



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUA
AES GENER – ALTO MAIPO

94085-APP-0000-MO-1000

Manual de Operación y Mantenimiento

Nombre del Proyecto : PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA

Proyecto N° : **94085-APP-0000**

Fecha : **MAYO 2016**

Preparado por:
AGUASIN

APROBACIONES TECNICAS:						
Ingeniero de área		Francisco Olguín				
Gerente de Ingeniería		Claudio Lazo				
Cliente		Aes Gener – Alto Maipo				
Rev. N°.	Realizado por	Date	Revisado por	Date	Tipo de modificación	Aprobación Técnica
A	FO	May '16	R. Saldaña	May '16	Emitido para información	A

El manual contiene instrucciones específicas para la operación y mantenimiento del Sistema de Tratamiento de Agua suministrado por Aguasin. Los procedimientos de éste manual deben de ser seguidos para la operación y servicio del Sistema.

El Sistema de Tratamiento de Agua debe ser operado únicamente por personal calificado. **NO TRATE DE OPERAR ESTE SISTEMA, SIN ANTES DE HABER LEIDO EL CONTENIDO DE ESTE MANUAL Y HABER RECIBIDO EL ENTRENAMIENTO ADECUADO.**

Este Sistema de Tratamiento de Agua utiliza PRODUCTOS QUÍMICOS, además de sistemas BAJO PRESION y sistemas ELECTRICOS. EXTREMA PRECAUCION DEBE DE TENERSE CUANDO SE TRABAJE EN O CERCA DE LOS SISTEMAS DE DOSIFICACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS E INYECTORES. Ponga especial atención a los principios de seguridad de este manual. Siempre debe de usarse ropa adecuada cuando se trabaje con estos sistemas. **MUERTE O ACCIDENTE SERIO PUEDE OCURRIR SI NO SE SIGUEN LAS PRECAUCIONES DE ESTE MANUAL.**

Aguasin, no se responsabiliza por accidentes a persona o equipo, o ninguna otra pérdida o daño como resultado de una falla, que resulte por falta de entrenamiento y/o conocimientos de individuos que operen o tengan contacto con el Sistema de Tratamiento de Aguas.



OBSERVACIÓN

¡No olvidar estudiar completamente el capítulo de seguridad!

En este encontrará toda la información importante respecto a los cuidados los cuales protegerán a usted, su personal como también al medio ambiente contra cualquier riesgo.

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA
AES GENER – ALTO MAIPO

94085-APP-0000-MO -1100

Prefacio

Nombre del Proyecto : PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA
Proyecto N° : **94085-APP-0000**
Fecha : **MAYO 2016**

Preparado por:
AGUASIN

APROBACIONES TECNICAS:						
Ingeniero de área		Francisco Olguín				
Gerente de Ingeniería		Claudio Lazo				
Cliente		Aes Gener – Alto Maipo				
Rev. N°.	Realizado por	Date	Revisado por	Date	Tipo de modificación	Aprobación Técnica
A	FO	May '16	RS	May '16	Emitido para información	A

Registro de MODIFICACIONES a Revisión 0

N°	Realizada por	Objetivo	Pagina (s) que se reemplazan	Fecha

1.0 PRESENTACIÓN

Esta Sección del Manual de Operación de la Planta tiene por objetivo impartir instrucciones que aseguren una correcta operación del sistema de tratamiento de agua.

Está dirigido básicamente a los Supervisores y operadores de la Planta, por lo que contiene una serie de detalles, que en conjunto constituya un documento integral de guía en los procedimientos de operación, recomendaciones que deberán ser consideradas como complementarias a las señaladas en los “Manuales de Mantenimiento y Operación” entregados por los Proveedores de Equipos e Instrumentos instalados en la línea.

Por lo anterior, se espera que el presente documento se constituya en una guía para el responsable de la operación, auxiliando el desempeño continuo y eficiente de sus tareas, de forma de posibilitar la obtención de un efluente final de acuerdo con las características exigidas por el mandante.

En resumen, este Manual de Operaciones debe estudiarse con criterio amplio, ya que sólo la práctica podrá determinar la forma más eficiente de operar las instalaciones de tratamiento.

2.0 OBJETIVO

El Objetivo es entregar recomendaciones generales de uso (operación) y de mantenimiento preventivo y/o correctivo de los sistemas que conforman la Planta de Tratamiento.

En este Manual se considera que el personal autorizado para efectuar las labores de Operación y Mantenimiento es especialmente seleccionado por el mandante y esta organizado de tal manera que conforma un Equipo Técnico Idóneo, organizado en brigadas, que conoce a cabalidad tanto las condiciones de diseño y construcción del sistema en que está interviniendo como las condiciones de funcionamiento del mismo, con el objeto de dar solución inmediata a las anomalías que se produjesen.

Es conveniente también que todo el personal de la Administración local y el personal de Operación y Mantenimiento, cualquiera sea su actividad en el sistema, esté cabalmente interiorizado en los temas que aquí se tratan y comprendan su propósito, ya que esa comprensión será la base del éxito en la función o labor que se ejecute, destacándose que se considera de gran importancia la difusión de actitudes de cumplimiento de las normas y procedimientos.

Por lo expuesto y para el cumplimiento del objetivo señalado, en el presente documento se entrega un análisis resumido de la información técnica de funcionamiento de los equipos y de las piezas especiales, con mecanismo, instalado que debe conocerse para los fines de operación y mantenimiento.

3.0 ACTUALIZACIONES Y REVISIONES DEL MANUAL

Cabe destacar que el contenido de este Manual debe ser permanentemente revisado, actualizado y complementado con la experiencia acumulada por los Operadores y Supervisores, responsables del sistema. Lo anterior debe ser agregado al texto en forma clara y detallada.

Es importante señalar que, los procedimientos que se describen a continuación son perfectibles, ya que se basan en las condiciones previstas en el Proyecto, en las observaciones detectadas durante los períodos de Puesta en Marcha y Marcha Blanca y en operación de plantas similares.

Para tal efecto, ante cualquier evento importante que tenga relación con diferencias en la operación o con el funcionamiento de un equipo o instrumento, su descripción deberá ser incorporada al Manual, llevando el

control y dejando constancia de las modificaciones o enmiendas en la hoja de Control de Cambios, que se incluye como carátula.

4.0 DOCUMENTACIÓN DE LAS OBRAS

Para entender el funcionamiento del sistema, se considera importante el conocimiento de las condiciones hidráulicas de funcionamiento, por lo cual se recomienda el estudio en detalle de la siguiente documentación:

4.1 Planos y Esquemas Generales

La descripción de los procedimientos de operación y mantenimiento se referirá y será apoyado con la siguiente información complementaria gráfica:

- Planos de la Ingeniería de la Planta de Tratamiento de Agua. En estos planos se incluye información relevante para la comprensión del funcionamiento hidráulico de las obras del sistema.
- Esquemas generales de flujo y P&ID de las obras e instalaciones.
- Plano general reducido de planta de las instalaciones y su ubicación con relación al sistema de la Planta de Tratamiento.

4.2 Catálogos y Manuales de los Proveedores

Todos los mecanismos que forman parte de estas instalaciones tienen un archivo con la información correspondiente a los manuales técnicos de los fabricantes y las recomendaciones de mantenimiento.

La información del Fabricante y del proveedor será seguida y respetada rigurosamente, como primera opción. El presente manual es una herramienta complementaria a la información del fabricante.

4.3 Aclaraciones conceptuales

Antes de entrar a las recomendaciones de operación y mantenimiento de los equipos es conveniente hacer una diferencia entre los conceptos de “Operación” y “Mantenimiento”.

“Operación” sólo indica maniobrar, por ejemplo, abrir y cerrar una válvula de operación manual para VERIFICAR su correcto

funcionamiento en períodos y ciclos repetitivos predeterminados de tiempo.

Por otro lado “Mantener”, en cambio, involucra reparación, por ejemplo, desarmar una ventosa que no funciona bien para proceder a cambiar la boya o membrana o para renovar vástagos rodado y así poder eliminar una filtración o falla.

La “Operación” es una acción externa que se realiza sobre un elemento pero no cambia en nada sus características y solo tiene por objeto su verificación o la regulación de las condiciones de operación.

El “Mantenimiento” es una acción interna que se realiza sobre un elemento que puede obligar a cambiar partes de este y requiere la provisión de repuestos, los cuales deben estar disponibles antes de iniciar las acciones de reparación.

Para atender la “Operación y Mantenimiento” en forma adecuada se estima obvio el contar con una buena inspección visual y control de las fichas de reparación de los componentes de la planta, así también se requiere contar con los equipos y herramientas en óptimas condiciones de uso y disponer de taller para arreglo de las mismas, también se requiere contar con bombas portátiles en buen estado de funcionamiento, equipos de seguridad y medios de movilización oportunas para el personal, para los equipos y los materiales.

La diversidad de materiales utilizados en los servicios, aconseja, para una labor de mantención eficiente, contar en el Almacén respectivo con un stock suficiente de partes y repuestos de los diversos tipos utilizados en la planta.

El jefe de mantención debe conocer el stock de las partes y repuesto, asegurando su disponibilidad en el tiempo de los mismos.

Durante la Operación de los diferentes equipos de la planta se debe programar obedeciendo a un plan de trabajo aconsejado por la experiencia. De esta “fase operativa” se deducirá un listado de piezas, sin mecanismo o con mecanismo que requieran de intervenciones, de cambios o modificaciones, este listado o catastro de problemas detectados se traspasará a una segunda “fase de mantenimiento” para una atención oportuna y adecuada.

5.0 RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD

Antes de iniciar cualquier procedimiento de operación se debe tener presente las características del sistema y seguir estrictamente una rutina de seguridad, tanto en las precauciones de protección personal, como en los procedimientos seguros en las acciones de operación de los elementos, mecanismos y equipos constitutivos de las instalaciones.

Con el objeto de prevenir accidentes, se recomienda la colocación de señalética adecuada.

La instalación de señalética es fundamental, ya que involucra la seguridad e integridad del o los operarios de mantención, como de personas que visiten las instalaciones con la debida autorización de la Administración del Sistema.

La señalética y su contenido deberán ser revisados semestralmente por el Departamento de Prevención de Riesgos correspondiente.

PLANTA TRATAMIENTO DE AGUA
AES GENER – ALTO MAIPO

94085-APP-0000-MO-1200

Información General de Seguridad

Nombre del Proyecto : PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA
Proyecto N° : 94085-APP-0000
Fecha : MAYO 2016

Preparado por:
AGUASIN

APROBACIONES TECNICAS:						
Ingeniero de área		Francisco Olguín				
Gerente de Ingeniería		Claudio Lazo				
Cliente		Aes Gener – Alto Maipo				
Rev. N°.	Realizado por	Date	Revisado por	Date	Tipo de modificación	Aprobación Técnica
A	FO	May'16	RS	May '16	Emitido para información	A

ADVERTENCIA



Al leer este instructivo y entender los riesgos asociados, esperamos que la posibilidad de daños personales sean reducidas o eliminadas.

Si tiene alguna pregunta de los procedimientos sugeridos o especificaciones de los equipos mencionados en este instructivo, no dude en contactarnos.

SU SEGURIDAD ES IMPORTANTE

NOTAS DE SEGURIDAD Y PRECAUCIONES

1.0 BOMBAS

En este proyecto han sido usados dos tipos de bombas que son las siguientes:

- Bombas centrífugas
- Bombas de desplazamiento positivo

1.1 Bombas centrífugas

- Antes de realizar cualquier trabajo revise e identifique los posibles peligros asociados al trabajo que realizará
- Nunca trabaje en una bomba energizada o mientras este operando.
- Etiquete y agregue un bloqueo de seguridad a la bomba que va a mantener y a los partidores eléctricos asociados.
- Solicite los permisos pertinentes e informe a quien corresponda que realizará trabajos con la bomba.
- Lubrique los motores y las bombas siguiendo las recomendaciones del fabricante.

1.2 Bombas de desplazamiento positivo

Antes de realizar cualquier trabajo revise e identifique los posibles peligros asociados al trabajo que realizará

Las bombas de desplazamiento positivo son usadas para inyectar productos químicos, los riesgos asociados al manejo del producto químico específico deben ser leídos y entendidos antes de empezar los trabajos de mantención, la información se encuentra en las fichas técnicas y hoja de datos de seguridad correspondiente.

Este consciente que algunos químicos pueden quedar en el diafragma de la bomba aún cuando la línea se ha drenado.

Asegúrese que la bomba y su partidor eléctrico cuenten con su etiqueta de bloqueo de seguridad.

Para todas las bombas. Despresurice y vacíe las tuberías de succión y descarga.

2.0 SISTEMA HIDRÁULICO

El sistema de tratamiento de agua involucra la transmisión de agua a través de tuberías y distribuidores de diferentes tamaños. La incorrecta operación de este sistema puede causar daño en los elementos de la planta y eventualmente causar daño personal si se presenta una fuga a alta presión y la proyección a alta velocidad de elementos de la planta.

Asegúrese de disponer de todos los elementos de seguridad que permitan una operación segura.

Lea atentamente todas las instrucciones de seguridad establecidas en este manual.

Asegúrese que toda tubería esté fijada.

Despresurice todos los equipos hidráulicos de la planta antes de llevar a cabo cualquier trabajo de mantención y reparación.

Una vez terminado el trabajo de mantención-reparación y antes a re-iniciar la producción, asegúrese que:

- i. Todo el personal involucrado en la operación y en la mantención este informado.
- ii. Todos los materiales, herramientas y cualquier otro equipo requerido para realizar los trabajos de mantención o reparación, han sido removidos del área de trabajo al interior de la planta.
- iii. Cualquier derrame de líquido ha sido eliminado
- iv. Todos los dispositivos de seguridad de la planta están en perfectas condiciones de operación
- v. Todas las conexiones han sido firmemente reapretadas
- vi. Todas las tapas de contenedores y filtros han sido reinstaladas.

3.0 ASEGURAMIENTO Y BLOQUEO DEL EQUIPO

El etiquetado y bloqueo de seguridad con candado de todo el equipo debe ser hecho para asegurar la seguridad de personas trabajando en ó con el equipo.

Esto aplica no sólo a equipo eléctrico o de rotación, sino también a líneas proveedoras de químicos y líneas de agua.

4.0 ACCESO

Todos los equipos deben tener un acceso conveniente y seguro.

Asegure que todas las áreas estén bien iluminadas para que el manejo y operación de los equipos sean realizados en un ambiente seguro.

Si se detectan derrames, estos deben ser secados inmediatamente. En caso de derrame de productos químicos seguir las instrucciones de la Hoja de Datos de seguridad.

5.0 EQUIPO DE SEGURIDAD

Es imperativo usar ropa adecuada e implementos de seguridad cuando se trabaje con productos químicos indicados en punto N°7 y N°8 de este documento. No cumplir lo anterior puede ser causa de daños al personal.

El manejo de materiales peligrosos debe ser hecho por personal que entienda los procedimientos de seguridad en caso de ocurrir un accidente.

Los derrames de materiales deben ser tratados de acuerdo a las hojas de datos de seguridad.

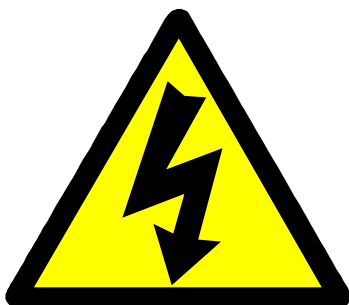
Para el correcto manejo de los productos químicos, lea cuidadosamente las hojas de datos seguridad de cada uno de ellos.

