

**“PROYECTO INGENIERÍA PEAP, AUMENTO  
CAPACIDAD FILTRO EN PRESIÓN, PEAS  
MONTT Y CABECERA,  
LOCALIDAD DE CURACAUTÍN”  
REGIÓN DE LA ARAUCANÍA**

**INGENIERÍA DE DETALLES**

**Anexo A11 – Especificaciones Técnicas  
Especiales de Obras Civiles: PEAS Montt**

**Viña del Mar, Marzo 2026**

**Rev. 0**

N°	ÍTEM	DESIGNACION	UNIDAD	CANT.
----	------	-------------	--------	-------

**PROYECTO INGENIERÍA PEAP, AUMENTO CAPACIDAD  
FILTRO EN PRESIÓN, PEAS MONTT Y CABECERA,  
LOCALIDAD CURACAUTÍN**

**INGENIERÍA DE DETALLES**

**Anexo A11 – Especificaciones Técnicas Especiales de  
Obras Civiles: PEAS Montt**

Las cubicaciones indicadas en las presentes especificaciones son meramente informativas. Será responsabilidad de los proponentes verificarlas al momento de presentar su oferta.

Por otro lado, las cantidades que se indican en general corresponden a valores geométricos; porcentajes adicionales por concepto de pérdidas u otros, deberán ser considerados por el Contratista en su estudio de precios unitarios.

A fin de evitar la larga permanencia de excavaciones abiertas y obras inconclusas, el Contratista se asegurará de contar oportunamente con el material necesario a fin de no paralizar las obras y deberá coordinar con el mandante las interrupciones de abastecimiento. Será de su exclusiva responsabilidad si se presentan inconvenientes por no preocuparse de cumplir con este requisito.

El Contratista deberá arbitrar los medios para que las instalaciones y elementos existentes, cañerías, postes, árboles y otras que interfieran con las instalaciones en ejecución, se mantengan normalmente y no sufran daño.

Deberá ejecutarse, además, los trabajos necesarios para dejar en correcto funcionamiento las instalaciones existentes.

Al final de los trabajos, el Contratista deberá haber reintegrado al mandante todos los elementos y piezas existentes que hayan sido retirados o reemplazados, dejándolos puestos en las bodegas que el mandante indique.

Las presentes Especificaciones Técnicas Especiales se han estructurado en los siguientes capítulos:

<i>Proyecto Ingeniería PEAP, Aumento Capacidad Filtro en Presión, PEAS Montt y Cabecera, Curacautín</i>			Rev.	Pág.
Anexo A11 - Especificaciones Técnicas Especiales de Obras Civiles			0	2

N°	ÍTEM	DESIGNACION	UNIDAD	CANT.
----	------	-------------	--------	-------

## INDICE

<b>A.</b>	<b>GENERALIDADES</b>	<b>4</b>
A.1.	Especificaciones Técnicas Generales (ETG)	4
A.2.	Especificaciones Técnicas Especiales (ETE)	5
A.3.	Obras del Contrato	5
A.4.	Alcance de Trabajo	7
A.5.	Normas y documentos que rigen el contrato	7
A.6.	Validez de documentos	8
A.7.	Mano de obra	8
A.8.	Materiales a suministrar	8
A.9.	Inspección y control	9
A.10.	Pruebas y ensayos de materiales	9
A.11.	Cubicaciones	9
A.12.	Medidas de Seguridad	9
A.13.	Trazado de las Obras	11
A.14.	Permisos y Derechos	12
A.15.	Programación y Planificación de Obras	12
A.16.	Restitución de Terrenos, Caminos y Otros	12
A.17.	Informe de Construcción	12
A.18.	Consideraciones Ambientales	13
<b>B.</b>	<b>INSTALACIÓN DE FAENAS</b>	<b>16</b>
B.1.	Replanteo de las obras y zanjas exploratorias	16
B.2.	Retiro de las Instalaciones de Faena y Aseo Final	17
<b>C.</b>	<b>PEAS MONTT</b>	<b>18</b>
C.1.	EQUIPOS DE BOMBEO	18
C.2.	OBRAS ANEXAS	21
<b>D.</b>	<b>CASETA DE TABLEROS ELÉCTRICOS</b>	<b>22</b>
D.1.	Movimientos de tierra	22
D.2.	Obras de hormigón	26
D.3.	OBRAS ANEXAS	35
<b>E.</b>	<b>SISTEMA PROTECCIÓN GOLPE DE ARIETE</b>	<b>37</b>
E.1.	Movimientos de tierra	37
E.2.	Suministro e instalación de tuberías e interconexiones hidráulicas	41
E.3.	Suministro e Instalación One-Way Plate	47
E.4.	Obras Anexas	48
E.5.	Obras de hormigón	49
<b>F.</b>	<b>PUESTA EN MARCHA Y PLANOS DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>58</b>
F.1.	Prueba de conjunto y control de calidad	58
F.2.	Plano de construcción y recepción de obras	59
<b>G.</b>	<b>OBRAS ELÉCTRICAS</b>	<b>59</b>

N°	ÍTEM	DESIGNACION	UNIDAD	CANT.
----	------	-------------	--------	-------

## A. GENERALIDADES

Las siguientes Especificaciones Técnicas se refieren a las obras requeridas para la ejecución del proyecto “PROYECTO INGENIERÍA PEAP, AUMENTO CAPACIDAD FILTRO EN PRESIÓN, PEAS MONTT Y CABECERA, LOCALIDAD CURACAUTÍN”.

### Especificaciones Técnicas

Las Especificaciones Técnicas se componen de:

- Especificaciones Técnicas Generales de Obras Civiles (ETG-OC).
- Especificaciones Técnicas Generales de Obras Eléctricas (ETG-OE).
- Especificaciones Técnicas Especiales (ETE).

#### A.1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES (ETG)

Las Especificaciones Técnicas Generales consideradas para el presente proyecto se incluyen en documento independiente, y están estructuradas de la siguiente forma:

Cap. 1 Generalidades  
 Cap. 2 Instalaciones de Obra  
 Cap. 3 Movimiento de Tierras  
 Cap. 4 Hormigones Simples y Armados  
 Cap. 5 Suministros e Instalación de Tuberías y Piezas Especiales  
 Cap. 6 Pozos Profundos para la Captación de Agua Potable  
 Cap. 7 Electricidad  
 Cap. 8 Instrumentación  
 Cap. 9 Especificaciones Misceláneas  
 Anexo

N°	ÍTEM	DESIGNACION	UNIDAD	CANT.
----	------	-------------	--------	-------

## **A.2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ESPECIALES (ETE)**

Las Especificaciones Técnicas Especiales se han organizado por capítulos, según se detalla:

CAPITULO A: GENERALIDADES.

CAPITULO B: INSTALACIÓN DE FAENAS.

CAPITULO C: PEAS MONTT.

CAPITULO D: CASETA TABLEROS ELÉCTRICOS

CAPITULO E: SISTEMA PROTECCIÓN GOLPE DE ARIETE.

CAPITULO F: PUESTA EN MARCHA Y PLANOS CONSTRUCCIÓN.

CAPITULO G: OBRAS ELÉCTRICAS.

Las presentes Especificaciones Técnicas Especiales se complementan con las Especificaciones Técnicas Generales que forman parte del Proyecto y cuyas disposiciones se consideran aquí incorporadas.

Además, se deberán respetar los estándares que se detallan en las presentes ETE, en su última versión, los que podrán ser obtenidos por el contratista en las oficinas de AGUAS ARAUCANÍA S.A. Del mismo modo, se deberán respetar los procedimientos de calidad y seguridad utilizados por AGUAS ARAUCANÍA S.A., para la construcción de las obras. Además, en todos aquellos aspectos que no sean contrarios, se deberán respetar las prescripciones establecidas por AGUAS ARAUCANÍA S.A., por el ex SENDOS, las Normas del Instituto Nacional de Normalización INN y las Instrucciones y Recomendaciones de los fabricantes de los materiales y equipos y de la ITO.

## **A.3. OBRAS DEL CONTRATO**

Las obras para construir son las siguientes:

- Suministrar e instalar 3 bombas de mayor capacidad, Q=107 L/s, H=10,1m, P=9kW.
- Cambiar el soporte y placa de afianzamiento, tubos guías de acero galvanizado y cadenas de acero inoxidable 316.
- Instalar un one-way plate V=4.250 L en la ubicación del hidroneumático tipo hidroboll actual.
- Agregar interconexiones para el one-way, tanto la línea de desagüe como la línea de conexión a la impulsión.
- Sala de Tableros proyectado con variadores de frecuencia, con dimensiones de 4,45 m x 2,00 m interior, H=2,73 m.
- Losa de Sala de Tableros de hormigón armado.

N°	ÍTEM	DESIGNACION	UNIDAD	CANT.
----	------	-------------	--------	-------

Lo anterior no es una lista exhaustiva, todas las obras contempladas se detallarán en los capítulos que siguen.

Será de cargo del Contratista la construcción de las obras, así como el suministro de las tuberías y las piezas especiales indicadas en el proyecto, como también el suministro de los materiales, maquinaria y recursos humanos necesarios, incluyendo los costos de ensayos y pruebas especificadas y de los riesgos derivados.

La construcción de las obras se hará de acuerdo con lo definido en los Planos del proyecto, en las presentes ETE y en las ETG.

Será responsabilidad del contratista definir un método constructivo, el cual deberá ser presentado a la ITO para su aprobación por escrito. El método constructivo presentado por el contratista deberá contemplar como mínimo los siguientes puntos:

- Obra en operación: la construcción de lo solicitado se realizará sobre una obra existente en operación, por lo cual no se puede detener su funcionamiento.
- Priorizar una rápida intervención.
- Minimizar el impacto en el entorno donde se desarrolla la obra.

*Es importante recalcar que la aprobación del método constructivo no desliga al Contratista de su responsabilidad de la correcta ejecución y funcionamiento futuro de las obras a realizar.*

La mano de obra que se utilizará para la ejecución de las obras deberá ser de primera calidad, considerando la cantidad necesaria para todas las instalaciones, incluidas las pruebas y puesta en servicio, hasta la recepción provisional de las obras.

En cuanto a materiales, sólo se aceptarán materiales que cumplan con lo indicado en las presentes ETE y las ETG.

Todos los elementos prefabricados y materiales utilizados en las obras deberán llevar impreso en forma clara y accesible el sello de calidad correspondiente, otorgada por laboratorio, empresa de servicio o persona natural cuya calificación haya sido previamente aprobada por el INN. La ITO exigirá los certificados de calidad de materiales correspondientes.

El Contratista deberá preocuparse de disponer oportunamente de los tubos o materiales necesarios para evitar mantener zanjas abiertas o calles interrumpidas o reducidas durante un tiempo mayor al indicado en su programación.

En todo instante el Contratista deberá mantener no sólo el servicio de agua potable, sino todos los otros servicios de utilidad pública y privada, y tendrá toda la responsabilidad por inconvenientes y accidentes que se produzcan por no coordinarse oportunamente con los servicios

Proyecto Ingeniería PEAP, Aumento Capacidad Filtro en Presión, PEAS Montt y Cabecera, Curacautín			Rev.	Pág.
Anexo A11 - Especificaciones Técnicas Especiales de Obras Civiles			0	6

N°	ÍTEM	DESIGNACION	UNIDAD	CANT.
----	------	-------------	--------	-------

involucrados, y tomar todas las medidas de control y seguridad correspondientes.

Las soluciones constructivas típicas que se plantean se consideran como antecedentes referenciales que podrán ser modificados y perfeccionados por el Contratista, previa presentación de documentos escritos y planos justificativos a la Inspección Técnica de la Obra. La ITO comunicará por escrito al Contratista la aprobación de dichas modificaciones.

En relación con las secuencias constructivas conviene aclarar lo siguiente:

- Los desvíos provisorios deben ser aprobados por la ITO.
- Las soluciones constructivas indicadas no constituyen una obligación para el Contratista, sólo indican una factibilidad técnica para resolver convenientemente la construcción de las obras.
- Las soluciones constructivas indicadas han servido de base para definir las cubicaciones y presupuestos referenciales de la obra.
- El Contratista bajo su cargo podrá proponer otras soluciones constructivas, las cuales deberán ser aprobadas por la ITO para su ejecución.
- El Contratista es el único responsable por la buena ejecución de la obra y su seguridad, por lo que cualquier daño o accidente producto de una mala ejecución será de su responsabilidad y costo.

Será responsabilidad del Contratista restituir a su estado original las obras y/o bienes que se vean afectados por la ejecución de las obras.

#### **A.4. ALCANCE DE TRABAJO**

Las obras, materia de este contrato, comprenden la construcción de la totalidad de las obras descritas en los planos de proyecto para el aumento de capacidad PEAS Montt, incluyendo todas las partidas precisadas y/o especificadas en el presente documento.

#### **A.5. NORMAS Y DOCUMENTOS QUE RIGEN EL CONTRATO**

Forman partes integrantes de este Contrato, las presentes Especificaciones Técnicas Especiales, las Especificaciones Técnicas Generales, el presupuesto de las obras, anexos, planos y recomendaciones de AGUAS ARAUCANÍA S.A. y las normas chilenas del INN, que correspondan para las obras proyectadas.

<i>Proyecto Ingeniería PEAP, Aumento Capacidad Filtro en Presión, PEAS Montt y Cabecera, Curacautín</i>		Rev.	Pág.
Anexo A11 - Especificaciones Técnicas Especiales de Obras Civiles	ARA-CUR-PEF-AP-AS-ID-A11	0	7

N°	ÍTEM	DESIGNACION	UNIDAD	CANT.
----	------	-------------	--------	-------

#### **A.6. VALIDEZ DE DOCUMENTOS**

Las obras en referencia se ejecutarán en conformidad con las normas y documentos que rigen el contrato que el Contratista deberá cumplir a cabalidad en todas sus partes. Así mismo, deberá cumplir con la legislación y reglamentos de construcción y urbanización vigentes.

Las presentes Especificaciones Técnicas se entenderán en todos sus aspectos, como complementarias a los planos y cualquier duda, por deficiencia de algún plano o especificación por discrepancia entre ellos, que surja en el transcurso de la ejecución de la obra, deberá ser consultada oportunamente a la Inspección Técnica de la Obra (ITO).

El orden de prioridad de los documentos del Contrato serán los siguientes:

- Contrato
- Planos
- ETE
- ETG

#### **A.7. MANO DE OBRA**

El Contratista suministrará la mano de obra, cumpliendo con sus correspondientes disposiciones sobre seguridad social y laboral, con la aprobación de los planos de instalaciones, la tramitación de los permisos municipales, los materiales y elementos de trabajo, así como la recepción de las instalaciones, la recepción municipal y la coordinación de las diferentes partidas de la obra. Podrá utilizar subcontratistas debidamente calificados y aprobados por la ITO.

#### **A.8. MATERIALES A SUMINISTRAR**

Los materiales que se especifican para las obras deben ser nuevos, sin uso y de primera calidad, dentro de la especie, conforme a las normas vigentes y colocados estrictamente de acuerdo con las indicaciones del fabricante, siempre que no se contraponga con las especificaciones particulares del ítem correspondiente.

El suministro, transporte, instalación y prueba de todos los materiales y elementos, así como la ejecución de todas las obras y trabajos anexos, será de cargo del Contratista, salvo expresa indicación en contrario del mandante con respecto a algún elemento. Los materiales de uso transitorio son opcionales del Contratista, sin perjuicio de los requisitos de garantía y seguridad de trabajo, bajo la responsabilidad total de éste. La ITO podrá rechazar todo material que a su juicio no corresponda a lo especificado. Podrá además solicitar al Contratista la certificación de la calidad de los materiales a colocar en obra.

Proyecto Ingeniería PEAP, Aumento Capacidad Filtro en Presión, PEAS Montt y Cabecera, Curacautín			Rev.	Pág.
Anexo A11 - Especificaciones Técnicas Especiales de Obras Civiles			0	8



N°	ÍTEM	DESIGNACION	UNIDAD	CANT.
----	------	-------------	--------	-------

#### **A.9. INSPECCIÓN Y CONTROL**

El control de la obra estará a cargo de una ITO designada por el mandante, la cual dispondrá del o los profesionales que sean necesarios y que tengan la competencia para mantener dicho control.

Se deberá llevar un “Libro de Obra”, foliado, autocopiativo y con doble copia. El original de cada hoja será retirado por la ITO y la primera copia será archivada junto a la documentación del Contrato, la segunda copia se mantendrá adherida al libro de Inspección. Todas las instrucciones que imparta la ITO se darán por escrito y se dejará constancia en el Libro de Inspección de la Obra.

#### **A.10. PRUEBAS Y ENSAYES DE MATERIALES**

Todos los materiales de construcción estarán sujetos a la inspección y aprobación por parte de la ITO antes de ser incorporados a la obra.

La calidad de los materiales se demostrará con una copia del certificado de calidad emitido por un Laboratorio de Control Oficial, aceptado previamente por el mandante.

La ITO podrá solicitar análisis y ensayo de materiales con cargo al Contratista, a los organismos oficiales de control establecidos como Certificadores de Calidad.

#### **A.11. CUBICACIONES**

Las cubicaciones que se entregan en las presentes especificaciones técnicas tendrán solo carácter informativo y no constituirán obligatoriedad para el mandante, por lo cual se establece que el Contratista será el único responsable de las respectivas cubicaciones de las obras que se presupuesten y no aceptará reclamos posteriores por mayores obras por este concepto, ni será argumento para modificaciones en los plazos de ejecución de las obras.

#### **A.12. MEDIDAS DE SEGURIDAD**

El Contratista deberá tomar todas las medidas de seguridad necesarias para la protección de su personal, transeúnte, vehículos y propiedad pública y privada.

La ITO podrá hacer exigencias adicionales al Contratista para mantener o aumentar las medidas de seguridad de la obra, sin cargo para el mandante, en aquellas faenas que se prolonguen demasiado, especialmente en lo relacionado con el refuerzo de taludes o protección de estructuras existentes cercanas.

