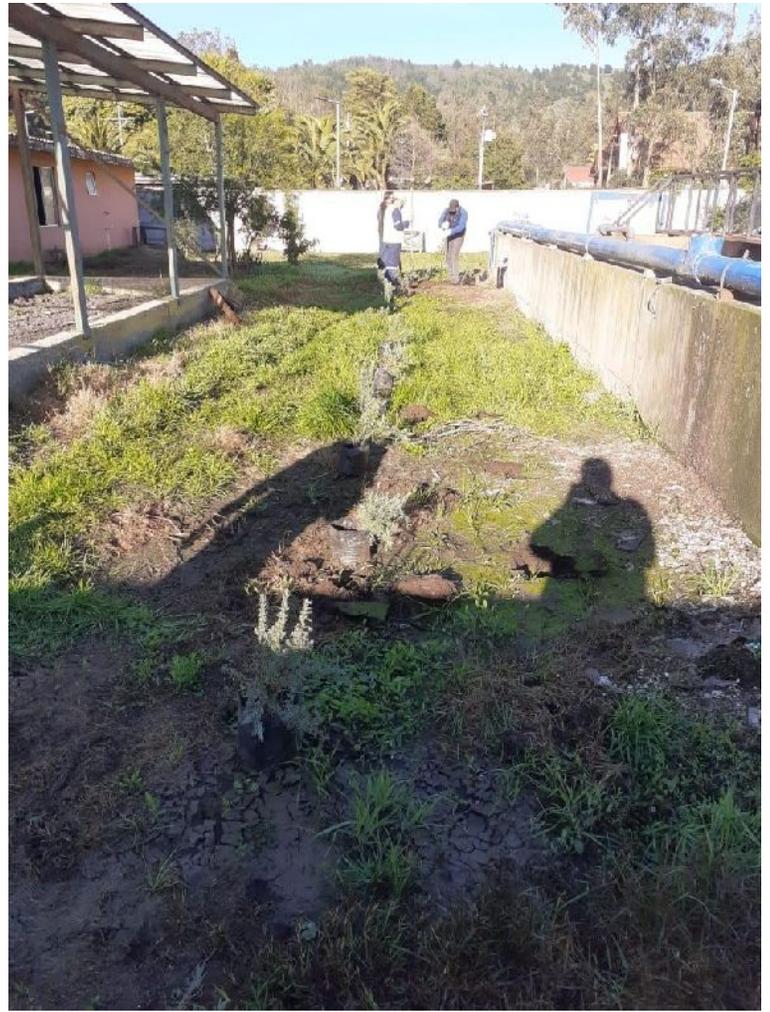
Las plantas se ubicaron en el perímetro interior de la PTAS del sector Llico, ubicada en calle Ignacio Carrera Pinto s/n localidad de Llico, comuna de Vichuquén, y en el perímetro de piscinas de tratamiento de la miama.