6.0 EQUIPO ELÉCTRICO

Para minimizar los riesgos eléctricos, deben ser realizadas las siguientes prácticas estándar:

- i. Siempre mantenga los tableros eléctricos cerrados. El acceso se permite solo a personas autorizadas.
- ii. Únicamente permita que electricistas calificados reparen su sistema.
- iii. Inspecciones regularmente los terminales.
- iv. Previo a llevar a cabo cualquier trabajo de mantención y reparación, apague, bloquee y proteja los principales interruptores de aislación y revise que todas las partes de la planta con las que pudiera usted entrar en contacto se han enfriado a temperatura ambiente.
- v. Desenergize cualquier parte eléctrica que falle, antes de repararla o reemplazarla.
- vi. Inspeccione los sellos de las cajas eléctricas que se encuentran en el exterior, para asegurar que no exista forma que les ingrese agua.

-
- vii. Nunca limpie los gabinetes de interruptores y cajas de conexión de equipos eléctricos, rociándolos con agua de manguera.
-



RECUERDE:

“ELECTRICIDAD ES UN GRAN
SIRVIENTE, PERO UN MAESTRO
MORTAL”.

7.0 LISTA DE SEGURIDAD

Antes de operar la planta, revise la siguiente lista de seguridad:

ITEM	CHEQUEO	OK	FALLA
1	Acceso adecuado y buena iluminación en cada sector de los equipos.		
2	Ubicación interruptores del control de apagado de bombas.		
3	Cheque que todas las bombas, válvulas e instrumentación cuentan con sus respectivos TAG.		
4	Asegúrese que todos los operarios de la planta están familiarizados con las prácticas de seguridad.		
5	Se disponen de todas las hojas de seguridad y fichas técnicas de los productos químicos utilizados.		
6	Conserve registro de datos de operación, incluyendo los estanques de almacenamiento de los productos químicos.		

8.0 ELEMENTO DE PROTECCIÓN PERSONAL

ACTIVIDAD	ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL
Equipo básico para la operación normal de la Planta	i. Casco de seguridad ii. Zapatos de seguridad iii. Lentes de seguridad iv. Protectores auditivos v. Guantes de seguridad
Manipulación de productos químicos	i. Zapatos de seguridad ii. Guantes de protección química iii. Mascarilla de protección respiratoria, medio rostro o rostro completo. iv. Ropa o slack antiácido cuando corresponda

9.0 PRECAUCIONES DE SEGURIDAD

9.1 Corte de suministro eléctrico (blackout)

Es necesaria que las funciones importantes de operación y control deben ser mantenidas dentro de la planta durante una falla de poder:

- 9.1.1 Recomendamos que proteja la instrumentación y los equipos de control mediante la instalación de una UPS o generadores de emergencia.
- 9.1.2 Al ocurrir una falla de energía, todas las unidades de la planta tales como, motores, válvulas, etc. serán detenidos. Cuando la energía retorne, la planta automáticamente comenzará a operar si los requerimientos del proceso se dan y a no ser que otra cosa haya sido acordada separadamente.
- 9.1.3 Si usted no desea un retorno automático tras una falla eléctrica, favor ajustar el interruptor del alimentador principal a la posición "OFF".

9.2 Sistemas de dosificación de productos químicos

Los equipos de dosificación usados en los procesos que requiere la planta deben ser usados con seguridad y precaución.

Las siguientes indicaciones son para asegurar la seguridad del personal envuelto en la operación y mantenimiento de los equipos.

- 9.2.1 Revise cuidadosamente todas las indicaciones de seguridad recomendada en las fichas técnicas y hojas de datos de seguridad de los productos utilizados en la planta.
- 9.2.2 Asegúrese que todo su personal haya recibido instrucciones y entrenamiento en la operación y mantenimiento de los equipos. Debe darse mucha atención a los peligros asociados al trabajo con productos químicos como ácidos, cáusticos y soluciones durante el mantenimiento de tuberías, válvulas, bombas e instrumentos que contengan químicos.
- 9.2.3 Asegúrese que cualquier individuo que trabaje con químicos dañinos conozca los requerimientos de seguridad de la planta.
- 9.2.4 Asegúrese que la iluminación en el área de químicos sea la necesaria y chequee las vías de escape no están restringidos.
- 9.2.5 Nunca asuma que los sistemas de tuberías están vacíos.
- 9.2.6 Use ropa adecuada y los implementos de protección persona.
- 9.2.7 Drene bien el sistema al cual va a dar mantenimiento o reparaciones.

- 9.2.8 Asegure que cualquier persona asociada con la operación y mantenimiento del Sistema de Tratamiento de Aguas tenga el conocimiento de las acciones de emergencia en caso de un accidente.

RECUERDE:



“SI USTED ESTA INSEGURO O SIENTE QUE LE FALTA ENTRENAMIENTO, PARE Y PIDA AYUDA A SU SUPERVISOR. LA SEGURIDAD ES RESPONSABILIDAD DE TODOS”

10.0 SEÑALÉTICA PREVENTIVA (SUMINISTRADA POR CLIENTE)

La señalética y su contenido deben ser revisados semestralmente por el Departamento de Prevención de Riesgos correspondiente.

10.1 Peligro de Acceso

Esta señal debe contener instrucciones de acceso, en todo el recinto de la planta.

10.2 Equipamiento Obligatorio

Esta señal debe contener instrucciones de listado de equipo mínimo obligatorio que requerirá toda persona que acceda a las instalaciones.

El equipo básico mínimo deberá ser establecido por el Departamento de Prevención de Riesgos correspondiente.

10.3 Peligro Eléctrico

Esta señal será colocada en todo tableros eléctricos, de control y donde existan instalaciones eléctricas tales como motores, válvulas solenoides y actuadores.

10.4 Etiquetas de bloqueo

Las etiquetas de bloqueo deben ser instaladas en caso de mantención o reparación de equipos. Estas deben ser retiradas solo por personal autorizado. Las etiquetas de bloqueo deben estar asociadas a candados y pinzas de bloqueo para asegurar los equipos.

11.0 PRIMEROS AUXILIOS

Medidas especiales de primeros auxilios en plantas de tratamiento de aguas deben estar vertidas en procedimientos escritos. Las personas que tengan la responsabilidad de entregar primeros auxilios deberán estar apropiadamente entrenadas. Todos los recursos adecuados para primeros auxilios deberán ser suministrados.

De ocurrir un accidente, a pesar de haber tomado todas las precauciones, entonces observar lo siguiente:

- 11.1 Desconecte el suministro de energía, presionando el interruptor “OFF”, removiendo el enchufe o removiendo los fusibles. Si la energía no se desconecta inmediatamente, la persona envuelta en el accidente deberá aislarse de partes vivas por un ítem no-conductivo ó jalando la persona de sus ropas.
- 11.2 Nunca toque la persona perjudicada y partes metálicas de un piso conductivo al mismo tiempo.
- 11.3 En el evento de un paro respiratorio, inmediatamente comience la resucitación en el lugar (no remueva sus ropas). Dado el alto deseo de respirar, no espere por respiradores pero comience la resucitación boca a boca inmediatamente. Los primeros minutos son particularmente importantes y vitales.
- 11.4 Aun los breves accidentes de minutos causados por electricidad deben ser tomados con seriedad. Aun cuando la persona lastimada se vea bien, la persona accidentada debe ser atendida por un medico especialista.

PLANTA TRATAMIENTO DE AGUA
AES GENER – ALTO MAIPO

94085-APP-0000-MO-1000

Fichas Técnicas Productos Químicos

Nombre del Proyecto : PLANTA DE PRE-TRATAMIENTO DE AGUA
Proyecto N° : 94085-APP-0000
Fecha : MAYO 2016

Preparado por:
AGUASIN

APROBACIONES TECNICAS:						
Ingeniero de área		Francisco Olguín				
Gerente de Ingeniería		Claudio Lazo				
Cliente		Aes Gener – Alto Maipo				
Rev. N°.	Realizado por	Date	Revisado por	Date	Tipo de modificación	Aprobación Técnica
A	FO	May '16	RS	May '16	Emitido para información	A

A continuación se adjuntan Hojas de Seguridad de los productos químicos utilizados en la Planta de Tratamiento, además se incluye datos técnicos generales de algunos productos, la información contenida es la siguiente:

1.0 Productos Químicos para Operación normal

- 1.1.1 Cationac A
- 1.1.2 Clarisol 5200
- 1.1.3 Clarisol A4040L

Regenerantes para Equipos Desmineralizadores

CATIONAC A es un compuesto químico basado en ácido clorhídrico, cuya pureza está garantizada para ser utilizado como regenerante de resinas catiónicas en plantas desmineralizadoras de agua.

La completa desionización del agua mediante resinas de intercambio iónico, requiere de una alta pureza de los compuestos regenerantes, permitiendo que después que la resina se haya agotado pueda emplearse en las sucesivas regeneraciones, manteniendo su capacidad y eficacia normal.

Un sistema de desmineralización de agua por intercambio iónico consta a lo menos de dos columnas de intercambio, una se regenera con ácido (normalmente ácido clorhídrico) para la cual se usa **CATIONAC A** y la otra con soda cáustica, donde se utiliza **ANIONAC S**.

CALIDAD EXIGIDA PARA SU COSUMO COMO REGENERANTE EN PLANTAS DESMINERALIZADORAS DE AGUA.

CATIONAC A

Aspecto:	Líquido cristalino
Concentración:	30% en peso (HCl)
Densidad:	1,15 g/cc a 20°C
Contenido en fierro (Fe):	0,02% en peso, como máximo

Dosis

La cantidad a utilizar de **CATIONAC A** debe ser la indicada en el manual operativo de cada equipo desmineralizador.

Manejo del Producto

Por tratarse de productos de carácter ácido (**CATIONAC A**) se deben tomar precauciones para su manipulación. Familiarizarse con su Hoja De Seguridad.

Suministro: **CATIONAC A** Tambores de 20, 60 y 220 Kg neto

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD PRODUCTOS QUIMICOS

CATIONAC A

Fecha vigencia: octubre 2008

Sección 1: Identificación del producto y del proveedor

Nombre del producto : **CATIONAC A**
 Proveedor : **AGUAS INDUSTRIALES LTDA.**
 Dirección : Panamericana Norte 18900 - Lampa - Santiago - Chile
 Fono : (56-2) 270-95-00
 Fax /e-mail : 738-7684 / aguasin@aguasin.com
Fono CITUC Emergencias Toxicológicas : 635 3800
Fono CITUC Emergencias Químicas : 247 3600

Sección 2: Composición/Ingredientes

Nombre químico : Acido clorhídrico.
 Fórmula química : HCl
 Sinónimos : Acido muriático.
 N° CAS : 7647-01-0 ($\geq 20\% \leq 32\%$)
 N° NU : 1789

Sección 3: Identificación de los riesgos



Marca en etiqueta : Corrosivo (clase 8)
 Clasificación de riesgos : Salud 3; Inflamabilidad 0; Reactividad 2

- a) Peligro para la salud de las personas
- Fuertemente irritante corrosivo de la piel, ojos, y mucosas; puede causar severas quemaduras.
- Efectos de una sobreexposición a aguda (por una vez) : Irritación y quemaduras severas de piel, ojos y sistema respiratorio.
- Inhalación : Causa irritación y quemaduras severas del aparato respiratorio.
- Contacto con la piel : Causa quemaduras.
- Contacto con los ojos : Causa quemaduras.
- Ingestión : Tragar el producto ocasiona quemaduras severas en el aparato digestivo.
- Efectos de una sobreexposición crónica (largo plazo) : No hay información disponible.
- Condiciones médicas que se verán agravadas con la exposición al producto : Las personas con afecciones pulmonares no deben exponerse a este producto.
- b) Peligros para el medio ambiente : Es peligroso aún en pequeñas cantidades.
- c) Peligros especiales del producto : La mayor peligrosidad está dado por su corrosividad..

Sección 4: Medidas de primeros auxilios

En caso de contacto accidental con el producto, proceder de acuerdo con:

Inhalación : Llevar al afectado al aire libre. Si es necesario, ayude a la respiración. Buscar ayuda médica.
 Contacto con la piel : Lavar con abundante agua corriente y jabón por 15 minutos. Retire la ropa contaminada. Si la irritación persiste buscar atención médica.
 Contacto con los ojos : Lavar con abundante agua corriente por 15 minutos. Buscar atención médica urgente.
 Ingestión : No inducir vómitos. Riesgo de perforación. Si está consciente dar a beber agua. Buscar atención médica inmediata.

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD PRODUCTOS QUIMICOS

CATIONAC A

Fecha vigencia: octubre 2008

Notas para el médico tratante : En caso de ingestión usar la dilución por agua o leche. No inducir vómitos.

Sección 5: Medidas para lucha contra el fuego

Agentes de extinción	: No es inflamable ni explosivo. Si queda expuesto en un incendio, se debe apagar con agua. En contacto con metales puede formarse hidrógeno gaseoso con riesgo de explosión.
Procedimientos especiales para combatir el fuego	: Evitar usar el agua por el riesgo de reacción al contacto con el ácido derramado.
Equipos de protección personal para combatir el fuego	: Si el producto está envuelto en un fuego, proteja sus vías respiratorias con equipo de respiración autónomo.
Riesgos especiales	: En caso de incendio posible formación de gases de combustión o vapores peligrosos. Precipitar los vapores emergentes con agua.

Sección 6: Medidas para controlar derrames o fugas

Medidas de emergencia a tomar si hay derrame del material	: Hacer diques para controlar el derrame e impedir la entrada del producto en alcantarillas y cursos de agua. Recoger con materiales absorbentes, transferir el contenido a tambores de plástico.
Equipo de protección personal para atacar la emergencia	: Traje de protección química tipo B, sellar el contacto entre traje y botas. Proteger las vías respiratorias con trompa respiratoria y filtros para vapores ácidos.
Precauciones a tomar para evitar daños al ambiente	: Evitar la entrada del producto a desagües y cursos de agua.
Métodos de limpieza	: Sólo los últimos residuos pueden neutralizarse con ceniza de soda o soda cáustica diluida.
Métodos de eliminación de desechos	: Los desechos pueden neutralizarse o absorber con tierra o arena, colocar en tambores plásticos y disponer según la legislación vigente.

Sección 7: Manipulación y almacenamiento

Recomendaciones técnicas	: En el área de manejo debe haber buena ventilación. Los vapores del producto son corrosivos.
Precauciones a tomar	: Use el equipo de protección personal recomendado.
Recomendaciones sobre manipulación segura, específicas	: Saque del contenedor sólo la cantidad que va a usar en el día. Usar la protección personal adecuada.
Condiciones de almacenamiento	: Mantener el producto bajo techo y lejos del calor, por debajo de 25°C, es admisible sobrepasar hasta +40°C hasta 48 horas. Si los envases se calientan, ventéelos para liberar los productos de descomposición.
Embalajes recomendados y no adecuados	: Los envases de polietileno son adecuados.

Sección 8: Control de exposición/protección personal

Medidas para reducir la posibilidad de exposición	: Lugar de trabajo debe tener buena ventilación. Usar equipos de protección personal recomendados.
Parámetros para control	: MAK Cloruro de hidrógeno: 5 ml/m ³ o 7,6 mg/m ³
Límites permisibles ponderado (LPP) y absoluto (LPA)	: No hay información disponible.
Protección respiratoria	: Ante la posibilidad de exposición utilizar trompa respiratoria con filtros para vapores ácidos..
Guantes de protección	: Usar guantes de protección química, de puño largo.
Protección de la vista	: Usar gafas de protección química o careta de protección facial.
Otros equipos de protección	: Tenida de goma o PVC, botas de goma y capucha para productos químicos.
Ventilación	: Debe haber ventilación natural o forzada.