<i>Proyecto Ingeniería PEAP, Aumento Capacidad Filtro en Presión, PEAS Montt y Cabecera, Curacautín</i>			Rev.	Pág.
Anexo A11 - Especificaciones Técnicas Especiales de Obras Civiles			0	9

N°	ÍTEM	DESIGNACION	UNIDAD	CANT.
----	------	-------------	--------	-------

El Contratista asumirá la responsabilidad total por las consecuencias derivadas del incumplimiento de las disposiciones de seguridad. La ITO podrá suspender una faena si a su juicio las condiciones de seguridad no son adecuadas. El Contratista no podrá pedir ampliación de plazo por estas causales.

Sin perjuicio de la aplicabilidad de todo lo establecido respecto a las condiciones de seguridad de las obras en las Especificaciones Técnicas Generales y las otras Normas allí indicadas, las obras deberán ejecutarse cumpliendo rigurosamente las instrucciones contenidas en el Procedimiento de Trabajo Seguro (P.T.S.) de AGUAS ARAUCANÍA S.A. y en el Art. N° 102 de la Ley N° 18.290 (Del Tránsito, 0702-84).

El contratista levantará, al iniciar las faenas, letreros y señalética visibles que la ITO especifique, cuyo costo se considera incorporado en la instalación de faenas. Las características de este(os) letrero(s) deberán ser consultadas con la Inspección Técnica de AGUAS ARAUCANÍA S.A..

El contratista deberá señalizar convenientemente su faena en las vías de tránsito público y evitará la permanencia prolongada de excavaciones abiertas.

Para esto último, el contratista velará especialmente por el oportuno suministro de materiales y evitará la discontinuidad de los trabajos. Será de exclusiva responsabilidad del contratista las consecuencias de cualquier accidente originado por la contravención de estas disposiciones.

El Contratista deberá tener especial cuidado al trabajar con productos químicos peligrosos, será su responsabilidad velar que el personal que administre y opere con sustancias peligrosas conozca y cumpla con los procedimientos establecidos en las normativas correspondientes.

En relación con lo anterior, se recomienda seguir lo indicado en el "Procedimiento de Trabajo Seguro con Sustancias Peligrosas" de la ACHS. Sin perjuicio de lo anterior, será responsabilidad del Contratista, velar por lo siguiente:

- Verificar que el personal que manipule los materiales y químicos peligrosos utilice los elementos de barrera y protección personal (EPP) recomendados en la hoja de seguridad del producto químico respectiva.
- Verificar que el personal que trabaje con materiales y químicos peligrosos disponga en todo momento de las hojas de seguridad.
- Disponer de cartillas de emergencia para los productos químicos utilizados, en donde se indiquen teléfonos de emergencia y medidas de primeros auxilios a tomar.
- Verificar la integridad del envase del producto químico a manipular, antes de su aceptación. Cualquier envase dañado

Proyecto Ingeniería PEAP, Aumento Capacidad Filtro en Presión, PEAS Montt y Cabecera, Curacautín			Rev.	Pág.
Anexo A11 - Especificaciones Técnicas Especiales de Obras Civiles			0	10

N°	ÍTEM	DESIGNACION	UNIDAD	CANT.
----	------	-------------	--------	-------

que comprometa la integridad del material o la seguridad de los trabajadores, y cause fugas o derrames, debe ser tratado de acuerdo al plan de emergencia, y deberá ser notificado al proveedor y transportista.

- Capacitar a los trabajadores que usarán sustancias peligrosas, en los riesgos que estas representan, su uso seguro y los elementos de protección personal que se deben utilizar para su manipulación, los cuales deberán ser proveídos a los trabajadores en la cantidad y la calidad necesaria para realizar las tareas de manera correcta y segura.

El Contratista asumirá la responsabilidad total por las consecuencias derivadas de un eventual incumplimiento de lo anterior.

### **A.13. TRAZADO DE LAS OBRAS**

El trazado en planta y la ubicación de las obras, se muestran en los planos de Proyecto. La ubicación de las obras deberá replantearse a partir de las indicaciones de planos o de las distancias acotadas a obras existentes. Los niveles del terreno y el trazado de cañerías deberán replantearse a partir de las coordenadas y cotas de referencia indicadas del Proyecto y los que proponga el Contratista, de acuerdo con la ETG del proyecto.

Será obligación del Contratista, antes de iniciar la construcción de las obras, comprobar la exactitud de las cotas de referencia indicadas en los planos del Proyecto, replantear las obras para verificar trazados y localizaciones, debiendo comunicar oportunamente a la ITO cualquier problema al respecto.

Además, el contratista deberá, de requerirse, comunicarse oportunamente con las distintas empresas de servicios (gas, telefonía, fibra óptica, electricidad, etc.) para la obtención de datos que complementen la actualización catastral de obras existentes

Previo a cualquier acción, el Contratista deberá obtener la aprobación de la ITO para fijar las obras en planta o los niveles de radier de los ductos. La inspección mantendrá un control estricto de las cotas y pendientes especificadas.

En los planos y especificaciones se establecen las soluciones de interferencias existentes, informadas y catastradas. Será responsabilidad del Contratista verificar oportunamente las interferencias, por lo que deberá ejecutar en el trazado de las cañerías proyectadas, zanjas transversales a dicho trazado para determinar la posición exacta de las demás cañerías existentes. Si durante la construcción, aparecieran otras obras que interfieren con el trazado de las cañerías, será obligación del Contratista informar a la ITO a la brevedad posible y proponer soluciones al respecto.

Proyecto Ingeniería PEAP, Aumento Capacidad Filtro en Presión, PEAS Montt y Cabecera, Curacautín			Rev.	Pág.
Anexo A11 - Especificaciones Técnicas Especiales de Obras Civiles			0	11

N°	ÍTEM	DESIGNACION	UNIDAD	CANT.
----	------	-------------	--------	-------

#### **A.14. PERMISOS Y DERECHOS**

El Contratista será responsable de obtener, a su cargo y costo, todos aquellos permisos, presentaciones, autorizaciones ante organismos públicos o privados, la cancelación de los derechos y demás costos que su obtención involucre, salvo indicación en contrario en Bases Administrativas del Contrato.

#### **A.15. PROGRAMACIÓN Y PLANIFICACIÓN DE OBRAS**

El Contratista deberá presentar a requerimiento de la ITO una planificación de la obra, con su programación encuadrada en los plazos definidos en las bases de la propuesta. En su programación, el Contratista deberá considerar las restricciones debido al suministro de tuberías, y programar los frentes de trabajo para no producir atrasos por esta causa. El contratista deberá programar la obra de manera de mantener la continuidad del servicio.

#### **A.16. RESTITUCIÓN DE TERRENOS, CAMINOS Y OTROS**

Será responsabilidad y cargo del Contratista la restitución a las mismas condiciones en que estaban antes de iniciarse los trabajos, de todos los terrenos, caminos, áreas verdes y otros servicios públicos y privados que pudiesen ser alterados por los trabajos y las instalaciones de faenas.

Antes de iniciar los trabajos, el Contratista presentará a la ITO un documento fotográfico a color que refleje las condiciones existentes a nivel de superficie y que sirva posteriormente de base para la restitución final y limpieza general del área de trabajo. Deberá contener vistas generales y de detalle que permitan a la ITO controlar posteriormente el trabajo. La falta de antecedentes para una restitución definitiva de obras será resuelta por la ITO unilateralmente.

#### **A.17. INFORME DE CONSTRUCCIÓN**

Junto a la recepción final de la obra, el Contratista deberá presentar un juego de planos de planta que reflejen la situación real construida con ubicación de las cañerías, nudos y obras especiales, distancias entre ellas, diámetro de las tuberías, cruces con otras cañerías, etc.

Las obras especiales que resulten modificadas deberán llevar un plano de construcción con todas las nuevas dimensiones.

Junto a los planos que deberán adaptarse y completarse con todos los detalles constructivos para que representen fielmente la obra construida, se incluirá un informe técnico acerca de la construcción de la obra y de sus aspectos más relevantes.

<i>Proyecto Ingeniería PEAP, Aumento Capacidad Filtro en Presión, PEAS Montt y Cabecera, Curacautín</i>			Rev.	Pág.
Anexo A11 - Especificaciones Técnicas Especiales de Obras Civiles			0	12

N°	ÍTEM	DESIGNACION	UNIDAD	CANT.
----	------	-------------	--------	-------

En el caso de materialización de tapones y conexiones sin válvula proyectadas, el contratista debe necesariamente referenciar en el plano “como construido” la ubicación exacta de dicho tapón o punto de conexión, incluyendo a lo menos 2 referencias en cada caso, con la distancia medida respecto de estructuras inamovibles (postes, soleras, árboles, luminarias, etc.) fácilmente identificables y aprobadas por la ITO, para un rápido replanteo a futuro de su ubicación.

#### **A.18. CONSIDERACIONES AMBIENTALES**

El objetivo de esta sección es establecer el marco general por el cual deberá regirse la construcción del proyecto, así como sus obras relacionadas, con el fin de que las faenas no alteren las condiciones medioambientales, evitando ejecutar modificaciones innecesarias en el medio.

El Contratista deberá acatar las instrucciones impartidas por la ITO y AGUAS ARAUCANÍA S.A., en relación con la protección del medio ambiente. En caso de existir, las instrucciones deberán efectuarse por escrito y conforme a los términos y condiciones del Contrato.

De ser requeridas autorizaciones de otros organismos técnicos, tales como el Servicio Nacional de Salud (SNS), Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), Municipalidades, u otros, será el Contratista quien deberá, antes de iniciar cualquier actividad, contar con dichas autorizaciones y presentarlas al Inspector Fiscal.

El Contratista deberá disponer de un Catastro de Riesgos Ambientales Operacionales que le sean aplicables dentro del Programa de Protección del Medio Ambiente, con el objeto de tener claramente visualizadas las áreas más críticas y propensas a tener una eventual emergencia.

Este catastro deberá contener lo siguiente:

- Origen (equipo/sistema)
- Tipo de incidente
- Suceso probable
- Áreas afectadas
- Acciones de control para cada incidente.

El Contratista cuidará de hacer el menor daño posible a los árboles y áreas verdes en general. Será de su exclusiva responsabilidad el cuidado y riego de áreas verdes que se encuentren dentro de la zona de trabajo delimitada por cierres provisorios. El Contratista deberá contar con la autorización escrita de la ITO antes de proceder a derribar algún árbol o a destruir zonas de áreas verdes. En caso de requerir alterar construcciones, abastos de agua, pozos, canales, muros, barreras, puentes, caminos y otras instalaciones, se deberá contar con la autorización de la ITO y AGUAS ARAUCANÍA S.A. No se podrá

Proyecto Ingeniería PEAP, Aumento Capacidad Filtro en Presión, PEAS Montt y Cabecera, Curacautín			Rev.	Pág.
Anexo A11 - Especificaciones Técnicas Especiales de Obras Civiles			0	13

N°	ÍTEM	DESIGNACION	UNIDAD	CANT.
----	------	-------------	--------	-------

sobre utilizar o malgastar los recursos naturales (agua, tierra, arena o rocas), más allá de lo estrictamente indispensable, restituyendo el entorno natural según indique el proyecto.

Se encuentra fuera de los alcances del presente proyecto la elaboración de la Declaración de Impacto Ambiental (D.I.A.), por lo cual será cargo del Contratista la elaboración e implementación de todas las medidas de mitigación indicadas en la resolución D.I.A., sus Anexos, Adendas y RCA según sea el avance y actividades de las obras, si así lo indica y requiere AGUAS ARAUCANÍA S.A.

En caso de superarse la norma de ruido durante el desarrollo de las faenas, el Contratista deberá implementar las medidas señaladas por AGUAS ARAUCANÍA S.A., para su mitigación en el más breve plazo.

Se dará cumplimiento a lo señalado en DIA y RCA sobre realización de actividades nocturnas en superficie.

En caso de provocarse un derrame hacia un curso de agua (superficial o subterránea), el Contratista estará obligado a dar cuenta a AGUAS ARAUCANÍA S.A. y disponer de un plan de acción inmediata, que a grandes rasgos considerará de ser posible, cortar la emisión de contaminante inmediatamente, aislar la zona contaminada, rescatar elemento y disponer en estanques y lugares de disposición final autorizados.

El Contratista deberá considerar que, durante los primeros metros de excavación (según indique la Resolución de Calificación Ambiental) se desarrollará la supervisión arqueológica de parte de especialistas en el área a cargo de AGUAS ARAUCANÍA S.A., para lo cual se le solicita dar las facilidades respectivas para el desarrollo de la actividad y esperar la liberación del pique por parte del Asesor Arqueológico para continuar las excavaciones. En caso de producirse un hallazgo arqueológico luego de terminada la supervisión arqueológica realizada por AGUAS ARAUCANÍA S.A., el Contratista estará obligado a paralizar las faenas y dar aviso inmediato a la ITO y a AGUAS ARAUCANÍA S.A.. Todos los fósiles, artículos de valor o antigüedades y otros restos de objetos de interés o valor geológico o arqueológico descubiertos en el terreno por el Contratista o su personal, serán de propiedad del Estado, conforme a la Ley, sin derecho a indemnización alguna para el Contratista. El Contratista avisará inmediatamente a la ITO de los descubrimientos que se realicen y deberá dar las máximas facilidades a las personas o instituciones que oficialmente deban efectuar las investigaciones o aclaraciones correspondientes.

Como parte del Plan de Emergencias general que debe desarrollar el Contratista, se debe considerar las siguientes condiciones previas y acciones a desarrollar, las cuales deben estar identificadas también en el Catastro de riesgos ambientales operacionales.

<i>Proyecto Ingeniería PEAP, Aumento Capacidad Filtro en Presión, PEAS Montt y Cabecera, Curacautín</i>			Rev.	Pág.
Anexo A11 - Especificaciones Técnicas Especiales de Obras Civiles			0	14

N°	ÍTEM	DESIGNACION	UNIDAD	CANT.
----	------	-------------	--------	-------

Para evitar el rebalse de estanques, el almacenamiento de todos los productos y su manejo debe cumplir los requerimientos de las normas y reglamentos vigentes.

- En caso de derrames, debe notificar a ITO y a AGUAS ARAUCANÍA S.A. si la situación o magnitud acontecida, involucra un importante deterioro del medio ambiente. Debe aislar el sector afectado, evitando el contacto directo de personas y cuando corresponda, debe agregar sustancias neutralizantes o absorbentes. Finalmente debe retirar el material por medio de personal capacitado y equipado para este fin.
- En el supuesto que se produzcan derrames o vertidos de sustancias contaminantes en cursos o cuerpos de agua, deberá aplicar un Plan de Descontaminación, junto con adoptar las medidas necesarias de información, para evitar el uso y consumo de agua eventualmente contaminada. Así mismo, deberá cumplir con lo señalado en la RCA al respecto.

La Fiscalización Ambiental de AGUAS ARAUCANÍA S.A. controlará ambientalmente la ejecución de todo el proyecto. El Contratista debe contemplar un instructivo a su personal sobre la forma de proceder en caso de recibir visitas a la obra de autoridades municipales y/o fiscales. Este instructivo debe ser revisado por ITO y AGUAS ARAUCANÍA S.A..

Para los chequeos rutinarios y auditoría ambiental, la ITO será responsable de fijar un programa de chequeos rutinarios diarios y auditorías eventuales e imprevistas para verificar el cumplimiento del Programa de Protección al Medio Ambiente del Contratista, en particular las medidas señaladas en la RCA vigente. Esta actividad puede ser realizada sólo por la ITO y/o en compañía de personal de AGUAS ARAUCANÍA S.A.. Para cuando se realice Auditorías debe estar siempre presente personal del Contratista, como mínimo su encargado ambiental.

Lo mismo se recomienda para las visitas regulares con el fin de tener acreditación de las posibles observaciones a detectar para definir en terreno aquellos acuerdos y refrendarlos posteriormente a través de las comunicaciones formales entre las partes.

Por su parte, AGUAS ARAUCANÍA S.A. puede realizar visitas de forma independiente a las realizadas por la ITO para las mismas actividades. Lo anterior no exime al Contratista que dentro de su programa realice chequeos rutinarios propios que permitan en el tiempo analizar el estado de cumplimiento de las medidas señaladas en la RCA, así como las indicadas en el presente documento. Lo anterior puede ser realizado a través de "Check-list" diarios e informes semanales, con registros fotográficos que acrediten lo controlado, que al menos debe considerar los aspectos más relevantes según el avance de las obras, de cada uno de los componentes ambientales señalados en la RCA. Toda esta información es la base para desarrollar el Informe Ambiental que se solicita en las Bases de Licitación respectivas.

<i>Proyecto Ingeniería PEAP, Aumento Capacidad Filtro en Presión, PEAS Montt y Cabecera, Curacautín</i>			Rev.	Pág.
Anexo A11 - Especificaciones Técnicas Especiales de Obras Civiles			0	15

N°	ÍTEM	DESIGNACION	UNIDAD	CANT.
----	------	-------------	--------	-------

## B. INSTALACIÓN DE FAENAS

Se consideran las partidas indicadas en las E.T.G. de AGUAS ARAUCANÍA S.A. o lo establecido en las bases de licitación de las obras materia del presente proyecto. La ubicación de todos los elementos de la instalación de faenas deberá establecerse de común acuerdo con la I.T.O. y AGUAS ARAUCANÍA S.A., debiéndose considerar todos los criterios ambientales pertinentes.

Será de cargo del Contratista las instalaciones eléctricas, agua y alcantarillado que sean necesarias, así como los permisos, derechos y otros gastos en que deba incurrir para la ejecución de esta partida.

Se considera en este ítem la preparación, transporte e instalación de toda la maquinaria, equipo y herramientas, que sean necesarias para la realización de las faenas. Se incluye la ejecución de caminos, puentes o refuerzos de puentes que pudieran necesitarse para facilitar el acceso; los cierros necesarios para la seguridad de las faenas; las bodegas, campamentos y toda la edificación o montaje auxiliar que se requiere para el desarrollo de la obra.