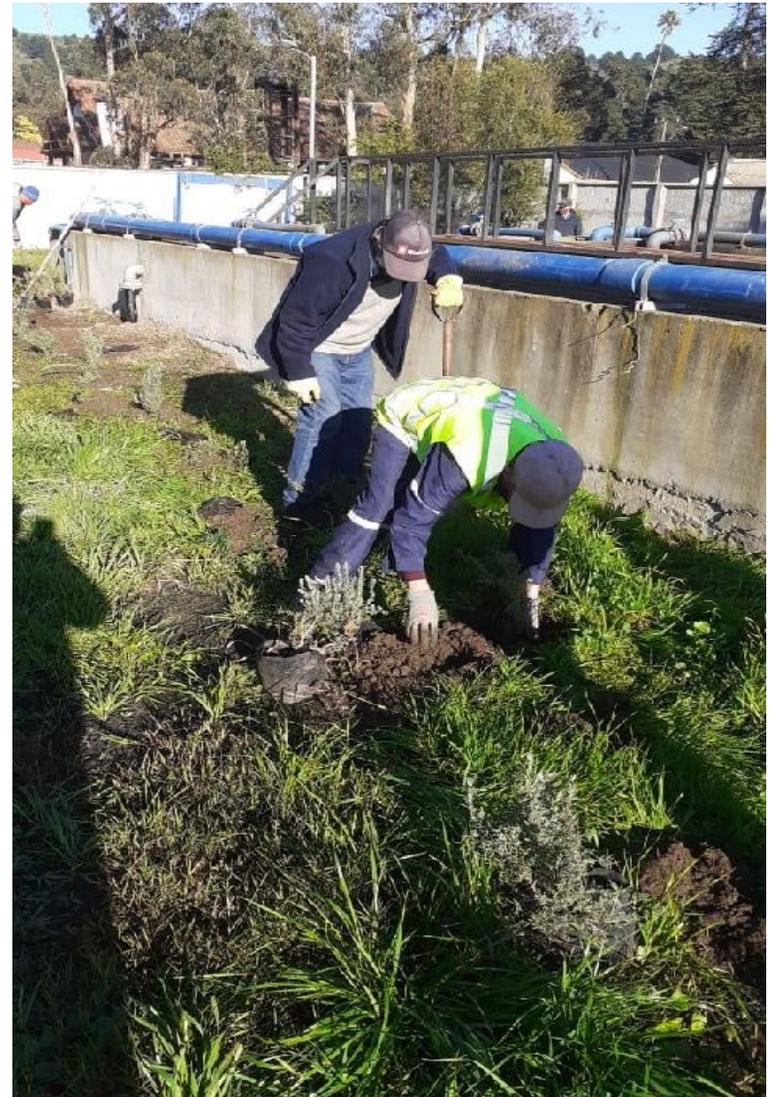
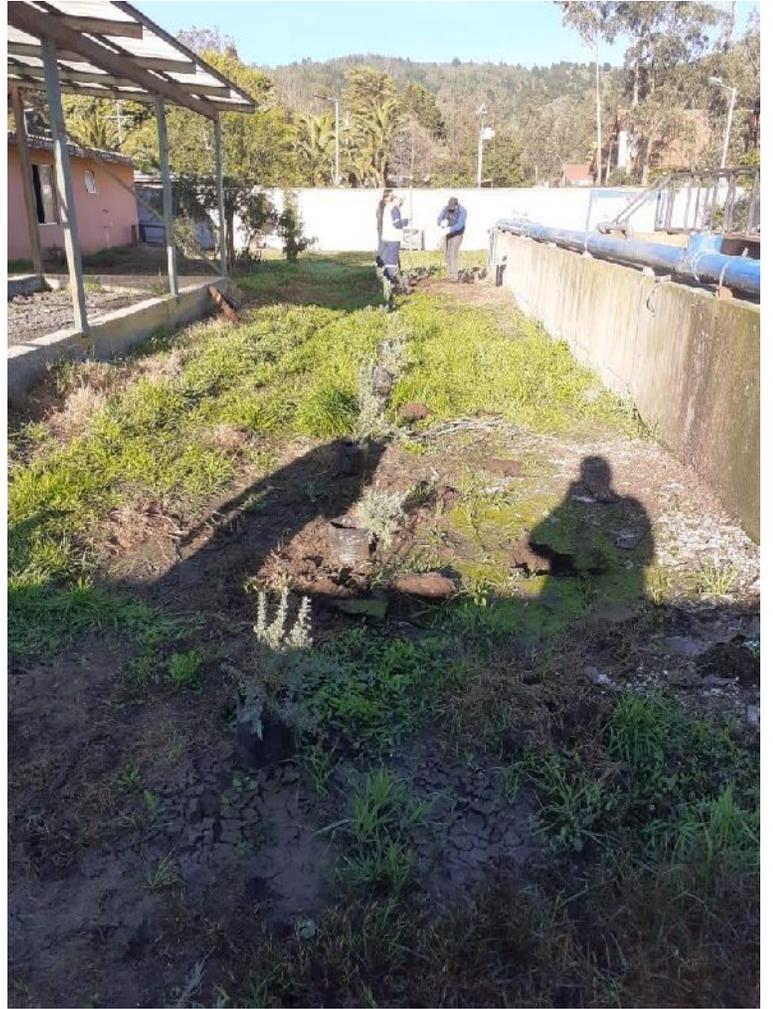
Lo anterior se acredita a través de set fotográfico que consta de 16 fotografías, donde se muestra la ejecución de la plantación y la georreferenciación del lugar donde se ejecutó la plantación.

Sin perjuicio de ello, a la fecha, esta unidad se encuentra realizando trabajos de mejoramiento, limpieza y hermoseamiento del interior y exterior de la PTAS.

Lo que certifico en Vichuquén a 13 de agosto de dos mil veinte.

**RICARDO SANTELICES ORELLANA**  
**ENCARGADO DE ASEO Y ORNATO**  
**MUNICIPALIDAD DE VICHUQUÉN**











# **ANEXO N° 5**

Curicó, 31 de enero del 2020.

Señor:  
Roberto Rivera.  
Alcalde de la comuna de Vichuquen.

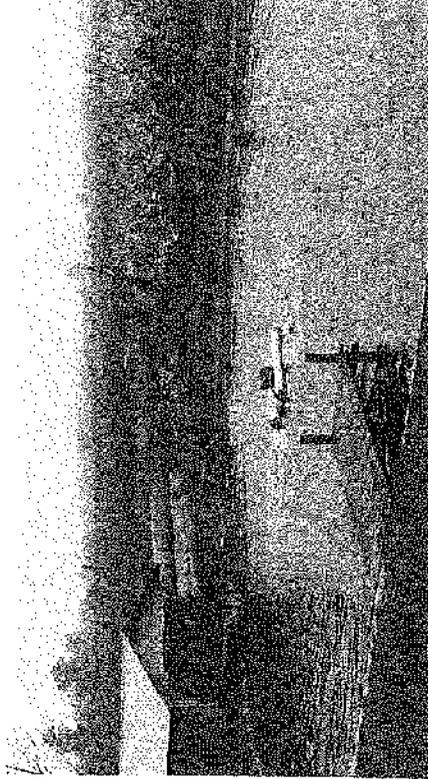
Ref.: Cotización de Aireadores Superficiales.