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD PRODUCTOS QUIMICOS

CATIONAC A

Fecha vigencia: octubre 2008

Sección 9: Propiedades físicas y químicas

Estado físico	: Líquido acuoso.
Apariencia y olor	: Cristalino amarillento, olor picante, vapor incoloro e irritante.
Concentración	: 30% HCl
pH	: ≤ 1
Punto de inflamación	: No es inflamable.
Punto de ebullición	: 85°C
Punto de fusión	: -25°C
Temperatura de autoignición	: No es inflamable.
Propiedades explosivas	: Al calentarse y descomponer, los productos de descomposición pueden hacer que los contenedores se rompan o exploten. La reacción química con varios productos puede llevar también a la generación violenta de calor.
Peligros de fuego o explosión	: No hay.
Presión de vapor a 20°C	: aprox. 20 mbar
Densidad del vapor	: No hay información disponible.
Densidad a 20°C	: 1,16 g/cc
Solubilidad en agua y otros solventes	: Soluble en agua.

Sección 10: Estabilidad y reactividad

Estabilidad	: Estable en condiciones normales.
Condiciones que deben evitarse	: Evitar calentar los envases por cuanto acelera la descomposición.
Incompatibilidad (materiales a evitar)	: Evitar la contaminación con metales pesados, con carbonatos, con oxidantes
Productos peligrosos de la descomposición	: En caso de incendio se produce cloruro de hidrógeno y cloro.
Productos peligrosos de la combustión	: No se producen.
Polimerización peligrosa	: No se producirá.

Sección 11: Información toxicológica

Toxicidad aguda	: CL ₅₀ (inhalativo, ratas): 3124 ppm/1 h, referido a sustancia pura.
Toxicidad crónica o de largo plazo	: No debe temerse mientras se mantengan las precauciones de manejo.
Efectos locales	: Destruye tejidos.
Sensibilización alérgica	: No hay información disponible.

Sección 12: Información ecológica

Inestabilidad	: No hay información disponible.
Persistencia/Degradabilidad	: No hay información disponible.
Bio-acumulación	: No hay información disponible.
Efectos sobre el ambiente	: Tóxico para organismos acuáticos, letal desde 25 mg/l para peces. Límite de toxicidad en plantas, 6 mg/l.

Sección 13: Consideraciones sobre disposición final

Disponer los envases vacíos en lugares señalados para su disposición final para evitar que sean manipulados y/o reutilizados.	
Método de eliminación del producto en los residuos	: Los residuos pueden diluirse con agua y neutralizarse con ceniza de soda.
Eliminación de envases/embalajes contaminados	: Un envase bien lavado y neutralizado se puede tratar como material reciclable. En caso contrario disponer según las normativas vigentes.

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD PRODUCTOS QUIMICOS CATIONAC A

Fecha vigencia: octubre 2008

Sección 14: Información sobre transporte

NCh2190, marcas aplicables : Corrosivo. Etiqueta y rótulo para Clase 8.
Nº NU : 1789

Sección 15: Normas vigentes

Normas internacionales aplicables : NU 1789; Clase 8; Guía de respuestas de emergencia GRENA 157
Normas nacionales aplicables : NCh 382; NCh 2979; NCh 2190; NCh 2245; NCh 1411/4; D.S. Nº298;
D.S. Nº148; D.S. Nº594
Marca en etiqueta : Corrosivo 8.

Sección 16: Otras informaciones

La información que se entrega en esta HDS, es la conocida actualmente sobre la materia.
Hacer cumplir las condiciones de uso seguro del producto es obligación del usuario.

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD PARA TRANSPORTE
FECHA VIGENCIA: OCTUBRE 2008

SECCION 1 Proveedor: AGUAS INDUSTRIALES LTDA. Dirección: Panamericana Norte 18900 - Lampa – Santiago-Chile Fono: (56-2) 270-95-00 Fax /e-mail: 738-7684 / aguasin@aguasin.com Fono CITUC Emergencias Toxicológicas: 635 3800 Fono CITUC Emergencias Químicas: 247 3600	SECCION 2 Número NU : 1789 Clase o División de riesgo : 8 Guía de emergencia Grena : 157	
SECCION 3 NOMBRE DEL PRODUCTO: CATIONAC A ACIDO CLORHIDRICO	SECCION 4 Descripción general: Líquido amarillo verdoso, olor picante. Vapores incoloros e irritantes.	
ALMACENAMIENTO <ul style="list-style-type: none"> Mantener el contenedor bajo techo, alejado del calor (temperatura menor de 25°C) y de productos cáusticos. Lugar de almacenamiento debe tener muy buena ventilación. Evitar inhalar los vapores al abrirlo. 		
SECCION 5 NATURALEZA DEL RIESGO SALUD: 3 Produce irritación de la piel, ojos y mucosas. Puede causar severas quemaduras en piel y ojos. Si es tragado ocasiona severas quemaduras en el aparato digestivo.		
INFLAMABILIDAD: 0 No es inflamable.		
REACTIVIDAD: 2 Estable en condiciones normales. Evitar el calor por cuanto acelera la descomposición.		
SECCION 6 ELEMENTOS DE PROTECCION Para su manipulación usar siempre los elementos de seguridad <ul style="list-style-type: none"> VIAS RESPIRATORIAS: Usar mascarilla con filtros para vapores ácidos OJOS Y CARA: Gafas de protección química. MANOS: Guantes de puño largo de goma o neopreno. OTROS: Ropa y calzado de seguridad que cubran totalmente la piel. 		
SECCION 7 MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS <ul style="list-style-type: none"> INHALACION: Llevar paciente al aire libre, si es necesario ayudar a la respiración.. CONTACTO CON PIEL Y OJOS: Lavar con abundante agua por 15 minutos. Bajo la ducha retirar ropa contaminada. INGESTION: NO INDUCIR VOMITOS. Si está consciente dar a beber agua o leche. En todos los casos buscar posteriormente atención médica.		
SECCION 8 MEDIOS Y MEDIDAS PARA COMBATIR EL FUEGO <ul style="list-style-type: none"> No es inflamable. Si queda expuesto en un incendio se descompone formando gases peligrosos. La reacción con el agua puede generar mucho calor, el cual aumentará la concentración de humos en el aire. Si el producto está envuelto en fuego, proteja sus vías respiratorias con equipo autónomo. 		
SECCION 9 MEDIDAS PARA CONTROLAR DERRAMES O FUGAS <ul style="list-style-type: none"> Hacer diques para controlar derrames, recoger y disponer en contenedor para residuos. En contacto con agua entrega pH ácido. Humos en el aire. Corrosivo. Evitar la entrada cursos de agua. 		
SECCION 10 INFORMACION COMPLEMENTARIA La información que se entrega en esta HDST, es la conocida actualmente sobre la materia.		

Floculante para Proceso

Propiedades

CLARISOL A4040L es un floculante orgánico, sintético de alto peso molecular suministrado en forma de emulsión y en solución acuosa presenta carácter aniónico. Su modo de actuar se basa en un intercambio de cargas entre los potenciales eléctricos formados en solución acuosa a lo largo de la cadena polímera y las cargas superficiales de las partículas sólidas en suspensión.

CLARISOL A4040L se emplea principalmente en la industria minera, papelera, metalúrgica y química en general. También se utiliza en la clarificación de aguas residuales posterior a un pretratamiento con formadores de hidróxidos o desestabilizadores de carga, como cloruro férrico y sulfato de aluminio.

Características Generales

Carga iónica:	Medianamente aniónico
Densidad aparente:	980 - 1060 kg/m ³ aprox.
Aspecto:	Líquido en emulsión
Valor pH de la solución 0,5% en peso:	6,5 – 7,7 aprox.
Viscosidad cp	500-1800
Suministro:	Tambores de 20, 60, 200. Kg neto

Aplicación y Dosificación

Antes de ser usado el tambor de **CLARISOL A4040L** debe ser homogeneizado (remover, agitar, trasvasar con bomba, etc.). El producto se aplica en solución acuosa fuertemente diluida (por ejemplo al 0.1% en peso). Para la elaboración de la solución de empleo puede prepararse primero una solución madre más concentrada (por ejemplo al 0.5% en peso), diluyéndola posteriormente a la concentración de empleo deseada, o bien, se prepara directamente la solución de empleo a la concentración final requerida (por ejemplo al 0.1% en peso). La solución madre o la de empleo requiere un tiempo de maduración de aproximadamente de cinco a quince minutos, durante el cual debe mantenerse la solución bajo suave agitación.

Debido a las muy diversas propiedades de los turbios y fangos a tratar, las cantidades a dosificar sólo pueden ser determinadas en cada caso, mediante ensayos de laboratorio o pruebas industriales.

Manejo y Almacenaje

Floculantes de alto peso molecular como **CLARISOL A4040L** son siempre sensibles a los efectos de la humedad en forma de agua de condensación, salpicaduras de agua o la humedad del aire. Al contacto con el agua (en forma de gotas) pueden formarse grumos o nudos. Por eso, los productos deben ser almacenados en recipientes secos y cerrados, protegidos de la humedad.

La temperatura de almacenaje no debe sobrepasar prolongadamente los 45 °C.

La viscosidad de **CLARISOL A4040L** aumenta por efecto del frío; a partir de aproximadamente –10 °C el producto ya no es apto para ser bombeado. Sin embargo, una vez calentado a aproximadamente 8 – 10 °C y homogeneizado, pueden ser empleado nuevamente sin pérdida de su efectividad.

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD PRODUCTOS QUIMICOS

CLARISOL A4040L

Fecha vigencia: agosto 2009

Sección 1: Identificación del producto y del proveedor

Nombre del producto : **CLARISOL A4040L**
 Proveedor : **AGUAS INDUSTRIALES LTDA.**
 Dirección : Panamericana Norte 18900 - Lampa - Santiago - Chile
 Fono : (56-2) 270-95-00
 Fax /e-mail : 738-7684 / aguasin@aguasin.com
Fono CITUC Emergencias Toxicológicas : 635 3800
Fono CITUC Emergencias Químicas : 247 3600

Sección 2: Composición/Ingredientes

Nombre químico : Poliacrilamida aniónica en agua y emulsión en aceite.
 Familia química : Polímeros orgánicos.
 N° CAS (destilados de petróleo) : 64742-47-8 (20% - 25%)
 N° NU : No se considera producto peligroso.

Sección 3: Identificación de los riesgos



Marca en etiqueta : Producto no peligroso para transporte y almacenaje.
 Clasificación de riesgos : Salud 2; Inflamabilidad 1; Reactividad 0

- a) Peligro para la salud de las personas
- Inhalación : Evitar inhalar ya que contiene hidrocarburos.
 - Contacto con la piel : El producto puede causar irritación.
 - Contacto con los ojos : El producto puede causar irritación.
 - Ingestión : Tragar el producto puede ocasionar irritación del tracto gastrointestinal.
 - Efectos de una sobreexposición crónica (largo plazo) : No hay información disponible.
 - Condiciones médicas que se verán agravadas con la exposición al producto : Ninguna.
- b) Peligros para el medio ambiente : Producto calificado como no peligroso para el medio ambiente con su uso adecuado.
- c) Peligros especiales del producto : Ninguno.

Sección 4: Medidas de primeros auxilios

En caso de contacto accidental con el producto, proceder de acuerdo con:

Inhalación : Ventilar a la persona afectada. Si el paciente no se siente bien buscar atención médica.
 Contacto con la piel : Lavar con abundante agua y jabón corriente por 15 minutos. Si se presenta irritación buscar atención médica.
 Contacto con los ojos : Lavar con abundante agua corriente por 15 minutos. Buscar atención médica.
 Ingestión : No inducir al vómito. Si está consciente dar a beber agua. Buscar atención médica.
 Notas para el médico tratante : Entregar Hoja de Seguridad del producto.

Sección 5: Medidas para lucha contra el fuego

Agentes de extinción : El producto no es combustible. Usar espuma, CO2, polvo químico, para los

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD PRODUCTOS QUIMICOS

CLARISOL A4040L

Fecha vigencia: agosto 2009

Equipos de protección personal
para combatir el fuego circundante

fuegos circundantes. Evitar usar agua pulverizada sobre el producto.
: Protección química general.

Sección 6: Medidas para controlar derrames o fugas

Medidas de emergencia a tomar si
hay derrame del material
Equipo de protección personal
para atacar la emergencia
Precauciones a tomar para evitar
daños al ambiente
Métodos de limpieza

: Recoger y barrer todo el producto posible y guardar en recipientes cerrados.
Evitar la entrada a cursos de agua.
: Traje de protección química y botas.
: Evitar la entrada del producto a desagües y cursos de agua.
: Sólo cantidades mínimas de residuos, disueltos en bastante agua, pueden irse
a desagües. Mínimas cantidades de producto en agua dan una alta viscosidad.
: Disponer en vertederos autorizados, según la legislación vigente.

Métodos de eliminación de
desechos

Sección 7: Manipulación y almacenamiento

Recomendaciones técnicas
Precauciones a tomar
Recomendaciones sobre manipulación
segura, específicas
Condiciones de almacenamiento
Embalajes recomendados y no adecuados

: Evitar que el producto se derrame.
: Use equipo de protección personal.
: Saque del contenedor sólo la cantidad que va a usar en el día. Usar la
protección personal adecuada.
: Mantener el producto en lugar seco a temperaturas entre 5°C y máximo 30°C.
: Los envases de polietileno son adecuados. No usar contenedores de hierro,
cobre o aluminio.

Sección 8: Control de exposición/protección personal

Medidas para reducir la posibilidad
de exposición
Parámetros para control
Protección respiratoria
Guantes de protección
Protección de la vista
Otros equipos de protección
Ventilación

: Usar equipos de protección personal recomendado. No existe riesgo.
: No hay información disponible.
: No es necesaria trabajando en un lugar bien ventilado..
: Usar guantes de protección química, de puño largo.
: Usar gafas de protección química.
: Usar delantal de plástico y botas de neopreno.
: Debe haber ventilación natural.

Sección 9: Propiedades físicas y químicas

Estado físico
Apariencia y olor
Concentración
Ionogenidad
Temperatura de descomposición
Punto de inflamación
Temperatura de autoignición
Peligros de fuego o explosión
Densidad relativa
pH
Solubilidad

: Líquido viscoso.
: Blanco, opalescente, leve olor a hidrocarburos.
: 100% materia activa.
: Carácter aniónico.
: > 150°C la fase agua. La fase aceite > 175°C
: > 95°C (copa cerrada)
: No aplicable.
: No hay en condiciones normales de manejo.
: 980 – 1060 Kg/M3
: 6,5 – 7,7 (solución acuosa 0,5%) a 20°C
: Soluble en agua pero con agitación vigorosa. En contacto con el agua a una
concentración > 2% resulta en un líquido con alta viscosidad .