### B.1. REPLANTEO DE LAS OBRAS Y ZANJAS EXPLORATORIAS

Este ítem, Instalación de Faenas, incluye el replanteo de las obras y la verificación y concordancia con lo indicado en los planos.

El proyecto ha sido realizado sobre la base de información catastral, planos as built, cámaras existentes y planchetas de diferentes servicios públicos, motivo por lo cual, en forma previa a la ejecución de las obras, el contratista deberá verificar los puntos de empalme con estos servicios.

El Contratista deberá realizar zanjas de prospección a lo menos cada 40 metros, perpendicularmente a la cañería existente durante el período de replanteo y antes de efectuar las excavaciones, con el objeto de identificar la ubicación precisa de ésta y la distancia relativa con la tubería proyectada. Deberán efectuarse cuidadosamente para no dañar los servicios existentes.

Se deberá coordinar las excavaciones con empresas de otros servicios, especialmente con aquellas que cuentan con instalaciones subterráneas de gas, de electricidad, aguas lluvias u otros.

Las calicatas de exploración o zanjas de prospección que se realicen deberán rellenarse con material extraído. Estas calicatas no podrán permanecer abiertas más de los días que indique la ITO, período durante el cual deberán considerarse las medidas de seguridad adecuadas para evitar accidentes.

Proyecto Ingeniería PEAP, Aumento Capacidad Filtro en Presión, PEAS Montt y Cabecera, Curacautín			Rev.	Pág.
Anexo A11 - Especificaciones Técnicas Especiales de Obras Civiles			0	16



N°	ÍTEM	DESIGNACION	UNIDAD	CANT.
----	------	-------------	--------	-------

**B.2. RETIRO DE LAS INSTALACIONES DE FAENA Y ASEO FINAL**

Una vez terminada la obra el Contratista procederá a retirar las instalaciones de faena y a realizar una limpieza total de la obra a satisfacción de la inspección.

Este ítem incluye el replanteo de las obras y las zanjas exploratorias. El contratista deberá considerar incluidas en su oferta, eventuales modificaciones de piezas de conexión proyectadas, luego de verificar la configuración de tuberías existentes al materializar zanjas exploratorias.

**1. Instalación y Levante de Faenas**

**GI**

**1**

N°	ÍTEM	DESIGNACION	UNIDAD	CANT.
----	------	-------------	--------	-------

## C. **PEAS MONTT**

### C.1. **EQUIPOS DE BOMBEO**

#### C.1.1. **Desmontaje de Bombas Existentes**

El desmontaje de las bombas existentes de aguas servidas deberá ejecutarse en forma parcializada, no permitiéndose en ningún caso el retiro simultáneo de todas las bombas instaladas. El Contratista deberá asegurar permanentemente la operación de la planta elevadora, manteniendo al menos una bomba en condición operativa o de stand-by, mientras se realizan las labores de desmontaje, instalación y pruebas de las demás unidades, de modo de garantizar la continuidad del servicio y evitar rebalses o sobrecargas en la cámara húmeda.

Las maniobras de desmontaje, reemplazo y prueba de bombas deberán programarse preferentemente en horario nocturno y ejecutarse en días sin precipitaciones ni aportes extraordinarios de infiltraciones hacia los colectores, con el objeto de minimizar el caudal afluente a la sentina y reducir el riesgo de sobrecarga hidráulica durante los trabajos. Cualquier modificación a estas condiciones deberá ser previamente autorizada por la Inspección Técnica de Obras (I.T.O.).

Durante el proceso, el Contratista deberá controlar en forma permanente tanto las bombas existentes que permanezcan en operación como las bombas nuevas instaladas, verificando su correcto funcionamiento hidráulico y mecánico. En particular, se deberá comprobar que cada bomba sea capaz de elevar las aguas servidas hasta el eje del codo patín, asegurando condiciones adecuadas de impulsión y acople hidráulico. Este control será requisito indispensable para autorizar el desmontaje de la siguiente bomba en servicio.

El desmontaje e instalación incluirá, cuando corresponda, el retiro y reemplazo de tubos guía, cadenas de izaje, codos patín, anclajes y demás elementos asociados, los cuales deberán quedar correctamente alineados, fijados y operativos antes de la puesta en servicio de cada bomba. No se permitirá avanzar a la siguiente etapa mientras no se haya verificado y aprobado el correcto funcionamiento del conjunto instalado.

**Una vez que el contratista realice el desmontaje de los equipos de bombeo existente, el contratista deberá trasladar estos últimos hacia las bodegas de Aguas Araucanía. Específicamente, se deberán llevar estas bombas al recinto de Mantenimiento de ARA, el cual se encuentra ubicado en la localidad de Padre Las Casas, calle Guido Beck de Ramberga. Es responsabilidad del contratista coordinar la entrega de los equipos de bombeo en el recinto anteriormente mencionado, como asimismo las comunicaciones de la disponibilidad que ARA pueda recibirlos.**

Proyecto Ingeniería PEAP, Aumento Capacidad Filtro en Presión, PEAS Montt y Cabecera, Curacautín			Rev.	Pág.
Anexo A11 - Especificaciones Técnicas Especiales de Obras Civiles			0	18

N°	ÍTEM	DESIGNACION	UNIDAD	CANT.
----	------	-------------	--------	-------

Cualquier daño, falla operativa o deficiencia detectada durante el proceso será de exclusiva responsabilidad del Contratista, quien deberá adoptar de inmediato las medidas correctivas necesarias, sin costo adicional para el Mandante. La partida se considerará finalizada una vez que todas las bombas, antiguas y nuevas, hayan sido desmontadas, instaladas y probadas satisfactoriamente, y la operación normal de la planta elevadora haya sido restituida y aprobada por la I.T.O.

## 2. Desmontaje y retiro de bombas existentes

N° 3

### C.1.2. Suministro, transporte, transporte interno, montaje y prueba de equipos de bombeo sumergido

La presente sección se refiere al transporte interno, instalación y prueba de los equipos de bombeo AS proyectados. Se destaca que Contratista es responsable de la cotización, compra y traslado a bodegas de su propiedad. El Contratista deberá considerar en sus costos el traslado desde sus bodegas o desde bodegas de Aguas Araucanía S.A. (en caso de acuerdo) hasta la obra (considerado como transporte interno).

**El equipo por adquirir debe ser validado por la ITO previo a que el contratista realice la compra de este y debe adjuntar la ficha Excel de cotización completa por el proveedor para su validación. Las características de la bomba recomendada se especifican en la tabla inferior.**

Se deberán suministrar tres (3) bombas sumergibles AS acordes a las siguientes características:

ITEMS	DESCRIPCIÓN	OBSERVACION
LOCALIDAD	CURACAUTIN- PEAS MONTT	
CANTIDAD	3 (TRES) - FUNCIONAMIENTO 2 + 1	
EQUIPO	GRUPO MOTOBOMBA AGUAS SERVIDAS TIPO SUMERGIDO	Si
MODELO	SEGÚN MARCA OFERTADA	NP 3153 MT 3~434
PROCEDENCIA	DEFINIDO POR EL PROVEEDOR	Suecia
CAUDAL	107 l/s.	107,01
ALTURA ELEV.		10,9
POTENCIA	QUE CUBRA TODOS LOS PUNTOS DE LA CURVA HIDRAULICA	9 kW
PARTIDA	ESTRELLA / TRIANGULO PARA OPERAR CON VDF	Si
RENDIMIENTO Sistema	SEGÚN EL EQUIPO OFERTADO	67,85
VEL. NOMINAL	INDICAR	1470
VOLTAJE	380 VOLTS	Si
LARGO CABLE	2 x 3 x 15 MTS. PLANO Y SIN MUFAS	1 x 20 metros
SECC. CABLE	DE ACUERDO A POTENCIA DEL MOTOR Y CAIDA DE TENSION <b>MENOR A 5 VOLTS</b> PARA LA LONGITUD TOTAL DEL CABLE	7G2,5+ 2x1,5 mm2
CARACTERISTICAS	- IMPULSOR Y PLATO DE AJUSTE FUNDICION GRIS ESTÁNDAR	Si
	- VOLUTA FUNDICION GRIS ESTÁNDAR	Si

N°	ÍTEM	DESIGNACION	UNIDAD	CANT.
----	------	-------------	--------	-------

ITEMS	DESCRIPCIÓN	OBSERVACION
	- DIAMETRO PASO SOLIDOS	N/A para impulsores anti-atasco
	- SELLO MECANICO ENCAPSULADO, TIPO HJ O SISTEMA SIMILAR	Encapsulado, Plug-in patentado por Flygt
	- DETECTOR DE AGUA EN MOTOR	Si
	- EN LO POSIBLE SISTEMA DE REFRIGERACIÓN INTERIOR DEL MOTOR DE CIRCUITO CERRADO	Si
	- SENSOR DE HUMEDAD	Si
	<b>IMPULSOR DE MONOCANAL ABIERTO ANTIATASCO PARA AGUAS RESIDUALES CON SÓLIDOS Y FIBRAS LARGAS, SIMILAR A IMPULSOR TIPO "N" DE FLYGT O TIPO "D" DE KSB</b>	Impulsor N, anti-atasco patentado por Flygt
<b>DOCUMENTOS O ANTECEDENTES DE ENTREGA OBLIGATORIA EN LA OFERTA TECNICA</b>	- POTENCIA ABSORVIDA EN EL EJE (P1), POTENCIA ABSORVIDA EN LOS BORNES (P2).	Si
	- RENDIMIENTO DE LA BOMBA, DEL MOTOR Y DEL SISTEMA.	Si
	- POTENCIA MAXIMA POSIBLE DE CONSUMO.	Si
	- CALCULO POTENCIA ELÉCTRICA EN PUNTO OPERACIÓN PARA VELOCIDAD MOTOR IGUAL A VELOCIDAD DE LA BOMBA.	Si
	- CATALOGO TÉCNICO	
	- CURVAS DE:	
	* TORQUE	No
	* RENDIMIENTO (BOMBA-MOTOR Y SISTEMA).	Si
	* POTENCIA	Si
	* CAUDAL V/S ALTURA DE ELEVACION	Si
	* NPSH	Si
<b>OBSERVACION</b>	- PLAZO DE ENTREGA EN BODEGA AGUAS ARAUCANÍA DE PADRE LAS CASAS	11 semanas
	- PROFUNDIDAD INSTALACION= 5 MTS.	
	- EL FABRICANTE DE LOS EQUIPOS DEBE CERTIFICAR SERVICIO TECNICO EN EL PAIS	Si
	- <b>PROVEEDOR DEBE CONSIDERAR PUESTA EN SERVICIO Y CERTIFICACION CORRECTO MONTAJE</b>	Si
	- GARANTIA 12 MESES	Si
	- EQUIPOS DEBEN SER ENTREGADOS POR PROVEEDOR PRESENCIALMENTE, REVISANDO EQUIPO CON PERSONAL ARA	Si
	- PROVEEDOR DEBE CERTIFICAR CORRECTO MONTAJE Y PARTICIPAR EN PUESTA EN SERVICIO	Si
<b>CONDICIONES OBLIGATORIAS DE COTIZACION PARA MARCAS ALTERNATIVAS A MARCA FLYGT EXISTENTE</b>	ACTUALMENTE LA PLANTA CUENTA CON EQUIPOS MOTOBOMBA <b>MARCA: FLYGT DN 150MM</b>	Si
<b>CONDICIONES OBLIGATORIAS</b>	COTIZAR EN LINEA INDEPENDIENTE EL CODO PATIN QUE SE AJUSTE A LA BOMBA OFERTADA Y/O ADAPTADOR	No, compatible con codo existente.
	Cotizar en línea independiente el kit de mantención del equipo	Si
	PROVEEDOR DEBE CONSIDERAR MEDICIÓN EN BANCO DE PRUEBAS (EN CHILE) QUE GARANTICE EL PUNTO DE OPERACIÓN REQUERIDO PARA CADA EQUIPO.	Si, se considera certificado de prueba en fábrica

Se incluye el suministro de los siguientes accesorios para la instalación y operación del sistema, con la finalidad de prevenir la corrosión de distintos elementos que se encuentran corroídos por las AS, incluye:

Proyecto Ingeniería PEAP, Aumento Capacidad Filtro en Presión, PEAS Montt y Cabecera, Curacautín		Rev.	Pág.
Anexo A11 - Especificaciones Técnicas Especiales de Obras Civiles	ARA-CUR-PEF-AP-AS-ID-A11	0	20

N°	ÍTEM	DESIGNACION	UNIDAD	CANT.
----	------	-------------	--------	-------

- Tubos guía acero galvanizado
- Cadenas 6mm SS 316
- Grillete de 8 mm SS 316
- Placa de Acero SS 316 y Afianzamiento Tubo guía

Las cantidades serán detalladas en el siguiente punto.

El transporte de los equipos y accesorios deberá hacerse siguiendo las recomendaciones del fabricante. El Contratista deberá asegurar que el transporte interno de la bomba se realice de forma que esta no sufra daños de ningún tipo en el trayecto. Si al llegar a obra la bomba se encuentra dañada o pandeada, no se deberá realizar la instalación bajo ningún concepto. Esta situación deberá ser informada a la ITO, quien definirá las acciones a seguir.

La descarga de la bomba y los fittings respectivos debe realizarse de forma de que todo quede dispuesto sobre tabloncillos de madera, en ningún caso podrá descargarse directamente sobre el terreno.

Previo a la instalación, el contratista deberá realizar la limpieza e inspección de todas las partes de la bomba, así como de la tubería de impulsión, asegurándose que ninguna parte se encuentre dañada, que todo esté libre de aceite o grasa, en caso de encontrarse con algún tipo de lubricante se deberá realizar la limpieza con solvente de las partes. Finalmente, se deberá revisar que todas las roscas se encuentren en perfecto estado y no haya problemas para su ensamble.

Una vez se haya asegurado de que todos los componentes a instalar se encuentran en óptimas condiciones se procederá a bajar la bomba hasta su posición final, para esto deberá izarse por medio de una grúa de capacidad suficiente y alinearse con el codo patín previamente instalado.

Se considera la instalación mecánica y eléctrica, según planos de proyecto.

El contratista deberá verificar, con el proveedor de la bomba, que el tipo de conexión sea compatible con las proyectadas en planos de proyecto. Lo anterior es de exclusiva responsabilidad del Contratista.

3.	<b>Suministro y transporte de equipos de bombeo. Operación nominal (2+1) Q=107 L/s, H=10,1 mca, para PEAS Montt - Escenario 2</b>	N°	3
4.	<b>Transporte interno, montaje y pruebas de equipos de bombeo. Operación nominal (2+1) Q=107 L/s, H=10,1 mca, para PEAS Montt - Escenario 2</b>	N°	3

## C.2. OBRAS ANEXAS

### C.2.1. Renovación de sistema de izaje, guiado y anclaje de bombas sumergibles.

Proyecto Ingeniería PEAP, Aumento Capacidad Filtro en Presión, PEAS Montt y Cabecera, Curacautín		Rev.	Pág.
Anexo A11 - Especificaciones Técnicas Especiales de Obras Civiles	ARA-CUR-PEF-AP-AS-ID-A11	0	21

N°	ÍTEM	DESIGNACION	UNIDAD	CANT.
----	------	-------------	--------	-------

Como parte de las obras anexas asociadas a la instalación y operación del sistema, se considera el suministro de los accesorios necesarios para el correcto funcionamiento de los equipos y para la prevención de procesos de corrosión en elementos expuestos a aguas servidas.

Dichos suministros incluyen:

- Tubos guía de acero galvanizado,
- Cadenas izaje de acero inoxidable AISI 316 6 mm de diámetro,
- Grilletes de acero inoxidable AISI 316 de 8 mm y,
- Placas de acero inoxidable AISI 316 con sus respectivos sistemas de afianzamiento para los tubos guía.

Estos elementos reemplazarán componentes existentes deteriorados por la acción corrosiva de las aguas servidas y deberán ser compatibles con los equipos a instalar. Las cantidades y características específicas de cada accesorio se detallan en el punto siguiente.

5.	Cadenas 6mm SS 316 L=10m 500 kg máx	N°	3
6.	Grillete de 8 mm SS 316 400 kg máx	N°	6
7.	Placa de Acero SS 316 y Afianzamiento Tubo Guía	N°	3
8.	Tubos guías acero galvanizado DN=50mm (2") e=6mm, L=6m.	N°	6

#### **D. CASETA DE TABLEROS ELÉCTRICOS**

##### **D.1. MOVIMIENTOS DE TIERRA**

##### **D.1.1. Movimientos de tierra para obras generales**

##### **Replanteo, Trazados y Niveles**

Previo al inicio de las obras, el contratista deberá realizar el replanteo, trazando la planta de emplazamiento de acuerdo con los planos de proyecto.

El replanteo deberá ser recibido a entera conformidad por la ITO, solo después de su aprobación, el contratista podrá continuar con los trabajos.

Los niveles de terreno terminado y sello de fundación deberán ceñirse a lo indicado en los planos de proyecto.

Se deberá instalar un cerco de madera, de 1 m de alto aproximadamente sobre el nivel de terreno existente, siguiendo el perímetro exterior de la obra, a una distancia adecuada. Los ejes deberán ser replanteados en este cerco con pintura.

La instalación del presente cerco se puede prescindir en caso de que la ITO apruebe que no sea necesario, ya que, las instalaciones se realizarán en un recinto que ya es cerrado, y sin afluencia de público.