I. Aireadores superficiales de alta rotación.

El aireador superficial está destinado a la Aireación y mezcla de efluentes industriales y/o cloacales con Demandas Biológicas de Oxígeno moderadas (DBO5). Una hélice de cuidado diseño girando a 1500 R.P.M. montada sobre un eje hueco, permite aspirar aire de la superficie y transferir oxígeno al efluente, creándose una corriente horizontal que facilita el mantenimiento de sólidos en suspensión y la eliminación de zonas muertas, evitando la oxidación anaeróbica y así la formación de malos olores. Este tipo de aireación es de alta eficiencia y bajo consumo de electricidad, si se compara con otro tipo de aireación como los sistemas tipo venturas.

II. Características básicas:

- ✓ Motor marca Nash, made in Germany.
- ✓ Protección IP: 55.
- ✓ Transferencias de Oxígeno de 4.6. Kg O2/Kwh
- ✓ 2 Flotadores de acero inoxidable de 1,5 mt. de largo/por aireador.



**VALOR ARRIENDO DÍA AIREADOR: \$35.000.- cada uno, más IVA.**

Lo anterior, incluye costos de traslado, instalación física y eléctrica, mantención y prima de arriendo propiamente tal.

La cotización en los términos indicados tendrá una validez de 10 días hábiles desde su envío, luego de lo cual perderá sus efectos como oferta propiamente tal.

Desde el momento de aceptación de la presente oferta, la empresa prestadora tendrá un plazo de 10 hábiles para realizar la instalación y dejar todo en total y absoluto funcionamiento; dentro de lo cual se incluye como hábil el día sábado.

El pago de la prima de arriendo deberá realizarse de la siguiente forma, sin perjuicio del acuerdo escrito de las partes: 1) el 20% de la renta de arrendamiento deberá enterarse al momento de firmar el contrato; y 2) el 80% restante deberá enterarse dentro del plazo máximo y fatal de 60 días contados desde el término del referido contrato. Solo para efectos

explicativos, el 20% indicado en el punto 1) corresponde a la suma de \$999.600.- (renta con IVA incluido).

La presente cotización, en el caso de ser aceptada, debe cerrarse por un mínimo de 30 días de arriendo. Es decir, el contrato definitivo deberá mantenerse vigente por a lo menos 30 días, prorrogables por acuerdo mutuo de las partes por un plazo superior al señalado; acuerdo que deberá de todas formas constar por escrito.

El contrato definitivo contendrá una opción de compra en virtud de la cual una vez transcurrido el término de arriendo de un mínimo de 30 días, el arrendatario de los equipos indicados podrá comprarlos por el precio de \$500.000.- cada uno más IVA.

La presente cotización sólo tendrá validez por un mínimo de 4 aireadores y un máximo de 6 en arriendo, sin perjuicio de que, al observar las instalaciones ubicadas en la plata de Llico, el arrendador recomienda el uso mínimo de 4 de ellos, puesto que el funcionamiento debe ser alternado en atención a la eficiencia y cuidado de los equipos. Lo anterior, en atención a que se trata de un sistema automatizado.

#### **DATOS PARA ORDEN DE COMPRA:**

**Nombre:** Fundición Curicó Ltda.  
**Rut:** 89.078.000-8.  
**Giro:** Industria.  
**Dirección:** Longitudinal Sur Km. 191.  
**Ciudad:** Curicó.

**Observaciones:** Fabricación de 4 Aireadores Superficiales en Acero Inoxidable.  
20% de anticipo por Fabricación.

#### **Datos Transferencia:**

**Nombre:** Fundición Curicó Ltda.

Banco: Banco de Chile.  
Número de cuenta: 212-06141-00.  
Correos electrónicos: gapercz4@gmail.com; inunez@fundicioncurico.cl;  
rparedes@fundicioncurico.cl

Rodrigo Paredes Nuñez  
Gerente Comercial  
Sociedad Fundación Curicó Limitada.

# **ANEXO N° 6**



ALCALDIA

## MEMORÁNDUM N° 77

\* DE: VICTOR PINTO VINUEZA  
ALCALDE(S).

PARA: NICOLAS CALQUIN  
FUNCIONARIO DIRECCIÓN DE OBRAS  
- MARIO JIMENEZ  
FUNCIONARIO DIRECCIÓN DE OBRAS

C.C: LUIS EDUARDO GONZALEZ GONZALEZ  
DIRECTOR DE OBRAS

FECHA: 14 DE AGOSTO DEL 2020

REF: SOLICITA LO QUE INDICA.

Junto con saludar, por medio del presente, solicito a usted, poder crear un programa de mantención de acuerdo a las características técnica de la planta de tratamiento de Aguas servida de Llico. Lo anterior, para poder mantener y mejorar el funcionamiento de la planta y evitar desperfectos técnicos en dicho recinto.

Sin otro en particular, saluda Atentamente a Ustedes

  
VICTOR PINTO VINUEZA  
ALCALDE(S)  
ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE VICHIQUEN

VPV/Avn

### DISTRIBUCIÓN

- Nicolás Calquín
- Mario Jiménez
- Director de Obras
- Archivo de Partes
- Archivo de Alcaldía