Porcentaje de volátil (% en peso)
Contenido de volátil orgánico

: 65% – 68%
: 25%

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD PRODUCTOS QUIMICOS CLARISOL A4040L

Fecha vigencia: agosto 2009

Sección 10: Estabilidad y reactividad

Estabilidad	: El producto es estable en condiciones normales.
Condiciones que deben evitarse	: Sobrecalentamiento y fuentes de ignición. Evitar contacto con oxidantes y materiales alcalinos que degradan el polímero.
Incompatibilidad (materiales a evitar)	: Reacciona lentamente con fierro, cobre y aluminio, generando productos de corrosión.
Productos peligrosos de la descomposición	: No se producen.
Productos peligrosos de la combustión	: Se genera CO, CO ₂ ; NO _x , NH ₃
Polimerización peligrosa	: No se producirá.

Sección 11: Información toxicológica

Toxicidad oral en ratas LD50	: > 10 mg/Kg
Toxicidad dérmica en conejos LD50	: > 10 mg/Kg
Efectos locales	: Puede existir irritación de la piel.

Sección 12: Información ecológica

No hay efectos adversos con el uso adecuado del producto.
Test sobre algas. Inhibición de crecimiento (OECD 203)
Duración: 72 hr.
Especie: Alga verde (*Selenastrum capricornutum*) > 100 mg/L IC50

Test sobre peces. Toxicidad aguda en agua fresca (OECD 203)
Duración: 96 hr
Especie: pez zebra (*brachdanio rerio*) > 100 mg/L LC50

Test sobre invertebrados. Inmovilización aguda (OECD 202)
Duración: 48 hr
Especie: "wáter flea" (*daphnia magna*) > 100 mg/L EC50

El ingrediente polimérico no es fácilmente biodegradable, pero es degradable por hidrólisis. El tamaño grande del polímero es incompatible para el transporte a través de membranas biológicas y de difusión.

Sección 13: Consideraciones sobre disposición final

DISPONER LOS ENVASES VACIOS EN LUGARES SEÑALADOS PARA SU DISPOSICION FINAL PARA EVITAR QUE SEAN MANIPULADOS Y/O REUTILIZADOS.
Método de eliminación del producto en los residuos : Se eliminan fácilmente en plantas de tratamiento biológico.
Eliminación de envases/embalajes contaminados : Pueden ser enviados a vertederos, según la legislación vigente.

Sección 14: Información sobre transporte

NCh2190, marcas aplicables	: Producto no peligroso para transporte y almacenaje.
Nº NU	: No es aplicable.

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD PRODUCTOS QUIMICOS CLARISOL A4040L

Fecha vigencia: agosto 2009

Sección 15: Normas vigentes

Normas internacionales aplicables	: No regulado.
Normas nacionales aplicables	: NCh 382; NCh 2979; NCh 2190; NCh 2245; NCh 1411/4; D.S. N°298; D.S. N°148; D.S. N°594
Marca en etiqueta	: No Peligroso.

Sección 16: Otras informaciones

La información que se entrega en esta HDS, es la conocida actualmente sobre la materia.
Hacer cumplir las condiciones de uso seguro del producto es obligación del usuario.

CLARISOL RO 5200

Coagulante para pretratamiento en sistemas de Osmosis Inversa

Propiedades

CLARISOL RO 5200 es un polielectrolito líquido inorgánico de actividad fuertemente catiónica que se utiliza como coagulante en el pretratamiento en unidades de osmosis inversa. **CLARISOL RO 5200** reacciona rápidamente con partículas coloidales siendo muy eficiente en la coagulación fase líquido/sólido.

Su fórmula general es $Al(OH)_n Cl_{m-3n-m}$ combinado con pequeñas cantidades de amonios cuaternarios que mejoran la eficiencia de coagulación floculación.

Principales Ventajas

Actúa en un amplio rango de pH, siendo más efectivo que el uso de sulfato de aluminio.

Trabaja como coagulante - floculante, produciendo una sedimentación rápida en aguas de turbiedad relativamente alta y actúa también en aguas de baja turbiedad, generalmente difíciles de clarificar.

Características Generales

Aspecto	: Líquido, de aspecto lechoso
Composición química	: Complejo de policloruro de aluminio
Carácter iónico	: Catiónico
Valor pH (20°C)	: 3,5 a 5
Densidad	: 1,29 Ton/m ³
Solubilidad	: Totalmente soluble en agua
Suministro	: Bins de 1000 Kg neto

Dosis y Forma de Aplicación

La cantidad a dosificar de **CLARISOL RO5200**, depende del agua a tratar y nuestro Departamento Técnico puede determinar la dosis óptima del producto y conseguir la máxima efectividad en el proceso de clarificación.

CLARISOL RO 5200 debe ser diluido en agua, cuidando que en el punto de aplicación de la solución exista una rápida mezcla con el agua a tratar.

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD PRODUCTOS QUIMICOS

CLARISOL RO 5200

Fecha vigencia: octubre 2008

Sección 1: Identificación del producto y del proveedor

Nombre del producto : **CLARISOLRO 5200**
 Proveedor : **AGUAS INDUSTRIALES LTDA.**
 Dirección : Panamericana Norte 18900 - Lampa - Santiago - Chile
 Fono : (56-2) 270-95-00
 Fax /e-mail : 738-7684 / aguasin@aguasin.com
Fono CITUC Emergencias Toxicológicas : 635 3800
Fono CITUC Emergencias Químicas : 247 3600

Sección 2: Composición/Ingredientes

Nombre químico : Solución acuosa de complejo policloruro de aluminio.
 Fórmula química : $Al_n(OH)_mCl_{13-n-m}$
 Familia química : Metales halogenados.
 Número CAS : 12042-91-0
 Nº NU : No se considera producto peligroso para transporte y almacenaje.

Sección 3: Identificación de los riesgos



Marca en etiqueta : No peligroso para transporte y almacenaje
 Clasificación de riesgos : Salud 1; Inflamabilidad 0; Reactividad 0

- a) Peligro para la salud de las personas
- Efectos de una sobreexposición aguda (por una vez) : El producto puede llegar a ser peligroso por contacto prolongado con la piel.
 - Inhalación : No se conoce efectos dañinos.
 - Contacto con la piel : El producto puede causar irritación.
 - Contacto con los ojos : El producto puede causar irritación.
 - Ingestión : Tragar el producto ocasiona irritación del tracto gastrointestinal.
 - Efectos de una sobreexposición crónica (largo plazo) : No hay información disponible.
 - Condiciones médicas que se verán agravadas con la exposición al producto : No se conocen.
- b) Peligros para el medio ambiente : No se conocen peligros para el medio ambiente.
- c) Peligros especiales del producto : Ninguno especial.

Sección 4: Medidas de primeros auxilios

En caso de contacto accidental con el producto, proceder de acuerdo con:

Inhalación : No corresponde
 Contacto con la piel : Lavar con abundante agua corriente por 15 minutos. Retire la ropa contaminada. Si la irritación persiste buscar atención médica.
 Contacto con los ojos : Lavar con abundante agua corriente por 15 minutos. Buscar atención médica.
 Ingestión : Trate de acuerdo con los síntomas
 Notas para el médico tratante : Ninguno

Sección 5: Medidas para lucha contra el fuego

Agentes de extinción : El producto no es combustible. Agua, niebla de agua, espuma, polvo químico seco, dióxido de carbono

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD PRODUCTOS QUIMICOS

CLARISOL RO 5200

Fecha vigencia: octubre 2008

Procedimientos especiales para combatir el fuego	: Ninguno en especial. Los normales para ataques de productos químicos.
Equipos de protección personal para combatir el fuego.	: Protección química recomendada.

Sección 6: Medidas para controlar derrames o fugas

Medidas de emergencia a tomar si hay derrame del material	: Absorber en arena todo el producto posible y guardar en recipientes cerrados. Evitar la entrada a cursos de agua. Lave el área con niebla de agua.
Equipo de protección personal para atacar la emergencia	: Traje de protección química y botas.
Precauciones a tomar para evitar daños al ambiente	: Evitar la entrada del producto a desagües y cursos de agua.
Métodos de limpieza	: Sólo los últimos residuos pueden irse a desagües después de una dilución intensa con agua.
Métodos de eliminación de desechos	: Los desechos pueden diluirse con bastante agua.

Sección 7: Manipulación y almacenamiento

Recomendaciones técnicas	: Las normales para cualquier producto químico.
Precauciones a tomar	: Use el equipo de protección personal.
Recomendaciones sobre manipulación segura, específicas	: Saque del contenedor sólo la cantidad que va a usar en el día. Usar la protección personal adecuada.
Condiciones de almacenamiento	: Mantener el producto en lugares frescos.
Embalajes recomendados y no adecuados	: Los envases de polietileno son adecuados.

Sección 8: Control de exposición/protección personal

Medidas para reducir la posibilidad de exposición	: Usar equipos de protección personal recomendado.
Parámetros para control	: Límites permisibles, no corresponde.
Límites permisibles ponderado (LPP) y absoluto (LPA)	: No corresponde.
Protección respiratoria	: No es necesaria.
Guantes de protección	: Usar guantes de protección química, de puño largo.
Protección de la vista	: Usar gafas de protección química.
Otros equipos de protección	: No son necesarios.
Ventilación	: Debe haber ventilación natural.

Sección 9: Propiedades físicas y químicas

Estado físico	: Líquido.
Apariencia	: Lechoso.
pH	: 3,5-5,0
Carácter iónico	: Catiónico.
Punto de inflamación	: No es inflamable.
Temperatura de autoignición	: No es inflamable.
Propiedades explosivas	: No hay.
Peligros de fuego o explosión	: No hay.
Presión de vapor a 20°C	: No corresponde.
Densidad del vapor	: No corresponde.
Densidad a 20°C	: 1,29 g/cc
Solubilidad en agua	: Soluble en agua.

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD PRODUCTOS QUIMICOS CLARISOL RO 5200

Fecha vigencia: octubre 2008

Sección 10: Estabilidad y reactividad

Estabilidad	: El producto es estable en condiciones normales.
Condiciones que deben evitarse	: Temperaturas cercanas a 760°C producen gases tóxicos y corrosivos
Incompatibilidad (materiales a evitar)	: Materiales de acero o fierro.
Productos peligrosos de la descomposición	: No los hay
Productos peligrosos de la combustión	: No disponible
Polimerización peligrosa	: No se producirá.

Sección 11: Información toxicológica

Toxicidad aguda	: No hay información disponible.
Toxicidad crónica o de largo plazo	: No hay información disponible.
Efectos locales	: Sólo irritación de la piel.
Sensibilización alérgica	: No hay información disponible.

Sección 12: Información ecológica

Inestabilidad	: No hay información disponible
Persistencia/Degradabilidad	: No hay información disponible
Bio-acumulación	: No hay información disponible
Efectos sobre el ambiente	: No hay información disponible

Sección 13: Consideraciones sobre disposición final

DISPONER LOS ENVASES VACIOS EN LUGARES SEÑALADOS PARA SU DISPOSICION FINAL PARA EVITAR QUE SEAN MANIPULADOS Y/O REUTILIZADOS.

Método de eliminación del producto en los residuos	: Los residuos pueden diluirse con bastante agua.
Eliminación de envases/embalajes contaminados	: Pueden ser enviados a vertederos, según la legislación vigente. Ver Sección 16.

Sección 14: Información sobre transporte

NCh2190, marcas aplicables	: No peligroso para transporte y almacenaje.
Nº NU	: No regulado.

Sección 15: Normas vigentes

Normas internacionales aplicables	: No regulado.
Normas nacionales aplicables	: NCh 382; NCh 2979; NCh 2190; NCh 2245; NCh 1411/4; D.S. Nº298; D.S. Nº148; D.S. Nº594
Marca en etiqueta	: No Peligroso.

Sección 16: Otras informaciones

La información que se entrega en esta HDS, es la conocida actualmente sobre la materia.
Hacer cumplir las condiciones de uso seguro del producto es obligación del usuario.

PLANTA TRATAMIENTO DE AGUA
AES GENER – ALTO MAIPO

94085-APP-0000-MO-1400

Manual de Contingencias

Nombre del Proyecto : PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA
Proyecto N° : **94085-APP-0000**
Fecha : **MAYO 2016**

Preparado por:
AGUASIN

APROBACIONES TECNICAS:						
Ingeniero de área		Francisco Olguín				
Gerente de Ingeniería		Claudio Lazo				
Cliente		Aes Gener – Alto Maipo				
Rev. N°.	Realizado por	Date	Revisado por	Date	Tipo de modificación	Aprobación Técnica
A	FO	May '16	RS	May '16	Emitido para información	A

1.0 PLANES DE CONTINGENCIA Y PROCEDIMIENTOS

Tal como se señaló en otras secciones del Manual General de Operación de la Planta de Tratamiento de agua, se considera atinente señalar que el presente texto está dirigido básicamente a los Ingenieros de Supervisión y al personal de Operadores de la Planta, por lo que los detalles, tanto desde el punto de vista teórico como operativo, constituyan en conjunto un documento integral de guía en los procedimientos y recomendaciones que deberán ser consideradas para la organización de los trabajos necesarios para enfrentar episodios críticos.

Es importante señalar que cualquier procedimiento de reparación u operación en condiciones de crisis se tendrán presente estas recomendaciones pero se tendrán especialmente a la vista las especificaciones de operación y reparación señaladas en los “Manuales de Mantenimiento y Operación” entregados por los Proveedores de Equipos e Instrumentos

Se tendrá en vista que las instrucciones en esta versión de planes de contingencias se ha escrito basada en las condiciones previstas en el Proyecto, en las observaciones detectadas durante los períodos de Puesta en Marcha y Marcha Blanca y en la operación de plantas similares, motivo por el cual deberá revisarse continuamente el presente texto para modificar las posibles diferencias que pudiesen detectarse durante la Operación en condiciones de crisis.

Para tal efecto, ante cualquier evento importante que diga relación con diferencias en la operación o con el funcionamiento de un equipo o instrumento ante situaciones de crisis, su descripción deberá ser incorporada al Manual, llevando el control y dejando constancia de las modificaciones o enmiendas en la hoja de Control de Cambios, que se incluye como carátula. Dichas modificaciones se incorporarán como texto que agregue o modifique las acciones correspondientes, en la forma antes indicada.

En resumen, este Plan de Contingencias de Operaciones debe estudiarse con criterio amplio, ya que sólo la práctica podrá determinar la forma más eficiente de acción ante tales eventos de operar las instalaciones de tratamiento en situación de emergencia.

2.0 **CONTINGENCIAS**

Ante un episodio crítico se aplicará el siguiente Plan general de Contingencias, iniciándose los procedimientos con un “Sistema de Comunicaciones” eficiente y organizando de tal manera de aprovechar de la mejor forma el diseño de los distintos sistemas de control existentes, evitando en lo posible confiar en reacciones coyunturales de procedimientos efectuados por personas enfrentadas a eventos imprevistos.

Desde ya queda absolutamente prohibida toda manipulación manual de las instalaciones a menos que lo autorice el usuario o que se encuentre indicado en este manual como parte de la operación y teniendo presente que en este caso debe mantenerse vigilancia visual constante de los procesos o de las unidades dejadas en OPERACIÓN MANUAL, midiendo frecuentemente los parámetros indicadores de funcionamiento tales como presiones, caudales, alturas de aguas en los estanques, temperaturas, corrientes, sobrecargas eléctricas y controlando los equipos dosificadores de productos químicos

Se ha detectado que los episodios críticos para la planta se pueden presentar debido a los siguientes casos y situaciones detectadas:

- i. Plan de comunicaciones ineficiente
- ii. Déficit en el mantenimiento de unidades
- iii. Déficit en el mantenimiento de equipos
- iv. Cortes de energía
- v. Déficit en el suministro de insumos
- vi. Operación Deficiente de Desagües
- vii. Parada de emergencia
- viii. Corte suministro de agua
- ix. Mala calidad del agua producto

Ajuste de parámetros de acuerdo a la calidad del agua de alimentación.
Planes de contingencia varios

3.0 PLAN DE COMUNICACIONES PROPUESTO

Se implementarán las siguientes disposiciones para afrontar en buena forma un episodio crítico, los que se describen en detalle en el siguiente Capítulo.