9.	Trazado de terreno	GI	1
10.	Nivelación de terreno	GI	1

Proyecto Ingeniería PEAP, Aumento Capacidad Filtro en Presión, PEAS Montt y Cabecera, Curacautín		Rev.	Pág.
Anexo A11 - Especificaciones Técnicas Especiales de Obras Civiles	ARA-CUR-PEF-AP-AS-ID-A11	0	22

N°	ÍTEM	DESIGNACION	UNIDAD	CANT.
----	------	-------------	--------	-------

### **Excavaciones**

#### **Excavación abierta**

Las excavaciones se harán en conformidad con el trazado indicado en los planos de proyecto, las indicaciones de las ETE presentes y complementada con las indicaciones de las ETG cuando corresponda.

Las excavaciones se realizarán de acuerdo con las dimensiones indicadas en los planos de proyecto. Las paredes deberán quedar verticales y el fondo de forma horizontal. El contratista deberá acopiar temporalmente el material procedente de la excavación, que esté conformado por arenas finas y abundantes finos y libre de materia orgánica, basura o cualquier otro material inapropiado.

El acopio deberá emplazarse a una distancia mayor a 3 metros de la zona de proyecto y de forma que no interfiera con el tránsito del personal en obra y de la planta. Este material se reutilizará como material de relleno, procedente de la excavación. El resto de material deberá ser derivado a un botadero aprobado por la ITO.

De ser necesario, el contratista deberá aplicar un sistema de depresión de la napa freática en base a punteras dispuestas de modo tal que permita un trabajo seguro y en seco, suficiente como para garantizar la compactación de los sellos.

En el caso que se requiera realizar una excavación y haya presencia de nivel freático, el contratista deberá disponer de un sistema de agotamiento del nivel freático que sea capaz de deprimir al menos hasta 2,0 metros bajo la cota del sello de excavación durante las faenas de excavación, y deberán contar con equipo autónomo de generación de electricidad, dado que el agotamiento no debe ser detenido bajo ningún motivo.

En las excavaciones deberá tenerse especial cuidado de no pasar a llevar canalizaciones de servicios públicos o privados como gas, agua potable, alcantarillado y/o telecomunicaciones, para lo cual se deberá tomar contacto con los servicios respectivos de modo de ubicar correctamente dichas canalizaciones. Los daños causados a cualquier instalación existente, así como su reparación e indemnizaciones derivadas, serán de cargo del Contratista.

Las excavaciones necesarias para la construcción de las obras podrán efectuarse con talud inclinado o vertical. En este último caso deberá considerarse la utilización de entibaciones en el caso que el material posea poca cohesión. Sin embargo, durante la construcción podrá autorizarse la ejecución de cortes verticales temporales si se detectara alguna cementación en el suelo.

Proyecto Ingeniería PEAP, Aumento Capacidad Filtro en Presión, PEAS Montt y Cabecera, Curacautín			Rev.	Pág.
Anexo A11 - Especificaciones Técnicas Especiales de Obras Civiles			0	23

N°	ÍTEM	DESIGNACION	UNIDAD	CANT.
----	------	-------------	--------	-------

Especial cuidado ha de tener el contratista en el proceso de excavación y relleno, cuando la zanja esté próxima a una obra como muro de contención en la vía pública o privada, o muro de edificaciones cercanas (se considera como próxima si la excavación está en la zona de influencia estructural de la obra existente). El Contratista deberá realizar calicatas para verificar la estabilidad de la estructura próxima, aunque no esté en la zona de la zanja, y deberá prever la no influencia en la obra, utilizando las obras necesarias definidas por un ingeniero civil especialista en estructuras y/o mecánica de suelos, que como mínimo, serán utilizar entibaciones en la excavación. Lo anterior, no desliga al Contratista de su responsabilidad por daños y accidentes que pudieran producirse debido a la caída de las estructuras.

**11. Excavaciones/Terreno tipo III/0-2 m de profundidad**

**m³**

**9,3**

**Preparación Sello de Fundación**

Una vez realizada la excavación, hasta llegar al nivel de sello de fundación y sobre el cual se fundarán las obras civiles proyectadas en el recinto. Este sello no deberá estar conformado por suelo removido, sino que será suelo inalterado. El contratista deberá tener cuidado de no ejecutar sobre excavaciones. Se aclara que toda obra sobre excavación deberá ser rellena con hormigón pobre. Igualmente, en aquellos sectores que presenten relleno artificial heterogéneo al nivel del sello de excavación, deberá considerarse un mejoramiento del suelo de fundación, reemplazando este suelo en toda su profundidad o en lo que defina la ITO por la mezcla de suelo cemento indicado anteriormente.

El contratista, en compañía de la ITO y del ingeniero geotécnico del proyecto, deberá verificar que toda la superficie del sello de fundación este conformada por arenas finas con abundantes finos de compacidad media o el equivalente que a criterio de los anteriores sea apto para fundar.

Una vez obtenida la autorización del ITO, el sello se deberá compactar con un mínimo de 6 pasadas de un rodillo vibratorio liso de al menos 1,0 ton de peso estático o el número equivalente de pasadas para un rodillo de otro peso, tal de lograr el nivel de compactación deseado.

Si a juicio de la ITO, el suelo natural existente no es apto para fundar, esta decidirá si se requiere o no generar una sobre excavación, ya sea local o completa o la colocación de un relleno estabilizado compactado complementario, que si sea apto para fundar. Los sellos de fundación deberán estar nivelados horizontalmente y estar libres de agua, barro y/o escombros antes de concretar el emplantillado.

**Rellenos**

Proyecto Ingeniería PEAP, Aumento Capacidad Filtro en Presión, PEAS Montt y Cabecera, Curacautín			Rev.	Pág.
Anexo A11 - Especificaciones Técnicas Especiales de Obras Civiles			0	24



N°	ÍTEM	DESIGNACION	UNIDAD	CANT.
----	------	-------------	--------	-------

Con la autorización expresa de la ITO, se procederá al relleno, considerando lo indicado en las ETG Cap. 3, si no se contrapone con lo indicado en el detalle de relleno de la excavación del proyecto.

El Contratista, bajo su cargo, deberá presentar y cumplir su programa de control de la calidad de la ejecución del relleno, el cual deberá ser aprobado por la ITO, independiente del control que estipulan las ETG, que realiza la ITO y que también son de cargo del Contratista.

Todos los materiales de relleno deberán contar con la aprobación de la ITO antes de su colocación. El Contratista deberá definir el plan del relleno para que eventuales aguas de escurrimiento superficial no alteren la calidad del relleno en ejecución.

Las muestras para verificar el grado de compactación serán tomadas y ensayadas por un laboratorio independiente. Las muestras se tomarán según lo indicado en las ETG Cap. 3.

Si fuera necesario, para los rellenos y/o mejoramientos se deberá considerar un material que este dentro de las siguientes condiciones:

#### Características del suelo

Si fuera necesario colocar un relleno se realizará con una grava autorizada por la I.T.O., y de acuerdo con la siguiente granulometría.

Malla	% en peso que pasa
2"	100
1 1/2"	70-100
1"	55-85
3/4"	45-75
3/8"	35-65
N°4	25-55
N°10	15-45
N°40	5-25
N°200	0-10

Limite Líquido	:	25 máximo
Índice de plasticidad	:	6 máximo
Capacidad de soporte CBR	:	80% mínimo

#### Colocación

El material de relleno se colocará en capas, con un espesor máximo de 25 cm (suelto).

#### Compactación

Cada capa de rellenos deberá compactarse hasta lograr una densidad relativa mayor o igual al 85% o una densidad igual o superior al 95% de la DMCS dada por Proctor Modificado. El grado de compactación deberá controlarse mediante el método del cono de arena, según la

Proyecto Ingeniería PEAP, Aumento Capacidad Filtro en Presión, PEAS Montt y Cabecera, Curacautín			Rev.	Pág.
Anexo A11 - Especificaciones Técnicas Especiales de Obras Civiles			0	25

N°	ÍTEM	DESIGNACION	UNIDAD	CANT.
----	------	-------------	--------	-------

NCh 1516 of 1979. No se aceptará el uso de densímetro nuclear.

12. **Relleno con Material seleccionado de la excavación** m<sup>3</sup> 4,8

### **Retiro y Transporte de Excedentes**

El material sobrante de las excavaciones, así como el material desechado como material de relleno, piedras grandes y otros materiales, serán retirados por el Contratista y trasladados a botaderos autorizados, elegidos por éste y que cuenten con el visto bueno de la ITO.

Para efectos de cubicación se ha estimado los excedentes igual a un 10% del volumen excavado más un 110% del volumen desplazado por las instalaciones.

La distancia de transporte hacia botadero se ha considerado menor a 3 km.

13. **Retiro de excedentes/Retiro y transporte de excedentes** m<sup>3</sup> 5,9

### **D.2. OBRAS DE HORMIGÓN**

Las obras de hormigón deberán regirse por los detalles de los planos y cumplir con lo establecido en las ETG Cap 4 y Cap. 9. Se incluye movimientos de tierras, materiales y toda obra de mano necesaria para la ejecución de las obras.

Las estructuras se han designado y deberán ejecutarse de acuerdo con la nomenclatura y especificaciones de los planos y el cuadro de detalles del proyecto. Además, deberá respetarse las disposiciones establecidas en las ETG Cap. 4 y Cap. 9. Se ubicarán de acuerdo con el plano de planta de proyecto. Las losas, columnas, vigas y fundaciones de las estructuras se ejecutarán con hormigón de G25 armada con fierro de calidad A63-42H. Los muros se compondrán ya sea de hormigón armado de las mismas características o de albañilería confinada según corresponda.

Al momento de realizar la mezcla de hormigón se deberá incorporar un aditivo líquido impermeabilizante de fraguado normal para morteros SIKA 1 o similar, así como aditivo para extender la vida útil de armaduras ante la corrosión tipo SIKA Ferrogard o similar. Sumado a lo anterior, se pintará las superficies de contacto con el suelo con pintura asfáltica altamente impermeabilizante y anticorrosiva como IGOL Denso, con el objetivo de proteger la estructura contra fuentes agresivas y soluciones salinas o ácidas débiles. Todos los aditivos deberán considerar la concentración indicada en ficha técnica.

### **Materiales**

#### **Hormigón**

<i>Proyecto Ingeniería PEAP, Aumento Capacidad Filtro en Presión, PEAS Montt y Cabecera, Curacautín</i>			Rev.	Pág.
Anexo A11 - Especificaciones Técnicas Especiales de Obras Civiles			0	26

N°	ÍTEM	DESIGNACION	UNIDAD	CANT.
----	------	-------------	--------	-------

Este ítem se refiere a la confección, transporte, colocación, curado y control del hormigón. Los hormigones para utilizar son:

- G-5: para emplantillados y sobre excavaciones.
- G-15: para machones de anclaje de piezas especiales y para machones de apoyo.
- G-25: para cimientos, radieres, muros, vigas, losas y techos.

La ITO deberá velar por el cumplimiento de la preparación, colocación y terminación del hormigón, según las normas señaladas en las Especificaciones Técnicas Generales.

### Cemento

El cemento a utilizar deberá cumplir con lo establecido en NCh 148. El abastecimiento será estudiado de manera de no producir paralizaciones de faenas por falta de cemento. El cemento deberá cumplir, además, con lo estipulado en el Capítulo 7.2, Cementos, de NCh170.Of2016.

### Áridos

Los áridos deberán cumplir con los requisitos de la Especificación LNV 63. El Índice de Trituración Total, según Método LNV 7, será de 5% máximo para las arenas y 30% máximo para los áridos gruesos. El Contratista deberá asegurar la calidad y homogeneidad de los áridos en su fuente de producción.

Antes de comenzar las faenas de confección del hormigón, el Contratista tendrá acopiada una cantidad suficiente de material que permita efectuar los trabajos sin interrupciones.

Dichos acopios estarán separados en a lo menos dos fracciones, una para los áridos gruesos y otra para los finos. Todos los materiales serán homogéneos en sus características. Se analizará la calidad de los acopios a través de los ensayos correspondientes y se tomarán las muestras respectivas para efectuar las dosificaciones. Los acopios de áridos se harán sobre canchas especialmente preparadas para evitar contaminación de los materiales. El tamaño máximo del agregado grueso será de 1 ½ pulgada.

Los áridos cumplirán además con los siguientes requisitos:

#### Áridos Gruesos:

- Granulometría, según Tabla 3 de la Especificación LNV 63;
- Desgaste (Los Ángeles), máximo 40% según Método LNV 75;
- Porcentaje que pasa por tamiz 0,08 mm (ASTM N° 200), máximo 1,0% en peso, según Método LNV 70.

Proyecto Ingeniería PEAP, Aumento Capacidad Filtro en Presión, PEAS Montt y Cabecera, Curacautín			Rev.	Pág.
Anexo A11 - Especificaciones Técnicas Especiales de Obras Civiles			0	27

N°	ÍTEM	DESIGNACION	UNIDAD	CANT.
----	------	-------------	--------	-------

#### Áridos Finos:

La composición granulométrica de la fracción fina de los áridos cumplirá con la Tabla N° 2 de la Especificación LNV 63. El porcentaje que pasa por el tamiz 0,08 mm (ASTM N° 200) será máximo 5% en peso, según el Método LNV 70. En el caso que por condiciones locales no sea factible cumplir con dicha banda, se podrá optar por alguna del anexo B de NCh 163, previo estudio riguroso de su comportamiento, especialmente de la exudación y cantidad de finos bajo tamiz 0,315 mm (ASTM N° 50).

Será obligación del Contratista el lavado de todos los áridos, el cual se ejecutará por medios mecánicos con equipos especialmente diseñados para este objeto.

Los materiales provenientes de los acopios de cada una de las fracciones de áridos serán pesados en la planta dosificadora.

#### Agua

El agua que se utilice en la confección de hormigones será limpia, exenta de sustancias perjudiciales y satisfacer los requisitos del Método LNV 101. Ello será certificado antes de su uso, si la ITO lo solicita.

#### Aditivos

Se deberá utilizar aditivo impermeabilizante para el hormigón G-25, tipo Sika 1 o equivalente, el que debe ser diluido en el agua de amasado del hormigón, en una dosis de 2% referido al peso del cemento (850gr o 810 cm<sup>3</sup>/saco de cemento.). En caso de hormigones con dosis de cemento superior a 300 kg/m<sup>3</sup> puede disminuirse a 1.5%. En cualquier caso, se deberán seguir las instrucciones del proveedor del aditivo para su correcta dosificación.

El empleo de este aditivo garantiza una buena impermeabilidad en la obra gruesa, siempre que la faena de hormigonado cumpla con los requisitos mínimos de: dosificación, calidad de los materiales, confección, métodos adecuados y protección posterior (curado).

Los aditivos deberán cumplir con los requisitos establecidos en NCh 2182 y controlados según NCh 2281. Aun cuando la ITO apruebe el uso de un determinado aditivo para ser incorporado al hormigón, la responsabilidad de su empleo permanecerá en el Contratista.

Es importante mencionar que en caso de que el hormigón a utilizar sea traído desde plantas deben cumplir las mismas exigencias anteriormente descritas, además deberán certificar su calidad y condición de llegada. El Contratista por su parte, debe controlar a través de un laboratorio competente y debidamente registrado de acuerdo a las

Proyecto Ingeniería PEAP, Aumento Capacidad Filtro en Presión, PEAS Montt y Cabecera, Curacautín			Rev.	Pág.
Anexo A11 - Especificaciones Técnicas Especiales de Obras Civiles			0	28

N°	ÍTEM	DESIGNACION	UNIDAD	CANT.
----	------	-------------	--------	-------

exigencias de AGUAS ARAUCANÍA S.A., por lo menos 1 muestra por unidad proyectada.

Los aditivos y adiciones deben estar libres de sustancias que, por su naturaleza o su cantidad, afecten la resistencia o la durabilidad del hormigón, armaduras, aceros de alta resistencia u otros elementos insertos.

#### Recubrimientos mínimos

Se consideran los siguientes recubrimientos mínimos.

- Cimientos y otros elementos en contacto con el suelo: 5 cm.
- Losas y muros: 3 cm.

#### Colocación

Previo al inicio de la colocación del hormigón, se deberá verificar la disponibilidad y que todo el equipo para dosificar, mezclar, transportar y colocar el hormigón sea el adecuado, tanto en cantidad como en calidad. Se deberá verificar la limpieza de dicho equipo.

En la etapa previa a la colocación de hormigón se verificará que:

- Las armaduras y los elementos empotrados e insertos estén en la cantidad, tipo y ubicación indicada en los planos del proyecto, y con las amarras, espaciadoras y separadoras necesarias para mantener su estabilidad, según los planos estructurales del proyecto.
- Los moldajes cumplan con las condiciones geométricas de los elementos estructurales indicados en los planos del proyecto y que sean estancos, estables, resistentes y tengan los accesos para asegurar un fácil vaciado y un complejo llenado.
- Las excavaciones tengan la sección especificada en el proyecto y estén libres de materiales sueltos o extraños y con las aislaciones que se indiquen en los planos del proyecto.

También, y en forma previa, se deberá controlar:

- La limpieza cuidadosa del sitio de colocación, eliminando los elementos extraños, sueltos, restos de lechada, etc.
- El mojado adecuado del sitio de colocación y el sellado y protección con materiales impermeables para evitar pérdidas de agua de mezclado por absorción.
- La aplicación de desmoldantes que recubran uniformemente y sin exceso toda la superficie del moldaje, evitando contaminar las armaduras, los elementos empotrados y el hormigón ya colocado.
- La preparación de las juntas de hormigonado.

Para asegurar el funcionamiento de los elementos hormigonados, en la etapa de colocación de hormigón se deberá:

Proyecto Ingeniería PEAP, Aumento Capacidad Filtro en Presión, PEAS Montt y Cabecera, Curacautín			Rev.	Pág.
Anexo A11 - Especificaciones Técnicas Especiales de Obras Civiles			0	29

N°	ÍTEM	DESIGNACION	UNIDAD	CANT.
----	------	-------------	--------	-------

- Mantener la calidad uniforme del hormigón.
- Asegurar la continuidad de los elementos estructurales.
- Mantener la geometría de los moldajes.
- Evitar desplazamientos y/o deformaciones de armaduras y otros elementos empotrados.
- Obtener la máxima densidad prevista.
- Rellenar completamente el moldaje sin producir nidos de piedras.
- Rodear en forma continua la armadura y elementos insertos.
- Obtener una determinación y textura superficial adecuada, de acuerdo a lo indicado en los planos proyecto y a lo indicado por la ITO.