Se designará un Coordinador de Contingencias, el que ante eventualidades estará disponible las 24 horas del día, al menos vía celular. Este cargo recaerá en el Encargado de Operación, que en su rol deberá organizar las acciones ante episodios críticos.

En la Sala de Control y próximo al teléfono se publicará los números de contacto de todas las instancias posibles de verse involucradas en un incidente:

Coordinador de Contingencias

Nombre :
Fono Red Fija :
Fono Celular :

Coordinador de Contingencias Interino

Nombre :
Fono Red Fija :
Fono Celular :

Contacto (Emergencia Eléctrica)

Nombre :
Fono Red Fija :
Fono Celular :

El número de teléfono de Ambulancias.

Fono Red Fija :

El número de teléfono de Bomberos

Fono Red Fija :

El número de teléfono de Policía

Fono Red Fija :

El número de teléfono de AGUASIN Casa Matriz

Fono Red Fija : 56-02-2709500

4.0 PLAN DE COMUNICACIONES Y PROCEDIMIENTOS

Identificar el Episodio y su Magnitud, delimitando con exactitud sus posibles consecuencias inmediatas y posibles soluciones.

Informar al Coordinador de Contingencias, o al superior más directo.

Evaluar recursos internos para afrontar episodio crítico y definir necesidad de apoyo externo necesario, y llamar a quién corresponda.

Una vez superado el incidente, emitir informe con su descripción, duración, daños y soluciones adoptadas, y recomendaciones para futuras eventualidades. Actualizar el presente Manual, si el incidente así lo amerita.

5.0 PROCEDIMIENTOS

5.1 Mantenimiento de unidades de proceso

Las unidades de proceso corresponden a las instalaciones de la Planta de Pre-tratamiento de agua, incluyendo interconexiones hidráulicas, instrumentos y dispositivos propios del recinto, destinadas a las diferentes etapas del tratamiento, pueden requerir mantenimiento y/o limpieza. Estas actividades corresponden a labores programadas por el encargado de operación de la planta con el fin de asegurar su correcto funcionamiento en todo el período de vida útil.

Los procedimientos de mantenimiento deben ser los señalados en los manuales de operación específicos para estas unidades los que deben ser programados con la debida anticipación y su cumplimiento se entiende como obligatorio ya que afecta, el funcionamiento normal de la planta y la falta de mantenimiento puede dejar la planta de tratamiento fuera de servicio por un largo período de tiempo.

Los mantenimientos programados de unidades de proceso se realizan de acuerdo a una planificación, por lo que se considera una situación de operación rutinaria.

En el caso de que alguna unidad sufriera una falla accidental (no programada, lo que no es una situación muy factible), la planta se detendrá según su lógica de operación y el procedimiento de contingencia recomendado se inicia con el aviso por parte del Operador de la Planta al Jefe de Operación y Mantenimiento y tomar las medidas correctivas indicadas en el manual específico correspondiente.

5.2 Mantenimiento de equipos

El mantenimiento de equipos es una labor importante y rutinaria, por lo que se encuentra dentro de una de las prioridades del personal destinado a la mantención de las instalaciones.

La falta de mantenimiento de equipos puede ocasionar también el bloqueo del sistema de tratamiento con consecuencia de no entregar agua con la calidad requerida al sistema, por lo cuál se considera una situación de operación de alta importancia.

Es importante tener presente que las reparaciones corresponden a labores accidentales que tienden a ser nulas cuando se hace el mantenimiento preventivo adecuadamente.

En el Manual de Mantenimiento de cada equipo se indica, para todos los equipos de la planta, las labores y la frecuencia del mantenimiento preventivo que en cada caso recomienda el fabricante, con el fin de asegurar una operación correcta y sin interrupciones.

Además, se considera también realizar con la frecuencia recomendada por el fabricante, mantenimiento correctivo del equipamiento, el que consiste básicamente en cambio de piezas, propio del desgaste de los materiales.

5.3 Cortes de energía

La planta de tratamiento depende para su funcionamiento correcto de la energía eléctrica que abastece a las instalaciones, instrumentos y equipos, de manera que entre en operación inmediata y sin interacción del personal de la planta cuando se produzcan cortes del suministro eléctrico, cabe señalar que la falta de energía se considera una contingencia importante ya que el sistema de control y de seguridad quedan bloqueados frente a una falla en el suministro eléctrico pudiendo producirse fallas mayores en los procedimientos de control que pueden inducir accidentes importantes.

5.4 Déficit en el suministro de insumos

Para la Planta de tratamiento, parte fundamental del sistema son los INSUMOS DE PRODUCTOS QUÍMICOS que constituyen una etapa crítica ya que la falta de ellos significaría dejar el sistema fuera de servicio debido a que son fundamentales para realizar los procesos correspondientes y entregar la calidad de agua requerida.

En la tabla siguiente se señalan los insumos considerados y el objetivo principal de los mismos.

Se recomienda tomar las medidas necesarias para no tener ocurrencia de falta de insumos químicos y considerar el contar con un “contrato de suministro de largo plazo” con aviso de renovación de a lo menos con seis meses de anticipo para evitar el déficit.

5.5 Mala calidad del agua producto

La detección de mala calidad del agua producto puede ocurrir por los siguientes motivos:

PROBLEMA	SOLUCIÓN
Problemas de operación de los Clarificadores Lamelares	Se debe investigar. Con un plan de mantenimiento preventivo no debería presentarse problemas de operación.
Mala calidad del agua producto	Revisar si los periodos de limpieza de las unidades se están cumpliendo y chequear si el agua de alimentación cumple con los parámetros con los cuales fue diseñada la planta.

6.0 PLANES DE CONTINGENCIAS VARIOS

Se considera los siguientes planes de contingencia ante las emergencias indicadas en tabla adjunta, cuyo responsable es el Administrador de la Planta:

Emergencia	Acciones	Efectos esperados
Derrame de productos químicos en solución	Se procederá de acuerdo a las HDS de cada producto.	Se controla el derrame de productos químicos

PLANTA TRATAMIENTO DE AGUA
AES GENER – ALTO MAIPO

94085-APP-0000-MO-1500

Datos de Operación

Nombre del Proyecto : PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA
Proyecto N° : 94085-APP-0000
Fecha : Mayo 2016

Preparado por:
AGUASIN

APROBACIONES TECNICAS:						
Ingeniero de área		Francisco Olguín				
Gerente de Ingeniería		Claudio Lazo				
Cliente		Aes Gener – Alto Maipo				
Rev. N°.	Realizado por	Date	Revisado por	Date	Tipo de modificación	Aprobación Técnica
A	FO	May '16	RS	May '16	Emitido para información	A

1.0 **BASES DE DISEÑO**

El objetivo de la Planta de tratamiento de agua es tratar 25 [l/s] de agua de uso continuo, obtenidos desde las perforaciones.

La planta está diseñada para cumplir con los requerimientos de calidad y cantidad de agua que requiere Alto Maipo

A.- Análisis del agua de alimentación de la planta de tratamiento.

Ítem	Datos	Valor	Unidad
1	Caudal medio a tratar	25	L/s
2	Concentración de SST de entrada	800 - 2000	mg/l
3	Horas de trabajo diaria	12	Horas
3	pH del afluente	12	
4	Altura geográfica	< 1500	m.s.n.m.

- (1) Condición de diseño, cualquier cambio en estos valores altera la cantidad y calidad de agua producto producido.
- (2) Para realizar la proyección de la planta de tratamiento de agua se han tomado como referencia los valores máximos informados en los análisis de agua entregados en las bases técnicas.

B.- Garantías en la calidad del agua filtrada

Ítem	Datos	Valor	Unidad
1	PH efluente	6-8	
2	Sólidos Suspendidos Totales	< 80	mg SST /L

2.0 CONDICIONES GENERALES

Es importante destacar que el diseño está realizado sobre la Base de la información entregada por Alto Maipo. Cualquier cambio en el agua de alimentación al sistema, obligaría a verificar el diseño de la planta.

Dado lo anterior, el proceso contempla lo siguiente:

2.1 DESCRIPCION DEL PROCESO

La planta clarificadora tiene las siguientes etapas:

- 2.1.1 Etapa de coagulación.
- 2.1.2 Etapa de floculación.
- 2.1.3 Etapa de sedimentación y clarificación en módulos de celdas (lamelas).
- 2.1.4 Etapa de Filtración
- 2.1.5 Etapa de Deshidratado de lodos

TRATAMIENTO

2.1.1 Etapa de Coagulación y Dosificación

Se considera previo a los Clarificadores CC-10 como medio de ayuda para realizar la Clarificación del agua y asegurar una turbiedad < 50 NTU.

Se dosifica Ácido Clorhídrico a la línea hasta obtener pH entre 6-8. El control de partida de la bomba dosificadora será manual.

El sistema de dosificación está compuesto de una bomba dosificadora. Se considera un estanque para almacenar el producto.

Se dosifica Coagulante (Clarisol 5200) a la línea. El control de partida de la bomba dosificadora será manual.

El sistema de dosificación está compuesto de una bomba dosificadora. Se considera un estanque para almacenar el producto.

En esta etapa la planta de pre-tratamiento recibe mediante bombeo una alimentación de 90 m³/hr, por una línea de 6" de diámetro, la cual es dividida en 3 para subalimentar los Clarificadores CC-10 marca Aguasin. Con esto comienza la Coagulación, que es la desestabilización electrostática de fuerzas repelentes entre partículas.

En la coagulación, las cargas superficiales de los sólidos suspendidos (conocidos como potencial z) impiden la colisión de partículas. Mediante la adición de iones con cargas opuestas, se produce la aglomeración de partículas generando los flóculos.

En la coagulación se generan microflóculos producto de los coloides neutralizados.

2.1.2 Etapa de Floculación

El proceso en el cual los sólidos suspendidos en el agua en forma de coloides, son convertidos en partículas aglomeradas se define como el proceso de floculación. La condición y tamaño de esos flóculos los hace sedimentables, flotables o filtrables, permitiendo una remoción virtualmente completa del agua.

El crecimiento de los flóculos (generación de macro-flocs) se logra mediante el entrelazado de las partículas, que producen grandes flóculos de fácil sedimentación a partir de pequeños y livianos, aumentando su masa.

Un pre-requisito en la floculación es que los microflóculos y el producto químico (floculante) logren entrar en contacto mediante la agitación.

Debido a que los macro-flocs pueden ser fácilmente destruidos, la mezcla debe ser lo más suave posible. Adicionando un floculante específico.

Para acelerar la generación de floculos se requiere de una cantidad suficiente de núcleos de cristalización (lodo de contacto). Lodo recientemente precipitado se recircula desde la etapa de sedimentación hacia la cámara de floculación.

La mezcla de agua prefloculada y lodo recirculado asciende por el movimiento lento de un agitador instalado en la cámara de floculación. Este proceso mejora fuertemente la precipitación y el agitador actúa como turbina.

La turbina recircula el agua cruda y la mezcla de agua prefloculada/lodo en la cámara de floculación. Para la generación de flóculos fácilmente sedimentables y para alcanzar dichas propiedades (tamaño, densidad, estabilidad) se dosifica un floculante. La cantidad de floculante así como la concentración de lodos son factores decisivos para remover sólidos disueltos y no disueltos.

La cantidad de lodo requerida se recircula desde la cámara de sedimentación del espesador hacia la etapa de precipitación mediante la bomba de lodo.

La mezcla lodo y agua fluye bajo un bafle hacia la zona quieta de la etapa de sedimentación.

2.1.3 Etapa de sedimentación y clarificación en módulos de celdas (lamelas)

La mezcla lodo/agua se distribuye a través de las celdas (lamelas) de la etapa de sedimentación y pasan a la zona de sedimentación desde abajo hacia arriba. La mayoría de los sólidos sedimentan en la parte baja del sistema.

La zona superior de sedimentación está equipada con celdas hexagonales inclinadas en 60°.

En la decantación con celdas hexagonales, la separación sólido/líquido ocurre al interior de los módulos separando el sólido por la parte inferior en un proceso contra-corriente. El sólido desciende a través del área libre bajo los módulos, mientras el agua clarificada asciende hacia la zona superior.

Las lamelas proveen una mayor velocidad ascendente y una mayor superficie de carga comparado con otro sistema de sedimentación. Se alcanza mayores eficiencias en sistemas compactos.

La etapa de sedimentación y espesamiento tiene forma de pirámide invertida, para lograr que los sólidos se deslicen hasta el fondo, esta etapa tiene una inclinación de 30°. Una bomba de lodo retira el lodo que se deposita en el fondo del sedimentador y recircula la fracción definida.

El agua libre de turbiedad (agua clarificada) se recibe en canaletas secundarias (2 por lado) dispuestas sobre las lamelas, las que depositan el agua en una canaleta principal, donde pasa de forma gravitacional hacia un estanque centina de 40 m³. Un sistema de bombeo que impulsa el agua clarificada a los filtros Floculadores FLMA-250.

2.1.4 Etapa de Filtración

Los filtros Floculadores AGUASIN son alimentados desde el estanque de paso de 40 m³ por un sistema de bombeo que consiste en 2 grupos motobomba de un caudal nominal de 81 m³/hr. La finalidad de estos equipos, es la separación física de las impurezas en suspensión que contiene el agua, lo cual se realiza mediante el proceso de filtración en profundidad, permitiendo clarificar agua a una turbiedad inferior a 2 NTU (*).

Según el tamaño del filtro, posee una o más cargas de sustentación y dos de filtración de granulometría seleccionada. El agua pasa a través de las capas en forma descendente, generándose así un proceso de coagulación- floculación de los coloides, como resultado del aumento progresivo de la velocidad del agua, lo que produce el rompimiento del equilibrio electroquímico de estos coloides. Este proceso de filtración

selectivo, permite una remoción de partículas a lo menos 5 veces más eficaz que en los filtros convencionales de cuarzo.

La finalidad de los filtros de profundidad es la separación física de las impurezas en suspensión que contiene el agua, lo que se realiza mediante el proceso de filtración en profundidad. Las impurezas contenidas en el agua quedan retenidas tanto en la superficie como en el interior del lecho filtrante.

2.1.4.1 Concepto de Filtración en Profundidad

La filtración en profundidad tiene por objeto eliminar las materias suspendidas en el agua, permitiendo así en diversos procesos llegar a obtener agua cristalina.

La filtración está basada en el proceso que utiliza dos capas filtrantes de minerales de granulometría y peso específico diferentes, sostenidas por una a cuatro capas soportantes, también de diferente granulometría.

Las capas filtrantes se ordenan ubicando de mayor a menor granulometría desde la parte superior del filtro hacia abajo, respectivamente. El agua a filtrar pasa a través de las capas filtrantes en forma descendente, las partículas en suspensión más grandes son retenidas por la primera capa, las que siguen por la segunda. De esta forma, la retención de las partículas se efectúa en toda la longitud de los lechos filtrantes, en la dirección del flujo de agua, es decir en toda la profundidad del lecho. Este fenómeno es el que da el nombre al sistema de filtración.

Con este método, se obtiene un proceso físico-químico de floculación espontánea, de algunas partículas coloidales, como resultado del aumento progresivo de la velocidad del agua que atraviesa las capas filtrantes, lo que produce el rompimiento del equilibrio electroquímico de estos coloides.

La filtración selectiva del proceso, permite una remoción de las partículas, a lo menos cinco veces más eficaz que en los filtros convencionales de cuarzo.

2.1.4.2 Usos de Filtro de Profundidad

La alta eficiencia en el trabajo de filtración, su sencilla operación y los bajos requerimientos de mantención, permiten la utilización de los filtros de profundidad en la clarificación de agua potable con una serie de ventajas comparativas frente a otros sistemas de filtración.

Estos equipos pueden ser utilizados en la clarificación de aguas provenientes de sistemas flocodecantadores en reemplazo de los filtros gravitacionales, principalmente cuando el estanque de almacenamiento de agua está a un nivel superior al decantador y requiere de un sistema de elevación.

Su reducido tamaño permite bajar considerablemente los costos de instalación de una planta de tratamiento de agua de tipo convencional, en sistemas de tamaño mediano.

Cuando la turbiedad del agua es inferior a 50 NTU, es posible clarificar aguas directamente a través de un filtro de profundidad, debido a su alta capacidad para retener partículas en suspensión, lo que permitirá operar períodos razonablemente largos entre cada retrolavado.

2.1.4.3 DESCRIPCION DEL EQUIPO

El filtro de profundidad a presión, marca AGUASIN modelo FLMA-250, está formado por un cuerpo de forma cilindro vertical, fabricado en acero, que posee dos fondos bombeados hidráulicamente con pestañas tipo Mannesmann. En la parte superior del manto cilíndrico cuenta con una tapa registro, en el fondo inferior tienen otra tapa registro y cuatro patas con sus respectivas bases y refuerzos. Interiormente, poseen un colector vertebrado.

El cuerpo de acero es cargado con grava soportante C-2, C-3, C-4, C-5 y dos capas filtrantes, una de CARENIT C-8 y la otra de CARENIT AN. Las capas filtrantes se ordenan ubicando las de mayor granulometría en la parte superior del filtro, seguidas por las de menor granulometría. El agua a filtrar pasa a través de las capas filtrantes en forma descendente, en donde es recolectada mediante una tobera.

2.1.4.4 DESCRIPCIÓN DE LAS OPERACIONES

Las operaciones necesarias para el funcionamiento y el efecto de cada una de ellas, son las siguientes:

Servicio:

Durante el servicio, el agua fluye en sentido descendente a través del lecho.

El proceso de filtración continúa hasta que por el lecho ha pasado una cantidad de agua, previamente definida. En este momento se debe iniciar el retrolavado del equipo.

Retrolavado:

Durante esta etapa, el agua arrastra las impurezas que han quedado retenidas por la acción filtrante del lecho durante el servicio y la bota al drenaje. Además, el retrolavado esponja el lecho que se ha apretado durante el servicio. El efluente del filtro en esta operación va a desagüe.

El agua para efectuar la operación retrolavado debe ser limpia.

Lavado:

Es la operación para remover las partículas en suspensión que han sido retenidas en la parte inferior del filtro durante la operación de retrolavado.

2.1.5 Etapa de Deshidratado de lodos

Se acondiciona el lodo en un estanque de 10 m³ agitado donde es agregado floculante. Luego de esto el lodo pasa al filtro prensa de operación automática, donde el lodo es prensado y deshidratado. El agua del lodo filtrado pasa al estanque de agua filtrada y el lodo seco puede ser llevado a disposición final.

2.2 TABLERO DE FUERZA DE LA PLANTA

Tablero metálico, grado de protección IP-55, medidas 2100 de alto x 800 de ancho y 400 mm de profundidad. En su interior se alojan todos los partidores para alimentar la planta de aguas.

Como alimentador general contamos con un interruptor 3x100 A marca Lovato y para revisar que el tablero se encuentre energizado se tienen tres luces de presencia de fases.

Bombas de Impulsión (cantidad:2)

Cada grupo motobomba considera un interruptor 3x25 A y un equipo electrónico partidor suave marca Allen Bradley.

Para su control cuenta con botonera Partir-Parar,

Posee luces de funcionamiento (color verde) y de falla térmica (color rojo)

Agitadores (cantidad:6)

Considera cuatro interruptores 3x6 A y dos interruptores 3x4 A. Cada partidor directo está compuesto por un contactor tripolar y un relé de sobrecarga marca Lovato

Para su control cuenta con botonera Partir-Parar.

Posee luces de funcionamiento (color verde) y de falla térmica (color rojo)

Bombas de Lodos (cantidad:3)

Considera un interruptor 3x4 A y un partidor directo compuesto por un contactor tripolar y un relé de sobrecarga marca Lovato

Para su control cuenta con botonera Partir-Parar.

Posee luces de funcionamiento (color verde) y de falla térmica (color rojo)

Alimentadores en General

Se considera un alimentador de 3x40 A para alimentar al tablero filtro prensa.

Para alimentar las bombas dosificadoras se considera en el TDFyC dos alimentadores de 1x6 A.

REPORTE ENSAYO DE TRATABILIDAD HIDROELÉCTRICA ALTO MAIPO

- **PLANTA VL8**

Se realizan los ensayos de tratabilidad mediante metodología de Jar Test con muestra de agua de infiltración de planta de tratamiento VL8. En la tabla N° 1, se presentan las características de la muestra de agua sin tratamiento químico y la dosis de HCl_2 32[%] utilizada para neutralizar pH.

Tabla N° 1. Característica muestra de agua de infiltración VL8.

Parámetro	Valor
SST [ppm]	1047
pH	11
HCl_2 [ppm]	75

En la tabla N°2, se presenta el tratamiento químico seleccionado por Aguasin y en la figura N° 1, se observa la formación de flóculos y calidad de clarificado.

Tabla N° 2. Ensayo Tratabilidad seleccionado por Aguasin

Tratamiento Aguasin	
Coagulante	Clarisol 5200
Dosis [ppm]	100
Floculante	Clarisol A4020L
Dosis [ppm]	5
Turbiedad Clarif. [NTU]	2,87
SST Clarif. [ppm]	4
Remoción SST [%]	99,6

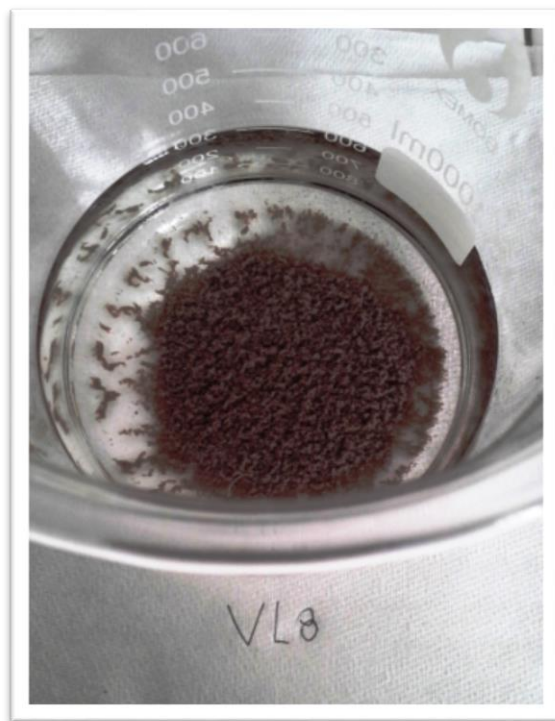


Figura N° 1. Floculación y calidad de clarificado VL8

- **PLANTA VA1**

Se realizan los ensayos de tratabilidad mediante metodología de Jar Test con muestra de agua de infiltración de planta de tratamiento VA1. En la tabla N° 3, se presentan las características de la muestra de agua sin tratamiento químico y la dosis de HCl_2 32[%] utilizada para neutralizar pH.

Tabla N° 3. Característica muestra de agua de infiltración VA1

Parámetro	Valor
SST [ppm]	4090
pH	11
HCl_2 [ppm]	160

En la tabla N°4, se presenta el tratamiento químico seleccionado por Aguasin y en la figura N° 2, se observa la formación de flóculos y calidad de clarificado.

Tabla N° 4. Ensayo Tratabilidad seleccionado por Aguasin

Tratamiento Aguasin	
Coagulante	Clarisol 5200
Dosis [ppm]	100
Floculante	Clarisol A4020L
Dosis [ppm]	15
Turbiedad Clarif. [NTU]	3,08
SST Clarif. [ppm]	22
Remoción SST [%]	99,4



Figura N° 2. Floculación y calidad de clarificado VA1

- **PLANTA L1**

Se realizan los ensayos de tratabilidad mediante metodología de Jar Test con muestra de agua de infiltración de planta de tratamiento L1. En la tabla N° 5, se presentan las características de la muestra de agua sin tratamiento químico y la dosis de HCl_2 32[%] utilizada para neutralizar pH.

Tabla N° 5. Característica muestra de agua de infiltración VA1

Parámetro	Valor
SST [ppm]	462
pH	11
HCl_2 [ppm]	107

En la tabla N°6, se presenta el tratamiento químico seleccionado por Aguasin y en la figura N° 3, se observa la formación de flóculos y calidad de clarificado.

Tabla N° 6. Ensayo Tratabilidad seleccionado por Aguasin

Tratamiento Aguasin	
Coagulante	Clarisol 5200
Dosis [ppm]	100
Floculante	Clarisol A4020L
Dosis [ppm]	5
Turbiedad Clarif. [NTU]	2,96
SST Clarif. [ppm]	9
Remoción SST [%]	98



Figura N° 3. Floculación y calidad de clarificado L1

- **CONDICIONES DE APLICACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS Y CONSUMOS**

Según caudal de tratamiento de agua de 90 [m³/h], las capacidades de las bombas de inyección de agente coagulante-floculante se detallan a continuación en la tabla N° 7 para cada planta. Cabe destacar que la inyección del agente floculante en emulsión Clarisol A4020L, debe ser diluido en línea con agua mediante mezclador estático para su preparación previa aplicación a equipo sedimentador lamelar. Cabe destacar que se utiliza un factor de seguridad 1,5 para determinar capacidad de bombas de inyección.

Tabla N° 7. Bombas de Inyección de Productos Químicos

VL8	
Producto	Bomba Inyección [L/h]
Clarisol 5200	11
Clarisol A4020L	0,7
Agua Dilución	140
VA1	
Producto	Bomba Inyección [L/h]
Clarisol 5200	11
Clarisol A4020L	2
Agua Dilución	400
L1	
Producto	Bomba Inyección [L/h]
Clarisol 5200	11
Clarisol A4020L	0,7
Agua Dilución	140

NOTA: * LA BOMBA DE INYECCIÓN DE CLARISOL 5200 DEBE CONSIDERAR VISCOSIDAD DE 1 CPS Y pH 3.

* LA BOMBA DE INYECCIÓN DE CLARISOL A4020L DEBE CONSIDERAR VISCOSIDAD DE 2000 CPS.

En la tabla N° 8 se presentan los consumos mensuales de los productos seleccionados por planta.

Tabla N° 8. Consumos de Productos Químicos.

VL8	
Productos	Consumo [Kg/mes]
Clarisol 5200	6480
Clarisol A4020L	324
VA1	
Productos	Consumo [Kg/mes]
Clarisol 5200	6480
Clarisol A4020L	972
L1	
Productos	Consumo [Kg/mes]
Clarisol 5200	6480
Clarisol A4020L	324



REPORTE ENSAYO TRATABILIDAD ALTO MAIPO

- PLANTA EL VOLCÁN**

Se realizan los ensayos de tratabilidad mediante metodología de Jar Test con muestra de agua de infiltración de planta El Volcán. En la tabla N° 1, se presentan las características de la muestra de agua sin tratamiento químico.

Tabla N° 1. Característica muestra de agua de infiltración planta El Volcán

Parámetro	Valor
SST [ppm]	495
Turbiedad [NTU]	794
pH	6

En la tabla N°2, se presenta el tratamiento químico seleccionado por Aguasin y en la figura N° 1, se observa la formación de flóculos y calidad de clarificado.

Tabla N° 2. Ensayo Tratabilidad seleccionado por Aguasin

Tratamiento Aguasin	
Coagulante	Clarisol 5200
Dosis [ppm]	130
Floculante	Clarisol A4040L
Dosis [ppm]	15
Turbiedad Clarif. [NTU]	23,5
SST Clarif. [ppm]	20
Remoción SST [%]	96



Figura N° 1. Floculación y calidad de clarificado Planta El Volcán.

Alejandra Marín Herrera
Jefe de Línea RILes, Agua Potable y AASS
División Productos Químicos
AGUASIN SpA

PLANTA TRATAMIENTO DE AGUA
AES GENER – ALTO MAIPO

94085-APP-0000-MO-1600

Descripción componentes

Nombre del Proyecto : PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA

Proyecto N° : **94085-APP-0000**

Fecha : **Mayo 2016**

Preparado por:
AGUASIN

APROBACIONES TECNICAS:						
Ingeniero de área		Francisco Olguín				
Gerente de Ingeniería		Claudio Lazo				
Cliente		Aes Gener – Alto Maipo				
Rev. N°.	Realizado por	Date	Revisado por	Date	Tipo de modificación	Aprobación Técnica
A	FO	May '16	RS	May '16	Emitido para información	A

PLANTA TRATAMIENTO DE AGUA
AES GENER – ALTO MAIPO

94085-APP-0000-MO-1601

Descripción componentes principales

Nombre del Proyecto : PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA

Proyecto N° : 94085-APP-0000

Fecha : Mayo 2016

Preparado por:
AGUASIN

APROBACIONES TECNICAS:						
Ingeniero de área		Francisco Olguín				
Gerente de Ingeniería		Claudio Lazo				
Cliente		Aes Gener – Alto Maipo				
Rev. N°.	Realizado por	Date	Revisado por	Date	Tipo de modificación	Aprobación Técnica
A	FO	May '16	RS	May '16	Emitido para información	A

1.0 LISTADO DE EQUIPOS

La planta de Tratamiento de agua para filtración esta compuesta por los siguientes equipos (sistemas):

2.0 DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS

2.1 Listado de Equipos

2.1.1 Decantador Abierto CC-10 (3 unidades)

Los decantadores lamelares incrementan la superficie de decantación mediante la incorporación de múltiples láminas o lamelares en su interior lo que favorece la sedimentación de los sólidos. El decantador abierto CC-10 incorpora lamelas, las cuales son unidades compactas con un área de sedimentación de menos del 25% del espacio requerido por clarificadores convencionales.

El clarificador Aguasin, modelo CC10, está dividido en 6 zonas las cuales se detallan a continuación:

- 2.1.1.1 Reactor agitado.
- 2.1.1.2 Reactor de flujo pistón.
- 2.1.1.3 Zona de decantación.
- 2.1.1.4 Zona de decantación laminar.
- 2.1.1.5 Zona de recolección de agua clarificada.
- 2.1.1.6 Zona de pre decantación.