No se aceptarán nidos de piedras, por lo que el Contratista deberá vibrar adecuadamente el hormigón una vez colocado. En el caso de producirse, y si la I.T.O consideran que no es necesaria la demolición del elemento involucrado, el Contratista procederá a repararlo a su entero cargo. Se compactará en lo posible mediante vibrador de inmersión. Si ello no se puede por el tamaño del vibrador, se compactará con barras de fierro y vibrar los moldajes con vibradores superficiales.

### Ensayos

Con el objeto de controlar la calidad del hormigón y a fin de obtener la resistencia máxima, se realizarán ensayos periódicos en las distintas etapas de la obra. Para ello el Contratista realizará, con un Laboratorio de Ensayes Autorizado, los trabajos correspondientes. La extracción de las muestras necesarias para la realización de dichos ensayos se realizará según lo dispuesto en la Norma Inditecnor 1017 E Of. 75.

Se deberán realizar ensayos de resistencia a compresión, determinada a través de probeta cubicas de 200[mm] de aristas y cuyo procedimiento técnico y número de muestras por camión deba realizarse de acuerdo a la normativa vigente.

### Acero de Refuerzo

Esta sección se refiere al suministro, doblado y colocación de barras, alambres y mallas de acero de sección circular para las armaduras de refuerzo del hormigón, en conformidad con lo que indique el Proyecto.

Barras Estriadas:

Las barras y mallas de acero laminadas en caliente deberán ser de los tipos, grados, diámetros, longitudes y formas indicadas en el Proyecto y deberán cumplir con los requisitos establecidos en NCh 204, 218 y 219, según corresponda.

N°	ÍTEM	DESIGNACION	UNIDAD	CANT.
----	------	-------------	--------	-------

El acero de refuerzo para hormigón armado deberá ser A63-42H con resaltes. Solo para barras de diámetro 6 mm se aceptará acero de calidad A44-28H.

Es importante mencionar que cuando se utilicen aceros de procedencia extranjera, el Contratista deberá acreditar que ellos cumplen con los requisitos especificados en esta sección. La selección de muestras al azar, procedimientos de muestreo y ensayos, deberán efectuarse de acuerdo a lo prescrito en NCh 204.

Alambre:

El alambre que se utilice para amarrar las barras de acero, deberá ser del tipo negro recocido, (BWG) N° 18, y cumplir con los requisitos establecidos en NCh 227.

Acero Estructural:

En conformidad a la norma Nch204 of 2006. Para el acero estructural se considera calidad ASTM A36.

Para la unión de elementos apernados se considera el uso de pernos hexagonales ASTM A-325 de acero al carbono con recubrimiento de galvanizado en caliente. Una vez instalados se considera la aplicación de pintura epóxica como recubrimiento final. La soldadura será con arco manual, con electrodos para acero al carbono AWS E-7018 o similar, que demuestre buenas prestaciones y bajas pérdidas por salpicadura.

El filete será como mínimo de 6 mm.

Moldajes:

Estos elementos son considerados para la construcción de la estructura de hormigón armado proyectada. Los moldajes a considerar podrán ser de madera, acero u otro material o combinaciones de ellos que garanticen un comportamiento adecuado. Se podrán forrar con madera terciada tanto los moldes de madera como los metálicos. Por el contrario, no se permitirá el uso de láminas o planchas metálicas para forrar madera.

Sólo deberán utilizarse maderas de la clase y calidad adecuadas y cuyo tratamiento o recubrimiento no produzcan ataques químicos o cambios de colores en las superficies del hormigón. Las planchas metálicas que queden en contacto con el hormigón deberán tener una superficie perfectamente lisa, libre de abolladuras, dobladuras u otras imperfecciones que produzcan irregularidades fuera de las tolerancias especificadas. Las cabezas de los pernos y remaches deberán ser avellanadas.

N°	ÍTEM	DESIGNACION	UNIDAD	CANT.
----	------	-------------	--------	-------

Cuando lo indique el Proyecto, el moldaje deberá disponerse de forma tal, que todos los cantos vivos de las estructuras queden achaflanados. En las presentes cubicaciones se consideró moldaje con terminación corriente para dos usos.

#### Sujecciones para Moldajes.

Los elementos de sujeción de los moldajes se deberán diseñar de modo que ningún elemento metálico quede embebido en el hormigón a menos de 25 mm de la superficie. Los separadores para materializar el recubrimiento de las armaduras deberán ser de plástico, mortero o similares.

#### Desmoldantes

A todos los moldajes se les deberá aplicar, en la cara que quedará en contacto con el hormigón, un compuesto que impida la adherencia entre ellos. Este desmoldante podrá consistir en un aceite mineral u otro compuesto aprobado, que no manche la superficie y cuyo efecto no impida la adherencia futura del hormigón con revoques u otros hormigones.

#### Estucos de 595 Kg. cem/m<sup>3</sup>

Se estucarán las paredes interiores y exteriores que quedan a la vista de las estructuras, de acuerdo con lo indicado en los planos. Se usará mortero de 595 Kg cem/m<sup>3</sup>. El espesor del estuco será de 2,0 cm. Se terminará con platachado a la cal de color blanco. Será responsabilidad del Contratista cumplir con las exigencias de las normas respectivas.

#### Tratamiento de superficies en contacto con suelo

Las superficies exteriores de los muros de las cámaras, en contacto con el suelo, serán protegidas con dos capas de pintura asfáltica del tipo IGOL PRIMER o equivalente. Una vez secas se aplicarán dos capas de IGOL DENSO de SIKA, o equivalente.

#### Soportes Metálicos

Se consideran soportes metálicos de piezas especiales, los que deberán ser fabricados según se indica en planos de proyecto.

#### Impermeabilizaciones

##### Imprimante Asfáltico

Una vez realizado el descimbre y donde se especifica en el proyecto, se deberán impermeabilizar todos los cimientos y en todas sus caras que queden en contacto con el suelo. Lo anterior, también aplicará para la superficie superior exterior de losas de techo en sala eléctrica y

Proyecto Ingeniería PEAP, Aumento Capacidad Filtro en Presión, PEAS Montt y Cabecera, Curacautín			Rev.	Pág.
Anexo A11 - Especificaciones Técnicas Especiales de Obras Civiles			0	32



N°	ÍTEM	DESIGNACION	UNIDAD	CANT.
----	------	-------------	--------	-------

caseta grupo generador.

Se deberá utilizar un imprimante asfáltico, (1) capa de pintura asfáltica del tipo IGOL PRIMER y dos (2) capas de IGOL DENSO o similar, de igual o mejores prestaciones. Se deberá aplicar al menos 0,4 L / m<sup>2</sup> de superficie de hormigón.

La superficie exterior de la losa de hormigón irá protegida con la aplicación de una emulsión en base a resinas acrílicas, tipo SikaFill 5 o equivalente, colocado según las instrucciones del fabricante.

### **Geomembranas**

Si se requiere la instalación de una geomembrana bajo losa de hormigón en contacto con el terreno se deberá considerar la instalación de una geomembrana impermeabilizante, cuyo objetivo será impedir la migración de humedad, infiltraciones de aguas subterráneas y eventuales contaminantes desde el suelo hacia la estructura. La geomembrana será de polietileno de alta densidad (HDPE) o polietileno lineal de baja densidad (LLDPE), según lo indicado en los planos del proyecto, con un espesor mínimo de 1,5 mm para HDPE o 1,0 mm para LLDPE, y deberá cumplir con las normas ASTM y GRI vigentes para este tipo de materiales.

Previo a la colocación de la geomembrana se deberá verificar que la superficie de apoyo se encuentre correctamente nivelada, compactada y libre de elementos sueltos, piedras, restos de hormigón u objetos punzantes que puedan dañar el material. En caso de indicarse en el proyecto, o cuando la I.T.O. lo estime necesario, se dispondrá una capa de geotextil no tejido de al menos 300 g/m<sup>2</sup> como protección inferior de la geomembrana.

La geomembrana se instalará antes del hormigonado de la losa, extendiéndose sin tensiones, pliegues excesivos ni arrugas, asegurando su continuidad en toda la superficie. Los paños se solaparán adecuadamente y, cuando corresponda, se unirán mediante soldadura térmica ejecutada por personal calificado, obteniéndose uniones continuas, homogéneas y estancas. En los encuentros con muros, fundaciones u otros elementos verticales, la geomembrana se levantará hasta la altura indicada en los planos, asegurando la continuidad de la impermeabilización.

Antes del hormigonado, la geomembrana deberá protegerse para evitar daños durante la colocación de armaduras y el vaciado del hormigón, pudiendo disponerse una capa de geotextil de protección superior cuando así se especifique. Los separadores de armadura deberán ser de material plástico u otro aprobado, de modo de no perforar ni dañar la geomembrana. No se permitirá el tránsito innecesario sobre la superficie instalada.

La correcta instalación de la geomembrana deberá ser revisada y aprobada por la I.T.O. antes de autorizar el hormigonado de la losa.

Proyecto Ingeniería PEAP, Aumento Capacidad Filtro en Presión, PEAS Montt y Cabecera, Curacautín			Rev.	Pág.
Anexo A11 - Especificaciones Técnicas Especiales de Obras Civiles			0	33

N°	ÍTEM	DESIGNACION	UNIDAD	CANT.
----	------	-------------	--------	-------

Cualquier daño, perforación o defecto detectado deberá ser reparado a costo del Contratista, utilizando parches del mismo material y asegurando la estanqueidad del sistema. El hormigonado se realizará con especial cuidado, evitando golpes, arrastres o caídas de hormigón que puedan comprometer la integridad de la geomembrana.

La medición y pago de la geomembrana se efectuará por metro cuadrado efectivamente instalado y aprobado, incluyendo suministro del material, mano de obra, soldaduras, protecciones, reparaciones y todos los trabajos necesarios para su correcta ejecución.

N°	ÍTEM	DESIGNACION	UNIDAD	CANT.
----	------	-------------	--------	-------

#### D.2.1. Losa Caseta Sala Tablero Eléctricos

En esta sección, se cuantifican las diferentes partidas asociadas a la obra gruesa de la **Losa Caseta Sala Tablero Eléctricos**. Corresponde a una estructura semi enterrada de hormigón armado. La calidad de los materiales, su preparación y tratamientos finales a la obra gruesa se describieron al comienzo del capítulo.

En planos de proyecto se indican todos los detalles.

14.	Suministro y colocación hormigón G-5	m <sup>3</sup>	0,5
15.	Suministro y colocación hormigón G-20	m <sup>3</sup>	4,1
16.	Suministro y colocación Barras de refuerzo A63-42H	kg	115,1
17.	Moldajes rectos	m <sup>2</sup>	11,7

### D.3. OBRAS ANEXAS

#### D.3.1. Perfilería Caseta Sala Tablero Eléctricos

La presente partida considera la fabricación, suministro y montaje de la perfilería metálica estructural para la caseta de tableros eléctricos de la presente PEAS, conforme a los planos de proyecto y detalles constructivos adjuntos. La estructura estará compuesta por perfiles tubulares de acero □75x75x3 mm y perfiles angulares L 80x80x6 mm, los cuales conformarán pilares, vigas, arriostramientos y elementos de rigidización necesarios para garantizar la estabilidad estructural de la caseta frente a cargas permanentes, sobrecargas de uso y acciones ambientales.

La perfilería será fabricada en taller, considerando cortes, perforaciones, ajustes y prearmados necesarios, ejecutándose las uniones mediante soldadura de arco manual, continua y de calidad estructural, conforme a la normativa vigente. Las soldaduras se considerarán en forma global, estimadas por peso de acero instalado, debiendo garantizar continuidad, correcta penetración y ausencia de defectos visibles. No se aceptarán soldaduras discontinuas, con porosidades, fisuras o falta de fusión.

Como cerramiento exterior de la caseta se considera el suministro e instalación de plancha de zinc acanalada prepintada, fijada a la estructura metálica mediante elementos de anclaje adecuados, asegurando estanqueidad, correcta alineación y terminaciones compatibles con el uso eléctrico del recinto. Las planchas deberán instalarse de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y los detalles del proyecto.

Toda la perfilería metálica deberá protegerse mediante un sistema de pintura anticorrosiva. Para esto se considera:

- Aplicación de dos (2) manos de pintura anticorrosiva imprimante.
- Aplicación de una (1) mano de pintura de terminación epóxica.

Para lo ejecución del tratamiento anticorrosivo, se debe tener los siguientes resguardos:

Proyecto Ingeniería PEAP, Aumento Capacidad Filtro en Presión, PEAS Montt y Cabecera, Curacautín		Rev.	Pág.
Anexo A11 - Especificaciones Técnicas Especiales de Obras Civiles	ARA-CUR-PEF-AP-AS-ID-A11	0	35

N°	ÍTEM	DESIGNACION	UNIDAD	CANT.
----	------	-------------	--------	-------

- Preparación de la superficie conforme a limpieza mecánica o manual, eliminado óxido, polvo y contaminantes.
- Aplicación de pintura según recomendaciones del fabricante (espesor, tiempos de secado y condiciones ambientales).
- Asegurar continuidad y uniformidad del recubrimiento en toda la superficie.

Posteriormente, se contemplarán las terminaciones finales necesarias, tales como retoques de protección en zonas intervenidas, sellos, remates y ajustes, de modo de entregar una estructura completamente operativa, segura y apta para la instalación de los tableros eléctricos. La partida se considerará terminada una vez que la estructura esté montada, protegida, alineada y aprobada por la Inspección Técnica de Obras.

18.	Perfiles □75x75x3 + L 80x80x6	kg	544,3
19.	Celosía CN-40 Acero Zinc-Alum Pintado Azul Cobalto RAL 5005 e=0,5mm	ml	989,9
20.	Plancha Zinc Acanalada Pre Pintada RAL 5005 e=0,5 mm	m <sup>2</sup>	10
21.	Soldaduras (estimado por peso)	kg	544,3
22.	Tratamiento anticorrosivo	GI	1

#### D.3.2. Retiro de Tableros Antiguos PEAS Montt

Esta partida contempla el retiro controlado de los tableros eléctricos existentes en la presente PEAS, incluyendo la desconexión eléctrica, desmontaje, retiro físico y traslado a sector de acopio o disposición final, según lo indique la Inspección Técnica de Obras. Previo al inicio de los trabajos, el Contratista deberá coordinar las maniobras necesarias para asegurar la desenergización total de los equipos, resguardando la seguridad del personal y la continuidad operativa de las instalaciones que deban permanecer en servicio.

El desmontaje deberá ejecutarse con los medios adecuados, evitando daños a la infraestructura existente, canalizaciones, fundaciones y elementos que se mantendrán en uso. Una vez retirados los tableros, el área deberá quedar limpia y ordenada. Cualquier daño generado durante estas labores será de exclusiva responsabilidad del Contratista y deberá ser reparado a su costo.

23.	Retiro de Tablero Antiguos PEAS Montt	GI	1
-----	---------------------------------------	----	---

N°	ÍTEM	DESIGNACION	UNIDAD	CANT.
----	------	-------------	--------	-------

## **E. SISTEMA PROTECCIÓN GOLPE DE ARIETE**

### **E.1. MOVIMIENTOS DE TIERRA**

#### **E.1.1. Movimientos de tierra para obras generales**

#### **Replanteo, Trazados y Niveles**

Previo al inicio de las obras, el contratista deberá realizar el replanteo, trazando la planta de emplazamiento de acuerdo con los planos de proyecto.

El replanteo deberá ser recibido a entera conformidad por la ITO, solo después de su aprobación, el contratista podrá continuar con los trabajos.

Los niveles de terreno terminado y sello de fundación deberán ceñirse a lo indicado en los planos de proyecto.

Se deberá instalar un cerco de madera, de 1 m de alto aproximadamente sobre el nivel de terreno existente, siguiendo el perímetro exterior de la obra, a una distancia adecuada. Los ejes deberán ser replanteados en este cerco con pintura.

La instalación del presente cerco se puede prescindir en caso de que la ITO apruebe que no sea necesario, ya que, las instalaciones se realizarán en un recinto que ya es cerrado, y sin afluencia de público.

24.	<b>Trazado de terreno</b>	<b>GI</b>	<b>1</b>
25.	<b>Nivelación de terreno</b>	<b>GI</b>	<b>1</b>

#### **Excavaciones**

##### **Excavación abierta**

Las excavaciones se harán en conformidad con el trazado indicado en los planos de proyecto, las indicaciones de las ETE presentes y complementada con las indicaciones de las ETG cuando corresponda.

Las excavaciones se realizarán de acuerdo con las dimensiones indicadas en los planos de proyecto. Las paredes deberán quedar verticales y el fondo de forma horizontal. El contratista deberá acopiar temporalmente el material procedente de la excavación, que esté conformado por arenas finas y abundantes finos y libre de materia orgánica, basura o cualquier otro material inapropiado.

El acopio deberá emplazarse a una distancia mayor a 3 metros de la zona de proyecto y de forma que no interfiera con el tránsito del personal en obra y de la planta. Este material se reutilizará como material de relleno, procedente de la excavación. El resto de material deberá ser derivado a un botadero aprobado por la ITO.

<i>Proyecto Ingeniería PEAP, Aumento Capacidad Filtro en Presión, PEAS Montt y Cabecera, Curacautín</i>		Rev.	Pág.
Anexo A11 - Especificaciones Técnicas Especiales de Obras Civiles	ARA-CUR-PEF-AP-AS-ID-A11	0	37

N°	ÍTEM	DESIGNACION	UNIDAD	CANT.
----	------	-------------	--------	-------

De ser necesario, el contratista deberá aplicar un sistema de depresión de la napa freática en base a punteras dispuestas de modo tal que permita un trabajo seguro y en seco, suficiente como para garantizar la compactación de los sellos.

En el caso que se requiera realizar una excavación y haya presencia de nivel freático, el contratista deberá disponer de un sistema de agotamiento del nivel freático que sea capaz de deprimir al menos hasta 2,0 metros bajo la cota del sello de excavación durante las faenas de excavación, y deberán contar con equipo autónomo de generación de electricidad, dado que el agotamiento no debe ser detenido bajo ningún motivo.

En las excavaciones deberá tenerse especial cuidado de no pasar a llevar canalizaciones de servicios públicos o privados como gas, agua potable, alcantarillado y/o telecomunicaciones, para lo cual se deberá tomar contacto con los servicios respectivos de modo de ubicar correctamente dichas canalizaciones. Los daños causados a cualquier instalación existente, así como su reparación e indemnizaciones derivadas, serán de cargo del Contratista.

Las excavaciones necesarias para la construcción de las obras podrán efectuarse con talud inclinado o vertical. En este último caso deberá considerarse la utilización de entibaciones en el caso que el material posea poca cohesión. Sin embargo, durante la construcción podrá autorizarse la ejecución de cortes verticales temporales si se detectara alguna cementación en el suelo.

Especial cuidado ha de tener el contratista en el proceso de excavación y relleno, cuando la zanja esté próxima a una obra como muro de contención en la vía pública o privada, o muro de edificaciones cercanas (se considera como próxima si la excavación está en la zona de influencia estructural de la obra existente). El Contratista deberá realizar calcatas para verificar la estabilidad de la estructura próxima, aunque no esté en la zona de la zanja, y deberá prever la no influencia en la obra, utilizando las obras necesarias definidas por un ingeniero civil especialista en estructuras y/o mecánica de suelos, que como mínimo, serán utilizar entibaciones en la excavación. Lo anterior, no desliga al Contratista de su responsabilidad por daños y accidentes que pudieran producirse debido a la caída de las estructuras.

## 26. Excavaciones/Terreno tipo III/0-2 m de profundidad

m<sup>3</sup>

3,7

### **Preparación Sello de Fundación**

Una vez realizada la excavación, hasta llegar al nivel de sello de fundación y sobre el cual se fundarán las obras civiles proyectadas en el recinto. Este sello no deberá estar conformado por suelo removido, sino que será suelo inalterado. El contratista deberá tener cuidado de

Proyecto Ingeniería PEAP, Aumento Capacidad Filtro en Presión, PEAS Montt y Cabecera, Curacautín		Rev.	Pág.
Anexo A11 - Especificaciones Técnicas Especiales de Obras Civiles	ARA-CUR-PEF-AP-AS-ID-A11	0	38

N°	ÍTEM	DESIGNACION	UNIDAD	CANT.
----	------	-------------	--------	-------

no ejecutar sobre excavaciones. Se aclara que toda obra sobre excavación deberá ser rellena con hormigón pobre. Igualmente, en aquellos sectores que presenten relleno artificial heterogéneo al nivel del sello de excavación, deberá considerarse un mejoramiento del suelo de fundación, reemplazando este suelo en toda su profundidad o en lo que defina la ITO por la mezcla de suelo cemento indicado anteriormente.

El contratista, en compañía de la ITO y del ingeniero geotécnico del proyecto, deberá verificar que toda la superficie del sello de fundación este conformada por arenas finas con abundantes finos de compactación media o el equivalente que a criterio de los anteriores sea apto para fundar.

Una vez obtenida la autorización del ITO, el sello se deberá compactar con un mínimo de 6 pasadas de un rodillo vibratorio liso de al menos 1,0 ton de peso estático o el número equivalente de pasadas para un rodillo de otro peso, tal de lograr el nivel de compactación deseado.

Si a juicio de la ITO, el suelo natural existente no es apto para fundar, esta decidirá si se requiere o no generar una sobre excavación, ya sea local o completa o la colocación de un relleno estabilizado compactado complementario, que si sea apto para fundar. Los sellos de fundación deberán estar nivelados horizontalmente y estar libres de agua, barro y/o escombros antes de concretar el emplantillado.

### **Rellenos**

Con la autorización expresa de la ITO, se procederá al relleno, considerando lo indicado en las ETG Cap. 3, si no se contrapone con lo indicado en el detalle de relleno de la excavación del proyecto.

El Contratista, bajo su cargo, deberá presentar y cumplir su programa de control de la calidad de la ejecución del relleno, el cual deberá ser aprobado por la ITO, independiente del control que estipulan las ETG, que realiza la ITO y que también son de cargo del Contratista.

Todos los materiales de relleno deberán contar con la aprobación de la ITO antes de su colocación. El Contratista deberá definir el plan del relleno para que eventuales aguas de escurrimiento superficial no alteren la calidad del relleno en ejecución.

Las muestras para verificar el grado de compactación serán tomadas y ensayadas por un laboratorio independiente. Las muestras se tomarán según lo indicado en las ETG Cap. 3.

Si fuera necesario, para los rellenos y/o mejoramientos se deberá considerar un material que este dentro de las siguientes condiciones:

### **Características del suelo**

Si fuera necesario colocar un relleno se realizará con una grava

Proyecto Ingeniería PEAP, Aumento Capacidad Filtro en Presión, PEAS Montt y Cabecera, Curacautín			Rev.	Pág.
Anexo A11 - Especificaciones Técnicas Especiales de Obras Civiles			0	39

N°	ÍTEM	DESIGNACION	UNIDAD	CANT.
----	------	-------------	--------	-------

autorizada por la I.T.O., y de acuerdo con la siguiente granulometría.

Malla	% en peso que pasa
2"	100
1 1/2"	70-100
1"	55-85
3/4"	45-75
3/8"	35-65
N°4	25-55
N°10	15-45
N°40	5-25
N°200	0-10

Limite Líquido	:	25 máximo
Índice de plasticidad	:	6 máximo
Capacidad de soporte CBR	:	80% mínimo

#### Colocación

El material de relleno se colocará en capas, con un espesor máximo de 25 cm (suelto).

#### Compactación

Cada capa de rellenos deberá compactarse hasta lograr una densidad relativa mayor o igual al 85% o una densidad igual o superior al 95% de la DMCS dada por Proctor Modificado. El grado de compactación deberá controlarse mediante el método del cono de arena, según la NCh 1516 of 1979. No se aceptará el uso de densímetro nuclear.

**27. Relleno con Material seleccionado de la excavación** **m<sup>3</sup>** **1,2**

#### Retiro y Transporte de Excedentes

El material sobrante de las excavaciones, así como el material desechado como material de relleno, piedras grandes y otros materiales, serán retirados por el Contratista y trasladados a botaderos autorizados, elegidos por éste y que cuenten con el visto bueno de la ITO.

Para efectos de cubicación se ha estimado los excedentes igual a un 10% del volumen excavado más un 110% del volumen desplazado por las instalaciones.

La distancia de transporte hacia botadero se ha considerado menor a 3 km.

**28. Retiro de excedentes/Retiro y transporte de excedentes** **m<sup>3</sup>** **2,5**

Proyecto Ingeniería PEAP, Aumento Capacidad Filtro en Presión, PEAS Montt y Cabecera, Curacautín		Rev.	Pág.
Anexo A11 - Especificaciones Técnicas Especiales de Obras Civiles	ARA-CUR-PEF-AP-AS-ID-A11	0	40



N°	ÍTEM	DESIGNACION	UNIDAD	CANT.
----	------	-------------	--------	-------

## **E.2. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS E INTERCONEXIONES HIDRÁULICAS**

A continuación, se establecen las especificaciones técnicas para cada uno de los ítems que contemplan el suministro y transporte de tuberías y piezas especiales con y sin mecanismos.

En este capítulo se considera el suministro de tuberías y su transporte hasta la obra. Deberán respetarse las indicaciones de las presentes ETE, ETG y las normas técnicas de AGUAS ARAUCANÍA S.A. en lo que corresponda.

### **E.2.1. Suministro y Transporte de Tuberías y Piezas especiales**

#### **C.2.1.1. Suministro y Transporte de Tuberías**

##### **Tuberías de Acero**

Las cañerías de acero que deberá suministrar el Contratista son las siguientes:

*Se considera el Suministro y Transporte de la tuberías y piezas cortas (tubos cortos) de acero al carbono ASTM A53 de DN=50 mm (SCH Std, e=3,91 mm y Dext=60,3 mm) y DN=200 mm (SCH Std, e=8,18 mm y Dext=219,1 mm). Las tuberías cumplirán con la norma NCh 2087, que acepta tanto la norma AWWA C-200 en conformación helicoidal, como la norma ASTM A53 (para tuberías de D<26"). Para tuberías de diámetro mayor a 100 mm se considera sus extremos biselados, para soldadura a tope según NCh2087. Para tuberías de diámetro menor o igual a 100 mm se aceptarán sus extremos con unión hilo en caso de que la ITO AGUAS ARAUCANÍA S.A. lo acepte. En cualquier caso, se consideran tubos de longitud 6m.*

*El galvanizado se deberá realizar en caliente según NCh3346, y se aceptará el galvanizado en frío solo en casos debidamente justificados y aprobados por la ITO AGUAS ARAUCANÍA S.A.*

La I.T.O. exigirá los ensayos y certificaciones emitidos por organismos competentes e independientes, que acrediten la calidad exigida en las presentes especificaciones. Se deberá respetar lo estipulado en las ETG Cap.5 y las normas técnicas de AGUAS ARAUCANÍA S.A. en lo que corresponda. Las tuberías deberán manipularse con las precauciones debidas para que no sufran daños o golpes, tanto en el transporte como en las etapas de carga y descarga, además durante el movimiento interno de la faena.

Una vez limpia la zanja de elementos extraños y preparada la cama de apoyo se procederá a colocar las cañerías en conformidad a lo indicado en las ETG Cap. 3 y Cap. 5 en lo que corresponda e instrucciones del fabricante. Se hace hincapié en que los tubos deben quedar apoyados

Proyecto Ingeniería PEAP, Aumento Capacidad Filtro en Presión, PEAS Montt y Cabecera, Curacautín			Rev.	Pág.
Anexo A11 - Especificaciones Técnicas Especiales de Obras Civiles			0	41

N°	ÍTEM	DESIGNACION	UNIDAD	CANT.
----	------	-------------	--------	-------

en toda su longitud y no debe haber piedras en contacto con sus paredes. Se deberá evitar el daño del revestimiento.

#### C.2.1.2. Suministro y Transporte de Piezas Especiales

Las piezas especiales serán suministradas por los proveedores habituales, a los cuales se les debe exigir la procedencia de las piezas y los certificados de calidad correspondientes.

#### **Piezas especiales sin mecanismo**

Las piezas especiales de Hierro dúctil, fierro fundido, acero, PVC y HDPE sin mecanismo deberán cumplir con lo indicado en las ETG Cap. 5 y las normas técnicas de AGUAS ARAUCANÍA S.A. en lo que corresponda. Las piezas deberán ser por defecto salvo indicación particular de presión nominal mayor y los flanges deberán estar dimensionados y taladrados de acuerdo a las dimensiones indicadas en la norma NCh 402.

Las piezas especiales de acero serán de acero galvanizado en caliente de acuerdo con la norma NCh 3346. Las piezas especiales de acero serán sin costura helicoidal y respetando la norma NCh 2087. Las piezas serán suministradas por los proveedores a los cuales se les debe exigir la procedencia de las piezas y los certificados de calidad correspondientes. Estas piezas deberán ser fabricadas en maestranza y deberán cumplir con lo estipulado en el I.N.N.

Para la instalación, se contempla material de juntura, pernos de anclaje, remaches, soldaduras y toda obra de mano. El listado de piezas se incluye en los planos de proyecto.

El listado de piezas se incluye en los planos de proyecto.

29.	TUBO CORTO SB L=0,35m, Acero ASTM A53, Sch std - PN 10, 200mm	N°	1
30.	REDUCCION CONCENTRICA SB, Acero ASTM A234, Sch std, 200X100mm	N°	1
31.	BRIDA PLANA B, Acero, PN10, 100mm	N°	1
32.	TUBO CORTO L=2,30m BS, Acero ASTM A53, Sch std - PN 10, 50mm	N°	1
33.	TUBO CORTO L=1,90m BB, Acero ASTM A53, Sch std - PN 10, 50mm	N°	1
34.	TUBO CORTO L=0,87m BB, Acero ASTM A53, Sch std - PN 10, 50mm	N°	1
35.	TUBO PASAMURO L=0,60m BB, Acero ASTM A53, Sch std - PN 10, 50mm	N°	1
36.	TUBO CORTO L=2,75m BB, Acero ASTM A53, Sch std - PN 10, 50mm	N°	1
37.	TUBO PASAMURO L=0,55m B, Acero ASTM A53, Sch std - PN 10, 50mm	N°	1

#### Juntas de desmontaje

Deberán ser de tipo BB, PN 10 o PN16 según se indica en planos del proyecto, tipo telescópica, serie corta, con largo variable +/- 25mm como mínimo. Fe. Fdo. o acero, con recubrimiento anticorrosivo y pintura epóxica, según ETG. Espárragos y tuercas de acero anticorrosivos, ya sea de acero galvanizado, dicromatadas, o acero inoxidable, el tipo de

Proyecto Ingeniería PEAP, Aumento Capacidad Filtro en Presión, PEAS Montt y Cabecera, Curacautín		Rev.	Pág.
Anexo A11 - Especificaciones Técnicas Especiales de Obras Civiles	ARA-CUR-PEF-AP-AS-ID-A11	0	42

N°	ÍTEM	DESIGNACION	UNIDAD	CANT.
----	------	-------------	--------	-------

protección deberá permanecer ante el roce producto de la operación de tuercas. Los flanges (bridas) deberán estar dimensionados y taladrados de acuerdo con las dimensiones indicadas en la norma NCh 402.

**38. Junta autobloqueante BB, PN10, DN=200mm**

**N°**

**1**

**E.2.2. Transporte Interno, Colocación y Prueba de Tuberías y Piezas Especiales**

A continuación, se establecen las especificaciones técnicas para cada uno de los ítems que contemplan el transporte interno y colocación de tuberías y piezas especiales con y sin mecanismos.

La colocación y prueba de las cañerías y piezas especiales se hará según lo indicado en las ETG Cap. 5, según corresponda.

La secuencia constructiva es sólo una sugerencia que el contratista podrá considerar para la ejecución de la obra. No obstante, el contratista previo al inicio de la obra deberá presentar para conocimiento de la ITO, el método constructivo que usará para la materialización de las obras, sin que esto de ningún modo desligue al contratista de su responsabilidad por la buena calidad de la obra y su seguridad.

Se incluyen al menos, los siguientes componentes:

- Piezas especiales con y sin mecanismo.
- Tuberías.

**C.2.2.1. Transporte Interno, Colocación y Prueba de Tuberías**

**Tuberías de acero**

Una vez limpia la zanja de elementos extraños y preparada la cama de apoyo se procederá a colocar las cañerías. Se hace hincapié en que los tubos deben quedar apoyados en toda su longitud y no debe haber piedras en contacto con sus paredes. Se deberá evitar el daño del revestimiento.

**Unión de Tuberías**

De acuerdo al diseño se ha proyectado el empleo principalmente de uniones con bridas y soldadas, en particular la unión por Soldadura a Tope.

**Unión por soldadura**

1. El procedimiento de soldadura, se aplicará de acuerdo a lo indicado en el Código ANSI/AWS D1.1:200 y en particular conforme desde el capítulo 3.2 al 3.5.

Proyecto Ingeniería PEAP, Aumento Capacidad Filtro en Presión, PEAS Montt y Cabecera, Curacautín			Rev.	Pág.
Anexo A11 - Especificaciones Técnicas Especiales de Obras Civiles			0	43

N°	ÍTEM	DESIGNACION	UNIDAD	CANT.
----	------	-------------	--------	-------

2. Puede usarse indistintamente un proceso de soldadura al arco manual SMAW, o automático (soldadura rotativa automática), SAW.
3. La junta a soldar deberá prepararse de acuerdo a requerimientos de una Junta Precalificada de Penetración Completa (B – U2a Single V Groove But Joint, o B – U2, sin placa base)
4. En caso de usar soldadura al arco manual, se deben emplear los siguientes electrodos:
  - Cordón de Raíz E 6010, 3/32" (Para espesores de hasta 6mm) a 1/8" (Para espesores sobre 6mm).
  - Cordón de Relleno E 7018 1/ 8".

*Las tuberías de acero de diámetro mayor o igual a 700mm deberán soldarse por el interior y el exterior, según NCh990.*

#### Calificación y Número de Soldadores

De acuerdo a las exigencias del Código ANSI/AWS D1.1:200, los soldadores deben ser calificados para la faena requerida y contar con la certificación al día otorgada por los organismos autorizados, de acuerdo con la normativa vigente en la materia. El contratista deberá entregar la certificación de sus soldadores a la ITO para su aprobación, previo a la ejecución de los trabajos de soldadura.

Los soldadores deberán tener la certificación indicada, con por lo menos 5 años de antigüedad en su primera certificación (experiencia del soldador con la certificación requerida).

La cuadrilla deberá estar compuesta por:

- 1 Soldador de Primera
- 1 Soldador Ayudante
- Personal Móvil Flotante, para un tramo característico
- ½ Armador (puede atender dos cuadrillas)
- ½ Esmerilador (puede atender dos cuadrillas)

#### Lugar de Trabajo

El ambiente de trabajo debe estar seco y protegido a fin de evitar la absorción de hidrógeno durante el proceso, siendo esta, una de las causales de aparición de grietas en las soldaduras.