2.1.1.1 Reactor agitado.

Esta etapa consta de un agitador con las siguientes características:

Características	Descripción	Unidades
Equipo	Agitador aspa invertida	
Marca	Tecam	
Modelo	Mixer-R1	
Volumen a agitar	0,3	m ³
Voltaje	380	VAC
Frecuencia	50	Hz
Potencia	0,75	KW
Revoluciones por minuto	48	rpm
Material eje	Acero inoxidable 316	
Diámetro eje	1	in
Material aspa	Acero inoxidable 316	
Brida de montaje	230	Mm
Longitud del eje	1000	Mm
Diámetro impulsor	400	Mm
Peso aprox. Equipo	30	Kg
Especificación flange	Montaje en aluminio con rodamiento de alineación y absorción de fuerzas radiales	

2.1.1.3 Zona de decantación.

Esta etapa consta de una bomba, tanto para la eliminación como para la recirculación de lodos. Esta bomba tiene las siguientes características:

Características	Descripción	Unidades
Equipo	Bomba	
Marca	Netsch	
Modelo	NM031BY01L06B	
Voltaje	380	V
Corriente	2,9	A
Frecuencia	50	Hz
Potencia	0,32	KW
Cos Ø	0,97	
Protección motor	IP 55	
Aislación	F	
Caudal	2,3	m ³ /h
Presión	1,5	bar

2.1.1.4 Zona laminar.

Esta etapa consta de un empaque de lamelas con las siguientes características:

Características	Descripción	Unidades
Empaque	Lamelas	
Marca	Accu-pac	
Modelo	C-30	
Diámetro hidráulico	60	mm
Material	PVC	
Protección	UV	
Estándar	ASTM D1784	
Geometría	Trapezoidal	
Angulo de inclinación	60	º
Altura vertical lamela	600	mm
Longitud lamela	1200	mm
Ancho lamela	500	mm
Área específica	12,3	m ² /m ³

2.1.2 Filtro Floculador FLMA-250

El filtro funciona a presión y permite clarificar agua a una turbiedad inferior a 2 NTU. El cuerpo es de forma cilíndrico vertical, está construido en planchas de acero con fondos bombeados en frío, protegidos interiormente con resinas epóxica de alta resistencia a la corrosión.

<i>Pos</i>	<i>Descripción</i>	<i>Unid</i>	<i>Diseño</i>	<i>Característica</i>
1	Cantidad	Unid	2	
2	Caudal de operación	m ³ /h	-	81,0
3	Caudal de retrolavado	m ³ /h	-	164,0
4	Control	-	-	Funcionamiento automático
5	Estanque a presión			
5.1	Forma de la unidad	-	-	Cilíndrico vertical con fondos bombeados
5.2	<i>Tipo de bombeo</i>	-	-	<i>Torisférico</i>
5.3	<i>Material de construcción</i>	-	-	Acero ASTM A-36
5.4	<i>Diámetro cilíndrico</i>	Mm	-	2500
5.5	<i>Altura cilíndrica</i>	Mm	-	2000
5.6	<i>Diseño</i>	-	ASME	<i>Sin estampa</i>
5.7	<i>Presión de diseño</i>	Bar	-	5.0
5.8	<i>Presión de prueba hidr.</i>	Bar	-	7.0
5.9	<i>Eficiencia de soldadura</i>	%	-	85
5.10	<i>Temperatura de diseño</i>	°C	-	50
5.11	<i>Temperatura de operación</i>	°C	-	17
5.12	<i>Entrada</i>	Flange	-	6"
5.13	<i>Salida</i>	Flange	-	6"
5.14	<i>Venteo</i>	Flange	-	2"
5.15	<i>Drenaje</i>	Flange	-	6"
6	Revestimiento y pintura			
6.1	<i>Interior</i>	-	-	
6.1.1	<i>Arenado</i>	-	-	<i>A metal blanco SSPC-SP5</i>
6.1.2	Revestimiento	-	-	2 manos de epóxico autoimprimante de alto solido espesor final de 400 micras
6.2	<i>Exterior</i>			
6.2.1	<i>Arenado</i>	-	-	<i>A metal blanco SSPC-SP5</i>
6.2.2	Revestimiento	-	-	1 capa de epóxico autoimprimante de alto solido espesor 150 micras
6.2.3	Terminación esmalte poliuretano	-	-	1 capa de poliuretano de color azul RAL 5005 espesor de 50 micras
7	Sistema Interior			
7.1	<i>Distribuidor Superior</i>	Unid	1	<i>Tipo Campana</i>
7.2	<i>Distribuidor inferior</i>	Unid	1	<i>Vertebrado</i>

8	Cargas			
8.1	C2	Kg	3480	Cargas de sustentación
8.2	C3	Kg	840	Cargas de sustentación
8.3	C4	Kg	840	Cargas de sustentación
8.4	C5	Kg	800	Cargas de sustentación
8.5	C8	Kg	3000	Cargas de filtración
8.6	AN	Kg	490	Cargas de filtración

2.1.3 Sistema de Impulsión de Filtros Floculadores

El sistema de impulsión está formado por un grupo motobomba. Para realizar esta operación se dispone de un grupo de motobomba con su respectivo manifold que tomara agua del estanque ecualizador y la impulsara a los Filtros.

Pos	Descripción	Unid	Diseño	Característica
1	Cantidad	Unid	1	-
2	Operación	Unid	1	
3	Bomba			
3.1	Fabricante	-	-	KSB
3.2	Tipo	-	-	Centrifuga
3.3	Modelo	-	-	Meganorm 65-125
3.4	Fluido de proceso	-	-	Agua Filtrada
3.5	Flujo de servicio	m ³ /h	81	
3.6	Presión de descarga	Bar (g)	2,4	
3.7	Temperatura de operación	°C	10	
3.8	Diámetro de succión y Descarga	Pulg.	100 – 65 DN	
3.11	Material carcasa	-	-	A48CL30
3.12	Material impeller	-	-	A48CL30
3.13	Sello	-	-	MEGA-A30

4	Motor			
4.1	Fabricante	-	-	WEG
4.2	Capacidad	HP	9,2	
4.3	Velocidad	rpm	2900	
4.4	Energía	-	-	380 V / 3 fases / 50 Hz
4.5	Protección			IP55
4.6	Acople			Incluida
4.7	Base			Incluida
4.8	Diseño			NEMA B

2.1.4 Sistema de Retrolavado Filtros Floculadores

Una vez cumplido el ciclo de trabajo de los filtros, se realiza la etapa de limpieza.. Para realizar esta operación se dispone de un grupo de motobomba con su respectivo manifold que tomara agua del estanque ecualizador y la impulsara a los Filtros.

<i>Pos</i>	<i>Descripción</i>	<i>Unid</i>	<i>Diseño</i>	<i>Característica</i>
1	Cantidad	<i>Unid</i>	2	-
2	Operación	<i>Unid</i>	2	
3	Bomba			
3.1	<i>Fabricante</i>	-	-	KSB
3.2	<i>Tipo</i>	-	-	Centrifuga
3.3	<i>Modelo</i>	-	-	Meganorm 65-125
3.4	<i>Fluido de proceso</i>	-	-	Agua Filtrada
3.5	<i>Flujo de servicio</i>	m^3/h	81	
3.6	<i>Presión de descarga</i>	Bar (g)	2,4	
3.7	<i>Temperatura de operación</i>	°C	10	
3.8	<i>Diámetro de succión y Descarga</i>	Pulg.	100 – 65 DN	
3.11	<i>Material carcasa</i>	-	-	A48CL30
3.12	<i>Material impeller</i>	-	-	A48CL30
3.13	<i>Sello</i>	-	-	MEGA-A30

4	Motor			
4.1	<i>Fabricante</i>	-	-	WEG
4.2	<i>Capacidad</i>	HP	9,2	
4.3	<i>Velocidad</i>	rpm	2900	
4.4	<i>Energía</i>	-	-	380 V / 3 fases / 50 Hz
4.5	<i>Protección</i>			IP55
4.6	<i>Acople</i>			Incluida
4.7	<i>Base</i>			Incluida
4.8	<i>Diseño</i>			NEMA B

2.1.5 Sistema de Dosificación Ácido Clorhídrico

Pos.	Descripción	Unidad	Diseño	Característica
1	Cantidad		1	
2	Fabricante		Aguasin	
3	Bomba dosificadora			
3.1	Cantidad		1	
3.2	Fabricante			Ecolab-Lang (Alemania)
3.3	Tipo			Membrana
3.4	Fluido de proceso			Solución de Ácido Clorhídrico
3.5	Densidad	kg/m ³		1100
3.6	Flujo	l/h		4,3
3.7	Presión de descarga	bar (g)		10
3.8	Temperatura de operación	°C		15
3.9	Material carcasa			PP
3.10	Material, impeller			PTFE
3.11	Control			Manual
4	Motor		Incluido	
4.1	Potencia	Watt		20
4.2	Diseño motor			DIN / IEC
4.3	Protección			IP65
4.4	Revestimiento motor / bomba			Fabricación estándar
4.5	Voltaje / frecuencia		Volt / Hz	220 / 50
5	Estanque de dosificación			
5.1	Cantidad		1	1
5.2	Tipo			Cilíndrico Vertical
5.3	Material			HDPE

2.1.6 Sistema de Dosificación de Floculante

Pos.	Descripción	Unidad	Diseño	Característica
1	Cantidad		2	
2	Fabricante			
3	Bomba dosificadora			
3.1	Cantidad		2	
3.2	Fabricante			Prominent
3.3	Tipo			Membrana
3.4	Fluido de proceso			Solución de floculante
3.5	Densidad	kg/m ³		1100
3.6	Flujo	l/h		180
3.7	Presión de descarga	bar (g)		10
3.8	Temperatura de operación	°C		15

3.9	Material carcasa			PP
3.10	Material, impeller			PTFE
3.11	Control			Manual
4	Motor		Incluido	
4.1	Potencia	Watt		50
4.2	Diseño motor			DIN / IEC
4.3	Protección			IP65
4.4	Revestimiento motor / bomba			Fabricación estándar
4.5	Voltaje / frecuencia		Volt / Hz	220 / 50
5	Estanque de dosificación			
5.1	Cantidad		1	1
5.2	Tipo			Cilíndrico Vertical
5.3	Material			HDPE

2.1.7 Sistema de Dosificación de Coagulante (1 Unidades)

Pos.	Descripción	Unidad	Diseño	Característica
1	Cantidad		1	
2	Fabricante		Aguasin	
3	Bomba dosificadora			
3.1	Cantidad		1	
3.2	Fabricante			Ecolab-Lang (Alemania)
3.3	Tipo			Membrana
3.4	Fluido de proceso			Solución de Coagulante
3.5	Densidad	kg/m ³		1100
3.6	Flujo	l/h		16
3.7	Presión de descarga	bar (g)		10
3.8	Temperatura de operación	°C		15
3.9	Material carcasa			PP
3.10	Material, impeller			PTFE
3.11	Control			Manual
4	Motor		Incluido	
4.1	Potencia	Watt		20
4.2	Diseño motor			DIN / IEC
4.3	Protección			IP65
4.4	Revestimiento motor / bomba			Fabricación estándar
4.5	Voltaje / frecuencia		Volt / Hz	220 / 50
5	Estanque de dosificación			
5.1	Cantidad		1	1
5.2	Tipo			Cilíndrico Vertical
5.3	Material			HDPE

2.1.8 Filtro Prensa

Pos.	Descripción	Unidad	Diseño	Característica
1	Cantidad		1	
2	Tamaño del plato			800 x 800 mm
3	Número de platos			41
4	Número de cámaras			40
5	Volumen de cámara			626 L
6	Espesor de torta			30 mm
7	Potencia	KW		3

1.1.1 Listado de Instrumentos

ITEM	DESCRIPCIÓN	TAG	Qty	MARCA	RANGO	ALIMENT. ELECTRICA
1	pHmetro	AE01	1	Hach	0-14	125/250 VAC
2	Sensor de Nivel estanque agua Cruda Centina	LS01	1	Flygt	0-4 m	125/250 VAC
3	Sensor de Nivel estanque lodos	LE02	1	Flygt	0-4 m	125/250 VAC

Fitting y piping.

Pos.		Característica
1	Interconexiones	
1.1	Interconexión general	HDPE, color gris.
1.2	Manifold filtros y manifold bombas	Acero carbono revestido.

PLANTA TRATAMIENTO DE AGUA
AES GENER – ALTO MAIPO

94085-APP-0000-MO-1000

Descripción componentes eléctricos

Nombre del Proyecto : PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA
Proyecto N° : 94085-APP-0000
Fecha : Mayo 2016

Preparado por:
AGUASIN

APROBACIONES TECNICAS:						
Ingeniero de área		Francisco Olguín				
Gerente de Ingeniería		Claudio Lazo				
Cliente		Aes Gener – Alto Maipo				
Rev. N°.	Realizado por	Date	Revisado por	Date	Tipo de modificación	Aprobación Técnica
A	FO	May '16	RS	May '16	Emitido para información	A

Aes Gener

Lista de Válvulas Manuales

Document N°
Rev.

: 90708-L-01
: 0

Planta Clarificadora
Válvulas Manuales

Item	Tag	Descripcion	Diametro	ANSI	Tipo de válvula	Marca Válvula
1	VM-01	Válvula de alimentación planta	6"	150	Mariposa	Masloop
2	VM-02	Válvula de alimentacion CC-10 (1)	4"	150	Mariposa	Masloop
3	VM-03	Válvula de alimentación CC-10 (2)	4"	150	Mariposa	Masloop
4	VM-04	Válvula de alimentación CC-10 (3)	4"	150	Mariposa	Masloop
17	VM-17	Válvula servicio CC-10 (1)	4"	150	Mariposa	Masloop
18	VM-18	Válvula servicio CC-10 (2)	4"	150	Mariposa	Masloop
19	VM-19	Válvula servicio CC-10 (3)	4"	150	Mariposa	Masloop
20	VM-20	Válvula succión GMB-04	6"	150	Mariposa	Masloop
21	VM-21	Válvula descarga GMB-04	6"	150	Mariposa	Masloop
22	VM-22	Válvula succión GMB-05	6"	150	Mariposa	Masloop
23	VM-23	Válvula descarga GMB-05	6"	150	Mariposa	Masloop
25	VM-24	Válvula alimentación FLMA	6"	150	Mariposa	Masloop
26	VM-25	Válvula servicio FLMA	6"	150	Mariposa	Masloop
27	VM-26	Válvula alimentación retrolavado FLMA	6"	150	Mariposa	Masloop
28	VM-27	Válvula desagüe FLMA	6"	150	Mariposa	Masloop
29	VM-28	Válvula lavado FLMA	3"	150	Mariposa	Masloop
30	VM-30	Válvula desagüe TK lodos	2"	150	Mariposa	Masloop
34	CV-04	Válvula retención GMB-04	6"	150	Check	Masloop
35	CV-05	Válvula retención GMB-05	6"	150	Check	Masloop