Con respecto a las soldaduras ejecutadas en las excavaciones, se considera una sobre excavación tanto para los lados como para el fondo de esta, en donde se va a soldar los dos tubos, esta sobre excavación deberá ser suficiente para que el soldador pueda realizar el trabajo por debajo de la tubería y a su vez se pueda realizar posteriormente la reparación del revestimiento interior y exterior de pintura epóxica de la unión soldada.

#### Inspección Radiográfica

Proyecto Ingeniería PEAP, Aumento Capacidad Filtro en Presión, PEAS Montt y Cabecera, Curacautín			Rev.	Pág.
Anexo A11 - Especificaciones Técnicas Especiales de Obras Civiles			0	44

N°	ÍTEM	DESIGNACION	UNIDAD	CANT.
----	------	-------------	--------	-------

Las soldaduras deberán ser inspeccionadas por equipos portátiles de Rayos X, en todas y cada una de las uniones, es decir, un **100% de las uniones soldadas, y en un 10% de la longitud de la unión soldada**. Lo que deberá ser protocolizado y visado por la Inspección. Los equipos a utilizar para esta inspección radiográfica deberán tener su certificación de calibración vigente, la que deberá ser entregada por el contratista a la ITO en forma previa a ejecutar las labores de inspección radiográfica.

*Ensayos de líquidos penetrantes al 100% de las uniones soldadas*

Las soldaduras deberán ser inspeccionadas y ensayadas por medio de líquidos penetrantes en todas y cada una de las uniones, es decir el 100% de las uniones, y en el 100% de la longitud de ellas.

*Ensayos de Partículas Magnéticas al 100% de las uniones soldadas*

Las soldaduras deberán ser inspeccionadas y ensayadas por medio del método de Partículas Magnéticas en todas y cada una de las uniones, es decir el 100% de las uniones, y en el 100% de la longitud de ellas.

*Control de Temperatura al 100% de las uniones soldadas*

La temperatura durante la soldadura deberá ser inspeccionada en todas y cada una de las uniones, es decir el 100% de las uniones, y en el 100% de la longitud de ellas.

*Unión por Soldadura de Aceros Previamente Galvanizados*

Se deberá realizar según lo indicado en el estándar AWS D19.0, para evitar la emisión de humos de óxido de zinc, se recomienda quitar el recubrimiento de la zona a unir mediante esmerilado.

El cordón de soldadura se deberá proteger aplicando un recubrimiento de zinc según lo indicado en la NCh3347.

En cualquier caso, este tipo de unión deberá ser justificada y aprobada por ITO AGUAS ARAUCANÍA S.A.

**C.2.2.2. Transporte Interno, Colocación y Prueba de Piezas Especiales**

La colocación y prueba de las piezas especiales se hará de acuerdo con lo indicado en los planos de proyecto, en las ETG Cap. 5 y cuando corresponda a las instrucciones del fabricante.

Su colocación se ha cubicado considerando el número de juntas que será necesario ejecutar. El detalle de las juntas se muestra en cuadro de los planos de proyecto.

Proyecto Ingeniería PEAP, Aumento Capacidad Filtro en Presión, PEAS Montt y Cabecera, Curacautín			Rev.	Pág.
Anexo A11 - Especificaciones Técnicas Especiales de Obras Civiles			0	45

N°	ÍTEM	DESIGNACION	UNIDAD	CANT.
----	------	-------------	--------	-------

### **Colocación de Piezas Especiales Sin Mecanismo**

La colocación y prueba de las piezas especiales se hará de acuerdo con lo indicado en los planos de proyecto y cuando corresponda a las instrucciones del fabricante.

Su colocación se ha cubicado considerando el número de juntas que será necesario ejecutar. El detalle de las juntas se muestra en cuadro de los planos de proyecto.

Las piezas especiales se instalarán de acuerdo con las presentes especificaciones técnicas, los planos del proyecto y las instrucciones del fabricante.

En general, previo a la instalación de las piezas especiales, se verificará que estas se encuentren limpias y con su recubrimiento en buenas condiciones y además que su fabricación haya sido recibida conforme por la inspección de acuerdo a lo establecido en estas especificaciones. Todos aquellos elementos que no cumplan con lo anterior deberán retirarse a solicitud de la inspección.

### **Ensayos de Presión**

Los ensayos de presión de tuberías de agua potable deben realizarse según se describe en el punto 7.3 de la norma Nch 1360 of 2010, los que deben ser verificados y controlados por la ITO.

La tubería de acero se ensayará a 1,25 veces la presión de trabajo considerada en el diseño.

Los ensayos de presión de conjunto en terreno, según se describe en el punto 7.3 de la norma Nch 1360 of 2010, los que deben ser verificados y controlados por la ITO. Debe tenerse en cuenta además los puntos 7.1 (Equipos) y 7.2 (Preparación de la prueba) de dicha norma.

El conjunto hidráulico se probará a una presión con una duración de 24h.

39.	Confección de uniones Brida D=50mm	N°	8
40.	Confección de uniones Brida D=100mm	N°	1
41.	Confección de uniones Brida D=200mm	N°	3
42.	Confección de uniones Soldar D=50mm	N°	1
43.	Confección de uniones Soldar D=200mm	N°	1
44.	Junta autobloqueante BB, PN16, DN=250mm	N°	1

N°	ÍTEM	DESIGNACION	UNIDAD	CANT.
----	------	-------------	--------	-------

### **E.3. SUMINISTRO E INSTALACIÓN ONE-WAY PLATE**

#### **E.3.1. Suministro, Transporte, Transporte Interno, e Instalación de One-Way Plate**

Se considera el suministro, transporte, transporte interno, instalación y prueba de un (1) Estanque One-Way plate, presión máxima de 1 bar, instalación vertical, fabricado conforme norma ASME VIII, Div. 1, en formato cilíndrico, cerrado con reducción de diámetro hasta tubo superior, el cual posee válvula de retención y válvula de corte. Fabricado en acero carbono ASTM A36. Manufactura nacional.

Tratamiento de superficie:

- Chorro abrasivo (arenado) grado casi blanco SSPC-SP 10.

Esquema de revestimiento.

Interno:

- Limpieza Abrasiva Superficial, SSPC-SP5
- 1 mano Duraplate (12 mils)

Exterior:

- Limpieza abrasiva superficial, SSPC-SP10
- 1 mano Anticorrosivo Epolón (2 mils)
- 1 mano Esmalte Acrolón (4 mils)

El servicio incluirá un estudio de golpe de ariete y determinación de la solución óptima para proteger la tubería contra golpe de ariete, aunque fue preliminarmente definido y predimensionado con el proveedor de estanques One-Way Plate.

Este suministro incluye:

- Válvula de compuerta de cierre elastomérico 8" (DN200) PN 10.
- Válvula de retención chapaleta, ANSI A-216 4" (o equivalente DIN)
- Válvula compuerta cierre elastomérico 4" PN10 (arriba)
- Escotilla lateral
- Brida de conexión en 200 mm
- Cañería lateral para desagüe de emergencia. Incluirá flange, a partir del cual es responsabilidad del contratista diseñar e instalar la extensión de esa tubería lateral hasta una sentina. Esto se encuentra detallado en los planos de proyectos, y se tiene que guiar con esto para su respectiva instalación.

45.	<b>Estanque One-Way Plate, V=4.250 L, h=4,0m.</b>	<b>N°</b>	<b>1</b>
46.	<b>Servicio de puesta en marcha en obra, con transporte de 1 técnico hasta obra para certificar correcta puesta en servicio</b>	<b>gl</b>	<b>1</b>
47.	<b>Transporte interno e instalación de one-way plate Proyectoado. Incluye técnico de forma presencial para asegurar correcta recepción servicio</b>	<b>gl</b>	<b>1</b>

N°	ÍTEM	DESIGNACION	UNIDAD	CANT.
----	------	-------------	--------	-------

#### **E.4. OBRAS ANEXAS**

##### **E.4.1. Agujero en Cámara de Válvula y PEAS**

Este ítem considera la ejecución de perforaciones controladas en muros y/o losas de cámaras de válvulas y estaciones PEAS existentes, necesarias para el paso de tuberías, ductos o elementos asociados al proyecto. Los trabajos se realizarán mediante equipos de corte y perforación mecánica (testiguera o perforadora hidráulica), evitando daños estructurales no previstos y minimizando vibraciones. Previo a la ejecución, se verificará la ausencia de interferencias (armaduras, tuberías, cables u otros servicios).

Adicionalmente, si se encuentran aguas servidas en el fondo de la losa de la cámara de válvulas, se deberá bombear dichas aguas hacia la sentina, con la finalidad de poder trabajar en seco.

Los bordes del agujero deberán quedar regulares, sin fisuras ni desprendimientos, dejando la superficie preparada para la posterior instalación y sellado hidráulico correspondiente. Se considera la correcta gestión de residuos generados y el resguardo de la seguridad del personal y de las instalaciones en operación.

El contratista deberá verificar la correcta ejecución de los agujeros para la instalación de la tubería proyectada de desagüe del one-way plate, en caso de que requiera desaguar sus aguas, y se deberá verificar según indique ITO AGUAS ARAUCANÍA S.A.

#### **48. Agujero en Cámara de Válvula y PEAS**

**N°**

**2**

##### **E.4.2. Demolición de Losa Hidroneumático**

Este ítem contempla la demolición parcial o total de losas de hormigón existentes asociadas a sistemas hidroneumáticos, mediante el uso de herramientas mecánicas tipo martillo hidroneumático u otro equipo aprobado por la Inspección Técnica. Los trabajos se ejecutarán de forma controlada, evitando la afectación de estructuras, equipos, tuberías o fundaciones colindantes que deban permanecer operativas. El material demolido será retirado y dispuesto en botadero autorizado. Finalizada la demolición, la superficie quedará limpia, regularizada y apta para la ejecución de las obras posteriores. Se deberán adoptar todas las medidas de seguridad, señalización y control operacional necesarias durante el desarrollo de los trabajos.

El contratista deberá verificar la correcta demolición de la losa existente. No obstante, dicha losa podrá ser reutilizada únicamente en caso de que el ITO de Aguas Araucanía S.A. autorice expresamente su reutilización. Para efectos de esta validación, se deberá respaldar la información mediante planos "as built" de la losa existente o, en su defecto, mediante la verificación directa de su enfierradura a través de testigo.

#### **49. Demolición de Losa Hidroneumático**

**m³**

**1,2**

<i>Proyecto Ingeniería PEAP, Aumento Capacidad Filtro en Presión, PEAS Montt y Cabecera, Curacautín</i>		Rev.	Pág.
Anexo A11 - Especificaciones Técnicas Especiales de Obras Civiles	ARA-CUR-PEF-AP-AS-ID-A11	0	48



N°	ÍTEM	DESIGNACION	UNIDAD	CANT.
----	------	-------------	--------	-------

## **E.5. OBRAS DE HORMIGÓN**

Las obras de hormigón deberán registrarse por los detalles de los planos y cumplir con lo establecido en las ETG Cap 4 y Cap. 9. Se incluye movimientos de tierras, materiales y toda obra de mano necesaria para la ejecución de las obras.

Las estructuras se han designado y deberán ejecutarse de acuerdo con la nomenclatura y especificaciones de los planos y el cuadro de detalles del proyecto. Además, deberá respetarse las disposiciones establecidas en las ETG Cap. 4 y Cap. 9. Se ubicarán de acuerdo con el plano de planta de proyecto. Las losas, columnas, vigas y fundaciones de las estructuras se ejecutarán con hormigón de G25 armada con fierro de calidad A63-42H. Los muros se compondrán ya sea de hormigón armado de las mismas características o de albañilería confinada según corresponda.

Al momento de realizar la mezcla de hormigón se deberá incorporar un aditivo líquido impermeabilizante de fraguado normal para morteros SIKA 1 o similar, así como aditivo para extender la vida útil de armaduras ante la corrosión tipo SIKA Ferrogard o similar. Sumado a lo anterior, se pintará las superficies de contacto con el suelo con pintura asfáltica altamente impermeabilizante y anticorrosiva como IGOL Denso, con el objetivo de proteger la estructura contra fuentes agresivas y soluciones salinas o ácidas débiles. Todos los aditivos deberán considerar la concentración indicada en ficha técnica.

### **Materiales**

#### **Hormigón**

Este ítem se refiere a la confección, transporte, colocación, curado y control del hormigón. Los hormigones para utilizar son:

- G-5: para emplantillados y sobre excavaciones.
- G-15: para machones de anclaje de piezas especiales y para machones de apoyo.
- G-25: para cimientos, radieres, muros, vigas, losas y techos.

La ITO deberá velar por el cumplimiento de la preparación, colocación y terminación del hormigón, según las normas señaladas en las Especificaciones Técnicas Generales.

#### **Cemento**

El cemento a utilizar deberá cumplir con lo establecido en NCh 148. El abastecimiento será estudiado de manera de no producir paralizaciones de faenas por falta de cemento. El cemento deberá cumplir, además, con lo estipulado en el Capítulo 7.2, Cementos, de

<i>Proyecto Ingeniería PEAP, Aumento Capacidad Filtro en Presión, PEAS Montt y Cabecera, Curacautín</i>			Rev.	Pág.
Anexo A11 - Especificaciones Técnicas Especiales de Obras Civiles			0	49

N°	ÍTEM	DESIGNACION	UNIDAD	CANT.
----	------	-------------	--------	-------

NCh170.Of2016.

### Áridos

Los áridos deberán cumplir con los requisitos de la Especificación LNV 63. El Índice de Trituración Total, según Método LNV 7, será de 5% máximo para las arenas y 30% máximo para los áridos gruesos. El Contratista deberá asegurar la calidad y homogeneidad de los áridos en su fuente de producción.

Antes de comenzar las faenas de confección del hormigón, el Contratista tendrá acopiada una cantidad suficiente de material que permita efectuar los trabajos sin interrupciones.

Dichos acopios estarán separados en a lo menos dos fracciones, una para los áridos gruesos y otra para los finos. Todos los materiales serán homogéneos en sus características. Se analizará la calidad de los acopios a través de los ensayos correspondientes y se tomarán las muestras respectivas para efectuar las dosificaciones. Los acopios de áridos se harán sobre canchas especialmente preparadas para evitar contaminación de los materiales. El tamaño máximo del agregado grueso será de 1 ½ pulgada.

Los áridos cumplirán además con los siguientes requisitos:

#### Áridos Gruesos:

- Granulometría, según Tabla 3 de la Especificación LNV 63;
- Desgaste (Los Ángeles), máximo 40% según Método LNV 75;
- Porcentaje que pasa por tamiz 0,08 mm (ASTM N° 200), máximo 1,0% en peso, según Método LNV 70.

#### Áridos Finos:

La composición granulométrica de la fracción fina de los áridos cumplirá con la Tabla N° 2 de la Especificación LNV 63. El porcentaje que pasa por el tamiz 0,08 mm (ASTM N° 200) será máximo 5% en peso, según el Método LNV 70. En el caso que por condiciones locales no sea factible cumplir con dicha banda, se podrá optar por alguna del anexo B de NCh 163, previo estudio riguroso de su comportamiento, especialmente de la exudación y cantidad de finos bajo tamiz 0,315 mm (ASTM N° 50).

Será obligación del Contratista el lavado de todos los áridos, el cual se ejecutará por medios mecánicos con equipos especialmente diseñados para este objeto.

Los materiales provenientes de los acopios de cada una de las fracciones de áridos serán pesados en la planta dosificadora.

N°	ÍTEM	DESIGNACION	UNIDAD	CANT.
----	------	-------------	--------	-------

### Agua

El agua que se utilice en la confección de hormigones será limpia, exenta de sustancias perjudiciales y satisfacer los requisitos del Método LNV 101. Ello será certificado antes de su uso, si la ITO lo solicita.

### Aditivos

Se deberá utilizar aditivo impermeabilizante para el hormigón G-25, tipo Sika 1 o equivalente, el que debe ser diluido en el agua de amasado del hormigón, en una dosis de 2% referido al peso del cemento (850gr o 810 cm<sup>3</sup>/saco de cemento.). En caso de hormigones con dosis de cemento superior a 300 kg/m<sup>3</sup> puede disminuirse a 1.5%. En cualquier caso, se deberán seguir las instrucciones del proveedor del aditivo para su correcta dosificación.

El empleo de este aditivo garantiza una buena impermeabilidad en la obra gruesa, siempre que la faena de hormigonado cumpla con los requisitos mínimos de: dosificación, calidad de los materiales, confección, métodos adecuados y protección posterior (curado).

Los aditivos deberán cumplir con los requisitos establecidos en NCh 2182 y controlados según NCh 2281. Aun cuando la ITO apruebe el uso de un determinado aditivo para ser incorporado al hormigón, la responsabilidad de su empleo permanecerá en el Contratista.

Es importante mencionar que en caso de que el hormigón a utilizar sea traído desde plantas deben cumplir las mismas exigencias anteriormente descritas, además deberán certificar su calidad y condición de llegada. El Contratista por su parte, debe controlar a través de un laboratorio competente y debidamente registrado de acuerdo a las exigencias de AGUAS ARAUCANÍA S.A., por lo menos 1 muestra por unidad proyectada.

Los aditivos y adiciones deben estar libres de sustancias que, por su naturaleza o su cantidad, afecten la resistencia o la durabilidad del hormigón, armaduras, aceros de alta resistencia u otros elementos insertos.

### Recubrimientos mínimos

Se consideran los siguientes recubrimientos mínimos.

- Cimientos y otros elementos en contacto con el suelo: 5 cm.
- Losas y muros: 3 cm.

### Colocación

Previo al inicio de la colocación del hormigón, se deberá verificar la disponibilidad y que todo el equipo para dosificar, mezclar, transportar

Proyecto Ingeniería PEAP, Aumento Capacidad Filtro en Presión, PEAS Montt y Cabecera, Curacautín			Rev.	Pág.
Anexo A11 - Especificaciones Técnicas Especiales de Obras Civiles			0	51

N°	ÍTEM	DESIGNACION	UNIDAD	CANT.
----	------	-------------	--------	-------

y colocar el hormigón sea el adecuado, tanto en cantidad como en calidad. Se deberá verificar la limpieza de dicho equipo.

En la etapa previa a la colocación de hormigón se verificará que:

- Las armaduras y los elementos empotrados e insertos estén en la cantidad, tipo y ubicación indicada en los planos del proyecto, y con las amarras, espaciadoras y separadoras necesarias para mantener su estabilidad, según los planos estructurales del proyecto.
- Los moldajes cumplan con las condiciones geométricas de los elementos estructurales indicados en los planos del proyecto y que sean estancos, estables, resistentes y tengan los accesos para asegurar un fácil vaciado y un complejo llenado.
- Las excavaciones tengan la sección especificada en el proyecto y estén libres de materiales sueltos o extraños y con las aislaciones que se indiquen en los planos del proyecto.

También, y en forma previa, se deberá controlar:

- La limpieza cuidadosa del sitio de colocación, eliminando los elementos extraños, sueltos, restos de lechada, etc.
- El mojado adecuado del sitio de colocación y el sellado y protección con materiales impermeables para evitar pérdidas de agua de mezclado por absorción.
- La aplicación de desmoldantes que recubran uniformemente y sin exceso toda la superficie del moldaje, evitando contaminar las armaduras, los elementos empotrados y el hormigón ya colocado.
- La preparación de las juntas de hormigonado.

Para asegurar el funcionamiento de los elementos hormigonados, en la etapa de colocación de hormigón se deberá:

- Mantener la calidad uniforme del hormigón.
- Asegurar la continuidad de los elementos estructurales.
- Mantener la geometría de los moldajes.
- Evitar desplazamientos y/o deformaciones de armaduras y otros elementos empotrados.
- Obtener la máxima densidad prevista.
- Rellenar completamente el moldaje sin producir nidos de piedras.
- Rodear en forma continua la armadura y elementos insertos.
- Obtener una determinación y textura superficial adecuada, de acuerdo a lo indicado en los planos proyecto y a lo indicado por la ITO.

No se aceptarán nidos de piedras, por lo que el Contratista deberá vibrar adecuadamente el hormigón una vez colocado. En el caso de producirse, y si la I.T.O consideran que no es necesaria la demolición del elemento involucrado, el Contratista procederá a repararlo a su entero cargo. Se compactará en lo posible mediante vibrador de inmersión. Si ello no se puede por el tamaño del vibrador, se

Proyecto Ingeniería PEAP, Aumento Capacidad Filtro en Presión, PEAS Montt y Cabecera, Curacautín			Rev.	Pág.
Anexo A11 - Especificaciones Técnicas Especiales de Obras Civiles			0	52

N°	ÍTEM	DESIGNACION	UNIDAD	CANT.
----	------	-------------	--------	-------

compactará con barras de fierro y vibrar los moldajes con vibradores superficiales.

### Ensayos

Con el objeto de controlar la calidad del hormigón y a fin de obtener la resistencia máxima, se realizarán ensayos periódicos en las distintas etapas de la obra. Para ello el Contratista realizará, con un Laboratorio de Ensayes Autorizado, los trabajos correspondientes. La extracción de las muestras necesarias para la realización de dichos ensayos se realizará según lo dispuesto en la Norma Inditecnor 1017 E Of. 75.

Se deberán realizar ensayos de resistencia a compresión, determinada a través de probeta cubicas de 200[mm] de aristas y cuyo procedimiento técnico y número de muestras por camión deba realizarse de acuerdo a la normativa vigente.

### Acero de Refuerzo

Esta sección se refiere al suministro, doblado y colocación de barras, alambres y mallas de acero de sección circular para las armaduras de refuerzo del hormigón, en conformidad con lo que indique el Proyecto.

#### Barras Estriadas:

Las barras y mallas de acero laminadas en caliente deberán ser de los tipos, grados, diámetros, longitudes y formas indicadas en el Proyecto y deberán cumplir con los requisitos establecidos en NCh 204, 218 y 219, según corresponda.

El acero de refuerzo para hormigón armado deberá ser A63-42H con resaltes. Solo para barras de diámetro 6 mm se aceptará acero de calidad A44-28H.

Es importante mencionar que cuando se utilicen aceros de procedencia extranjera, el Contratista deberá acreditar que ellos cumplen con los requisitos especificados en esta sección. La selección de muestras al azar, procedimientos de muestreo y ensayos, deberán efectuarse de acuerdo a lo prescrito en NCh 204.

#### Alambre:

El alambre que se utilice para amarrar las barras de acero, deberá ser del tipo negro recocido, (BWG) N° 18, y cumplir con los requisitos establecidos en NCh 227.

#### Acero Estructural:

En conformidad a la norma Nch204 of 2006. Para el acero estructural se considera calidad ASTM A36.

Proyecto Ingeniería PEAP, Aumento Capacidad Filtro en Presión, PEAS Montt y Cabecera, Curacautín			Rev.	Pág.
Anexo A11 - Especificaciones Técnicas Especiales de Obras Civiles			0	53

N°	ÍTEM	DESIGNACION	UNIDAD	CANT.
----	------	-------------	--------	-------

Para la unión de elementos apernados se considera el uso de pernos hexagonales ASTM A-325 de acero al carbono con recubrimiento de galvanizado en caliente. Una vez instalados se considera la aplicación de pintura epóxica como recubrimiento final. La soldadura será con arco manual, con electrodos para acero al carbono AWS E-7018 o similar, que demuestre buenas prestaciones y bajas pérdidas por salpicadura.

El filete será como mínimo de 6 mm.

#### Moldajes:

Estos elementos son considerados para la construcción de la estructura de hormigón armado proyectada. Los moldajes a considerar podrán ser de madera, acero u otro material o combinaciones de ellos que garanticen un comportamiento adecuado. Se podrán forrar con madera terciada tanto los moldes de madera como los metálicos. Por el contrario, no se permitirá el uso de láminas o planchas metálicas para forrar madera.

Sólo deberán utilizarse maderas de la clase y calidad adecuadas y cuyo tratamiento o recubrimiento no produzcan ataques químicos o cambios de colores en las superficies del hormigón. Las planchas metálicas que queden en contacto con el hormigón deberán tener una superficie perfectamente lisa, libre de abolladuras, dobladuras u otras imperfecciones que produzcan irregularidades fuera de las tolerancias especificadas. Las cabezas de los pernos y remaches deberán ser avellanadas.

Cuando lo indique el Proyecto, el moldaje deberá disponerse de forma tal, que todos los cantos vivos de las estructuras queden achaflanados. En las presentes cubriciones se consideró moldaje con terminación corriente para dos usos.

#### Sujeciones para Moldajes.

Los elementos de sujeción de los moldajes se deberán diseñar de modo que ningún elemento metálico quede embebido en el hormigón a menos de 25 mm de la superficie. Los separadores para materializar el recubrimiento de las armaduras deberán ser de plástico, mortero o similares.

#### Desmoldantes

A todos los moldajes se les deberá aplicar, en la cara que quedará en contacto con el hormigón, un compuesto que impida la adherencia entre ellos. Este desmoldante podrá consistir en un aceite mineral u otro compuesto aprobado, que no manche la superficie y cuyo efecto no impida la adherencia futura del hormigón con revoques u otros hormigones.

N°	ÍTEM	DESIGNACION	UNIDAD	CANT.
----	------	-------------	--------	-------

### Estucos de 595 Kg. cem/m<sup>3</sup>

Se estucarán las paredes interiores y exteriores que quedan a la vista de las estructuras, de acuerdo con lo indicado en los planos. Se usará mortero de 595 Kg cem/m<sup>3</sup>. El espesor del estuco será de 2,0 cm. Se terminará con platabado a la cal de color blanco. Será responsabilidad del Contratista cumplir con las exigencias de las normas respectivas.

### Tratamiento de superficies en contacto con suelo

Las superficies exteriores de los muros de las cámaras, en contacto con el suelo, serán protegidas con dos capas de pintura asfáltica del tipo IGOL PRIMER o equivalente. Una vez secas se aplicarán dos capas de IGOL DENSO de SIKA, o equivalente.

### Soportes Metálicos

Se consideran soportes metálicos de piezas especiales, los que deberán ser fabricados según se indica en planos de proyecto.

### Impermeabilizaciones

#### Imprimante Asfáltico

Una vez realizado el descimbre y donde se especifica en el proyecto, se deberán impermeabilizar todos los cimientos y en todas sus caras que queden en contacto con el suelo. Lo anterior, también aplicará para la superficie superior exterior de losas de techo en sala eléctrica y caseta grupo generador.

Se deberá utilizar un imprimante asfáltico, (1) capa de pintura asfáltica del tipo IGOL PRIMER y dos (2) capas de IGOL DENSO o similar, de igual o mejores prestaciones. Se deberá aplicar al menos 0,4 L / m<sup>2</sup> de superficie de hormigón.

La superficie exterior de la losa de hormigón irá protegida con la aplicación de una emulsión en base a resinas acrílicas, tipo SikaFill 5 o equivalente, colocado según las instrucciones del fabricante.

### Geomembranas

Si se requiere la instalación de una geomembrana bajo losa de hormigón en contacto con el terreno se deberá considerar la instalación de una geomembrana impermeabilizante, cuyo objetivo será impedir la migración de humedad, infiltraciones de aguas subterráneas y eventuales contaminantes desde el suelo hacia la estructura. La geomembrana será de polietileno de alta densidad (HDPE) o polietileno lineal de baja densidad (LLDPE), según lo indicado en los planos del proyecto, con un espesor mínimo de 1,5 mm para HDPE o 1,0 mm para LLDPE, y deberá cumplir con las normas ASTM y GRI

Proyecto Ingeniería PEAP, Aumento Capacidad Filtro en Presión, PEAS Montt y Cabecera, Curacautín			Rev.	Pág.
Anexo A11 - Especificaciones Técnicas Especiales de Obras Civiles			0	55

N°	ÍTEM	DESIGNACION	UNIDAD	CANT.
----	------	-------------	--------	-------

vigentes para este tipo de materiales.

Previo a la colocación de la geomembrana se deberá verificar que la superficie de apoyo se encuentre correctamente nivelada, compactada y libre de elementos sueltos, piedras, restos de hormigón u objetos punzantes que puedan dañar el material. En caso de indicarse en el proyecto, o cuando la I.T.O. lo estime necesario, se dispondrá una capa de geotextil no tejido de al menos 300 g/m<sup>2</sup> como protección inferior de la geomembrana.

La geomembrana se instalará antes del hormigonado de la losa, extendiéndose sin tensiones, pliegues excesivos ni arrugas, asegurando su continuidad en toda la superficie. Los paños se solaparán adecuadamente y, cuando corresponda, se unirán mediante soldadura térmica ejecutada por personal calificado, obteniéndose uniones continuas, homogéneas y estancas. En los encuentros con muros, fundaciones u otros elementos verticales, la geomembrana se levantará hasta la altura indicada en los planos, asegurando la continuidad de la impermeabilización.

Antes del hormigonado, la geomembrana deberá protegerse para evitar daños durante la colocación de armaduras y el vaciado del hormigón, pudiendo disponerse una capa de geotextil de protección superior cuando así se especifique. Los separadores de armadura deberán ser de material plástico u otro aprobado, de modo de no perforar ni dañar la geomembrana. No se permitirá el tránsito innecesario sobre la superficie instalada.

La correcta instalación de la geomembrana deberá ser revisada y aprobada por la I.T.O. antes de autorizar el hormigonado de la losa. Cualquier daño, perforación o defecto detectado deberá ser reparado a costo del Contratista, utilizando parches del mismo material y asegurando la estanqueidad del sistema. El hormigonado se realizará con especial cuidado, evitando golpes, arrastres o caídas de hormigón que puedan comprometer la integridad de la geomembrana.

La medición y pago de la geomembrana se efectuará por metro cuadrado efectivamente instalado y aprobado, incluyendo suministro del material, mano de obra, soldaduras, protecciones, reparaciones y todos los trabajos necesarios para su correcta ejecución.



N°	ÍTEM	DESIGNACION	UNIDAD	CANT.
----	------	-------------	--------	-------

#### E.5.1. Losa Hormigón One-way Plate

En esta sección, se cuantifican las diferentes partidas asociadas a la obra gruesa de la **Losa de Hormigón One-Way Plate**. Corresponde a una estructura semi enterrada de hormigón armado. La calidad de los materiales, su preparación y tratamientos finales a la obra gruesa se describieron al comienzo del capítulo.

En planos de proyecto se indican todos los detalles.

50.	Suministro y colocación hormigón G-5	m <sup>3</sup>	0,4
51.	Suministro y colocación hormigón G-20	m <sup>3</sup>	1,6
52.	Suministro y colocación Barras de refuerzo A63-42H	Kg	70,5
53.	Moldajes rectos	m <sup>2</sup>	3,2

N°	ÍTEM	DESIGNACION	UNIDAD	CANT.
----	------	-------------	--------	-------

## **F. PUESTA EN MARCHA Y PLANOS DE CONSTRUCCIÓN**

### **F.1. PRUEBA DE CONJUNTO Y CONTROL DE CALIDAD**

Este ítem consulta la puesta en marcha del sistema, es decir, la prueba de conjunto de cada una de sus partes y su totalidad.

El contratista deberá ejecutar una prueba general de conjunto de todas las instalaciones ejecutadas. Esta prueba tendrá como objetivo entregar las instalaciones en óptimo estado de operación y a entera conformidad de ITO.

Para ello deberá operar el sistema de Impulsión en forma satisfactoria a lo menos durante siete días corridos. La ITO no recibirá en conformidad las obras mientras ello no ocurra.

En este período de operación no deberá presentar fallas y se iniciará una vez que todos los sistemas estén calibrados y operando satisfactoriamente.

Si ocurriese una falla antes de completar el plazo estipulado, ésta deberá subsanarse a entera satisfacción de la ITO, una vez que ello se repare empezará a regir nuevamente el plazo de siete días.

Durante todo el período de prueba de los equipos e instalaciones en general, será de cargo del contratista su operación, calibración, ajuste, mantención, etc.

Para ello la ITO destinará inspectores permanentes durante las pruebas.

El contratista deberá considerar pruebas de las instalaciones una vez que éstas estén terminadas y coordinadas con el resto de las obras del proyecto, incluyendo el punto de conexión con la impulsión existente fuera del recinto, así como también las obras eléctricas y de control.

Durante el desarrollo de las pruebas el contratista deberá mantener en obra el personal profesional y técnico especializado necesario para llevar a buen término las pruebas. Asimismo, deberá mantener una cantidad adecuada de operarios, personal y elementos de apoyo hasta el término de las pruebas.

Asimismo, se tomarán las medidas de valores hidráulicos en ambas líneas de impulsión y sentinas, como niveles, caudales, y presiones.

Del mismo modo se anotarán los valores de otros instrumentos instalados y que se estén probando.

<i>Proyecto Ingeniería PEAP, Aumento Capacidad Filtro en Presión, PEAS Montt y Cabecera, Curacautín</i>			Rev.	Pág.
Anexo A11 - Especificaciones Técnicas Especiales de Obras Civiles			0	58

N°	ÍTEM	DESIGNACION	UNIDAD	CANT.
----	------	-------------	--------	-------

El resultado de las pruebas deberá ser entregado por el contratista mediante un informe editado en procesador de textos. En dicho informe se indicará en orden cronológico la secuencia de operaciones realizadas, con indicación de las horas de lectura y los valores registrados, indicación para corregirlos, indicación de las observaciones visuales y acústicas de los grupos y equipos probados.

Se complementará el informe con la opinión del contratista acerca del funcionamiento en prueba del sistema y el posible comportamiento futuro de éste.

El contratista dispondrá de los servicios necesarios para llevar a cabo un efectivo control de calidad tanto de materiales, tuberías y piezas especiales.

El control de calidad de los materiales se hará en general, conforme a lo establecido en las Normas Chilenas que correspondan y en lo particular a lo indicado en las Especificaciones Técnicas y Bases Administrativas de construcción de las obras.

## **F.2. PLANO DE CONSTRUCCIÓN Y RECEPCIÓN DE OBRAS**

Esta partida contempla los costos generados para la elaboración de los documentos necesarios para la Recepción de Obras, tales como, ensayos de materiales, traslado de inspección, planos de construcción, etc.

El set de Planos que forma el presente estudio son planos de proyecto, por lo tanto, la ejecución de los Planos de Construcción y/o Definitivos, se exigirá al término de la obra y serán de exclusiva responsabilidad y cargo Contratista.

Los Planos se deberán confeccionar en AutoCAD 2007 y ser entregados en tres copias de papel Bond; además se deberá entregar toda la información en formato digital mediante un disco compacto.

54.	<b>Prueba de conjunto y control de calidad y Planos de construcción y recepción de obras</b>	<b>GI</b>	<b>1</b>
-----	--	-----------	----------

## **G. OBRAS ELÉCTRICAS**

En este ítem se consideran todas las obras eléctricas a cargo del contratista, el detalle y especificación se indican en especificación técnica de la especialidad (Especificaciones técnicas especiales eléctricas).

55.	<b>Obras eléctricas</b>	<b>GI</b>	<b>1</b>
-----	-------------------------	-----------	----------

Proyecto Ingeniería PEAP, Aumento Capacidad Filtro en Presión, PEAS Montt y Cabecera, Curacautín		Rev.	Pág.
Anexo A11 - Especificaciones Técnicas Especiales de Obras Civiles	ARA-CUR-PEF-AP-AS-ID-A11	0	59

N°	ÍTEM	DESIGNACION	UNIDAD	CANT.
----	------	-------------	--------	-------

GRANING INGENIERÍA LTDA.  
Viña del Mar, Marzo 2026  
Rev. 0

<i>Proyecto Ingeniería PEAP, Aumento Capacidad Filtro en Presión, PEAS Montt y Cabecera, Curacautín</i>			Rev.	Pág.
Anexo A11 - Especificaciones Técnicas Especiales de Obras Civiles			0	60