Alto Maipo

Document N° : 91280-L-02
Rev. : 0

Plantas de Tratamiento de Agua
Listado de Motores

Item	Tag	Descripcion	Marca Equipo	Marca Motor	Modelo	Caudal	Unid	Presion bar	Cantidad	Operación	Voltaje/fase/fr ecuencia	Pot. Inst KW
1	BBD-01	Bomba de lodos 1	Netzs	Netzs	NM013BY01L06B	2,32	m3/h	1,5	1	1	380V/3f/50Hz	0,32
2	BBD-02	Bomba de lodos 2	Netzs	Netzs	NM013BY01L06B	2,32	m3/h	1,5	1	1	380V/3f/50Hz	0,32
3	BBD-03	Bomba de lodos 3	Netzs	Netzs	NM013BY01L06B	2,32	m3/h	1,5	1	1	380V/3f/50Hz	0,32
4	GMB-01	Bomba Alimentación/retrolavado filtro 1	KSB	WEG	65-125	81	m3/h	2,4	1	1	380V/3f/50Hz	7,5
5	GMB-02	Bomba Alimentación/retrolavado filtro 2	KSB	WEG	65-125	81	m3/h	2,4	1	1	380V/3f/50Hz	7,5
6	GMB-03	Filtro Prensa	Hang Zhou	Hang Zhou	Press Filter	9	m3/h	-	1	1	380V/3f/50Hz	11,54
7	AGI-04	Agitador TK Floculador 1	Tecam	Tecam	-	-	-	-	1	1	380V/3f/50Hz	0,37
8	AGI-05	Agitador TK Floculador 2	Tecam	Tecam	-	-	-	-	1	1	380V/3f/50Hz	0,37
9	AGI-06	Agitador TK 10 m3	Tecam	Tecam	-	-	-	-	1	1	380V/3f/50Hz	1,5
10	AGI-01	Agitador TK CC-01	Tecam	Tecam	-	-	-	-	1	1	380V/3f/50Hz	1,5
11	AGI-02	Agitador TK CC-02	Tecam	Tecam	-	-	-	-	1	1	380V/3f/50Hz	1,5
12	AGI-03	AgitadoR TK CC-03	Tecam	Tecam	-	-	-	-	1	1	380V/3f/50Hz	1,5
13	BD-01	Bomba Dosificadora Ácido Clorhídrico	Lang	Lang	EMPII	7,2	L/h	10	1	1	220V/1f/50Hz	0,04
14	BD-02	Bomba Dosificadora Coagulante	Lang	Lang	EMPII	1,4	L/h	10	1	1	220V/1f/50Hz	0,04
15	BD-03	Bomba Dosifcaodra Floculante 1	Prominent	Prominent	Plasma	50	L/h	5	1	1	220V/1f/50Hz	0,18
16	BD-04	Bomba Dosificadora Floculante 2	Alfa Delta	Milton Roy	Serie D	7	L/h	10	1	1	220V/1f/50Hz	0,11
Potencia instalada KW											34,61	

|

Document N° : 94085-L-03
Rev. : 0

Plantas de Tratamiento de Agua
Listado de Instrumentos

Item	TAG. N°	Descripción	Suministrado por	Fabricacnte	Modelo	Rango calibración
1	AIT-01	Transmisor de pH para AE-01	Termodinamica	Hach	SC200	4-20 mA
2	AE-02	Sensor de pH	Termodinamica	Hach	DPD1P1	0-14
3	PI-01	Manómetro descarga de bomba BBD-01	Termodinámica	Ashcroft	1008S	0-100 psi
4	PI-02	Manómetro descarga de bomba BBD-02	Termodinámica	Ashcroft	1008S	0-100 psi
5	PI-03	Manómetro descarga de bomba BBD-03	Termodinámica	Ashcroft	1008S	0-100 psi
6	PI-04	Manómetro descarga de bomba GMB-01	Termodinámica	Ashcroft	1008S	0-100 psi
7	PI-05	Manómetro descarga de bomba GMB-02	Termodinámica	Ashcroft	1008S	0-100 psi
8	PI-06	Manómetro alimentación FLMA-250	Termodinámica	Ashcroft	1008S	0-100 psi
9	PI-07	Manómetro Servicio FLMA-250	Termodinámica	Ashcroft	1008S	0-100 psi
10	PI-08	Manómetro descarga de bomba GMB-03	Termodinámica	Ashcroft	1008S	0-100 psi
11	LSL-01	Sensor nivel bajo agua clarificada	Aguasin		-	0-4 m
12	LSL-02	Sensor nivel bajo estanque de lodos	Aguasin		-	0-4m

PLANTA TRATAMIENTO DE AGUA
AES GENER – ALTO MAIPO

94085-APP-0000-MO-1800

Descripción del control lógico y regulatorio

(Filosofía de control)

Nombre del Proyecto : PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA

Proyecto N° : 94085-APP-0000

Fecha : Mayo 2016

Preparado por:
AGUASIN

APROBACIONES TECNICAS:						
Ingeniero de área		Francisco Olguín				
Gerente de Ingeniería		Claudio Lazo				
Cliente		Aes Gener – Alto Maipo				
Rev. N°.	Realizado por	Date	Revisado por	Date	Tipo de modificación	Aprobación Técnica
A	FO	May '16	RS	May '16	Emitido para información	A

1.0 ALCANCE

El presente documento tiene por alcance establecer y explicar la lógica de control, discreta y regulatoria, considerada para la planta de agua del proyecto. En este documento se describen los objetivos del control lógico y regulatorio, se enuncian los principios generales de operación de equipos, así como los enclavamientos permisivos de procesos y enclavamientos de seguridad de personas y equipos.

2.0 DOCUMENTACION RELACIONADA

El presente documento debe ser utilizado con la última revisión de la siguiente documentación relacionada:

- i. Diagrama de Flujo
- ii. Listado de Instrumentos
- iii. Listado de Consumos eléctricos
- iv. Listado de válvulas automáticas

2.2 Descripción de Operación

Alimentación a decantadores CC-10 (3 unidades)

- ✓ Confirmar que todos los componentes estén debidamente instalados.
- ✓ Hacer una revisión visual a la planta, para evitar que elementos extraños estén presentes y que puedan originar daños al agitador y bombas.
- ✓ Revisar los módulos de lamellas para que estén bien instalados.
- ✓ Revisar la bomba de lodo.
- ✓ Revisar la operación del agitador, sentido de giro.
- ✓ Revisar que el sistema de dosificación este operativo.
- ✓ Abrir válvulas de entrada a cada clarificador (HV-07, HV-13 y HV-19)
- ✓ Abrir valvulas de recirculación (HV-11, HV-17 y HV-23)
- ✓ Verificar que las válvulas de succión de la bomba de lodo (HV-09, HV-15 y HV-21) y descargas (HV-10, HV-16 y HV-22) se encuentren abiertas
- ✓ Poner agitador en ON.
- ✓ Poner bomba de lodo en ON.
- ✓ Poner bombas dosificadoras de producto químico en ON.
- ✓ Revisar el lodo en la planta

1.1 Servicio.

- ✓ El nivel de la planta debe revisarse en períodos regulares.
- Una vez al día se procederá a cerrar las válvulas de recirculación (HV-11, HV-17 y HV-23) para purgar lodo, el cuál debe ir al estanque de lodos

Impulsión a filtro floculador FLMA-250

Antes de encender la bomba tenga en cuenta lo siguiente:

- Cuando se tenga nivel LSL-01 en el estanque centina se puede dar partida a las bomba de alimentación al filtro. Tener cuidado de tener abierta la válvula de succión de la bomba HV-27 y de descarga HV-26.
- Tener abierta las válvulas del lavado del filtro HV-29 y HV-33.

Filtro Floculador FLMA-250

1.1. Retrolavado

- Abrir **HV-31**
- Abrir **HV-32**.
- Encender bombas GMB-01 y GMB-02
- Dejar en esta posición durante un período mínimo de 10 minutos, hasta que el agua salga cristalina.
- Apagar bombas GMB-01 y GMB-02
- Luego cerrar **HV-32**
- Esta operación debe hacerse cuando la diferencia de presión entre M1 y M2 de este filtro sea de 6 - 8 lb/pulg² o una vez al día, lo que se cumpla primero.

1.2. Lavado

- Abrir **HV-33**
- Abrir **HV-29**
- Encender bomba GMB-01
- Dejar así durante 5 minutos
- Apagar bomba GMB-01
- Luego cerrar **HV-29**

1.3. Servicio

- Las válvulas abiertas durante el servicio son **HV-29** y **HV-30**.

Durante el servicio, a medida que el filtro se vaya colmatando y la diferencia de presión entre los manómetros M1 y M2 sea de 6 - 8 lb/pulg², será el momento de efectuar retrolavado, para esto debe comenzarse nuevamente desde el punto 1.1.

Equipo deshidratador de lodos

- Verificar Nivel de lodo en el estanque acondicionador TK-03, cuando este se encuentre $\frac{3}{4}$ de su volumen o supere el nivel mínimo para comenzar a agitar por AGP-06, preparar la dosificación de polímero para acondicionarlo previo al prensado.
- Verificar que el agitador AGP-06 se encuentre encendido desde tablero de fuerza.
- Verificar en Tablero del filtro de prensa presencia de fases
- Girar desde Tablero del filtro de prensa el selector general a la posición "CIERRE DE PLACAS"
- Presionar botonera "CIERRE DE PLACAS". Comenzará la carrera del pisto hacia atrás para dar cierre de las placas de filtrado. Llegando a la presión de operación 25 MPa el PSW-01 del equipo envía la señal de corte al PI-01 deteniéndose el proceso de cierre.
- Presionar desde la botonera "PRESION EN PLACAS"
- Abrir la válvula HV-36/37 en igual orden. Con esto se inicia el llenado de las placas de filtración

- Terminado el proceso de filtración, cuando el manómetro PI-03 indique 8 bar o desde el punto de desagüe de las placas ya no salga agua, colocar el selector en “LIBERACION DE PLACAS”
- Presionar desde tablero botonera “LIBERACION DE PLACAS”
- El ZLS-01 o límite de carrera detendrá automáticamente la apertura de las placas y el recorrido inverso del pisto
- Abrir manualmente las placas y desprender el lodo deshidratado y adherido a las telas, dejándolas lo más limpias posibles listas para un nuevo ciclo de prensado.

CORRECTO CIERRE DE CICLO DIARIO DE PRENSADO DE LODO:

Considerando que en un día de operación se pueden realizar de 3 a 4 ciclos de prensado se recomienda que de manera diaria se realice una limpieza completa del equipo lavando las telas con agua potable a presión normal y dejando abiertas las placas entre sí para su óptimo secado en forma natural. De esta manera optimizamos el proceso de deshidratado y no se pierde eficiencia del equipo.



PLANTA TRATAMIENTO DE AGUA
AES GENER – ALTO MAIPO

94085-APP-0000-MO-2000

INDICE TOMO II

Nombre del Proyecto : PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA

Proyecto N° : 94085-APP-0000

Fecha : MAYO 2016

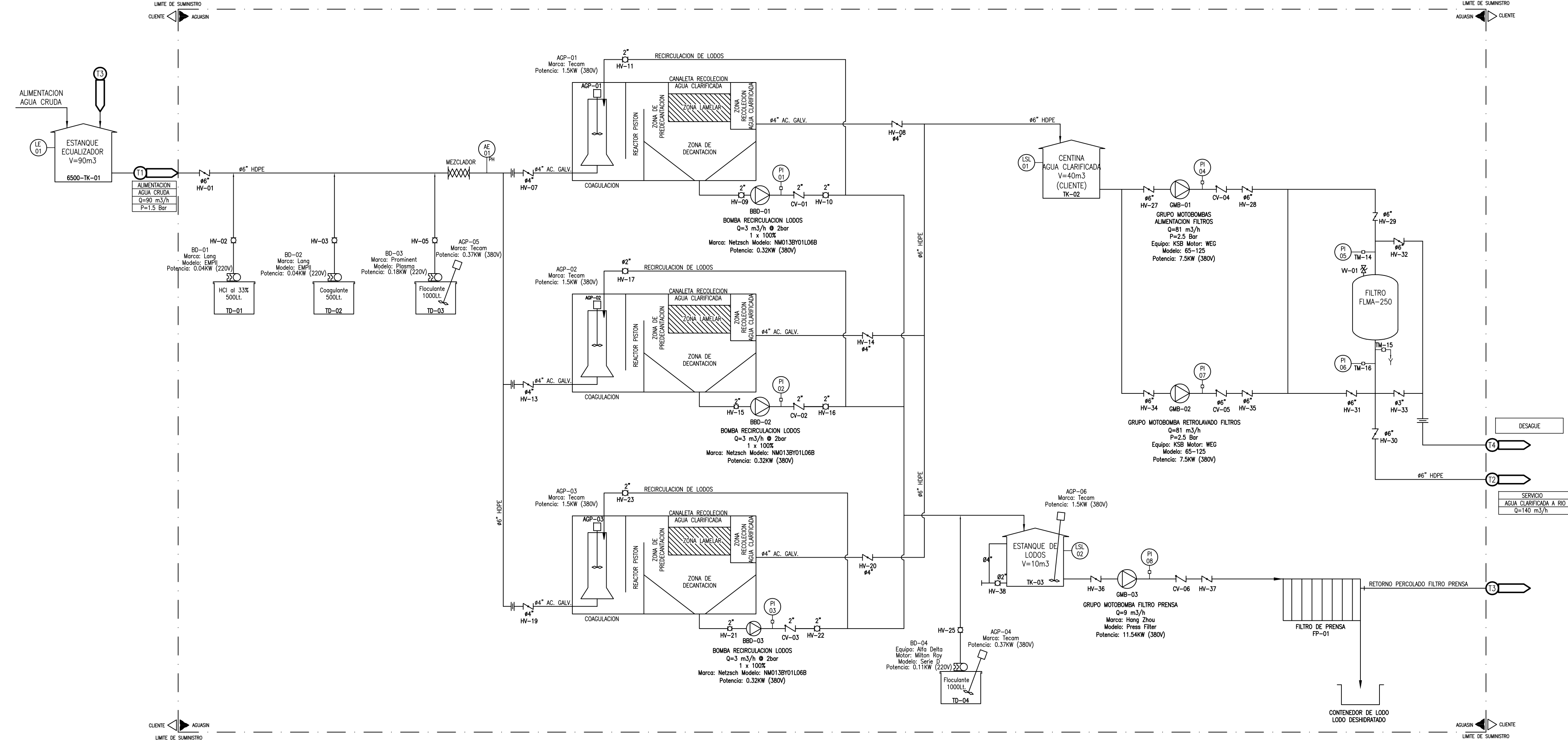
Preparado por:
AGUASIN

APROBACIONES TECNICAS:						
Ingeniero de área		Francisco Olguín				
Gerente de Ingeniería		Claudio Lazo				
Cliente		Aes Gener – Alto Maipo				
Rev. N°.	Realizado por	Date	Revisado por	Date	Tipo de modificación	Aprobación Técnica
A	FO	May '16	RS	May '16	Emitido para información	A

CAPITULO	DESCRIPCION	SECCION
1900	Planos	1

The entire content of this document is property of AGUASIN LTDA. It shall not be treated as confidential. This document is provided to the recipient only for this information and orientation. It may be neither be copied, reproduced or read by any other third party without the prior written consent of AGUASIN LTDA. All copies or extracts to be treated in the same manner.

Toda el contenido de este documento es propiedad de AGUASIN LTDA. No debe ser tratado como confidencial. Este documento es proveído al receptor únicamente para su información y orientación. No puede ser copiado, reproducido, leído por terceros sin el consentimiento escrito de AGUASIN LTDA. Todas las copias o extractos deben ser tratados en igual forma.



- BD = BOMBGA DOSIFICADORA
- AGP = AGITADOR
- LSL = NIVEL BAJO
- PI = INDICADOR DE PRESION
- TX 01 = TURBIDIMETRO
- FE 01 = FLUJO DE ALIMENTACION
- FE 02 = FLUJO DE SALIDA
- LE 01 = NIVEL TK 200 m3 AGUA CRUDA
- LE 02 = NIVEL TK 15 m3 AGUA CLARIFICADA
- LE 03 = NIVEL TK 1000 m3 AGUA CLARIFICADA

REVISIONES	N°	DESCRIPCION	APROB.	FECHA	REFERENCIAS	DOCUMENTOS N°	NOTAS	PROYECTO	NOMBRE	FIRMA	FECHA
	1										
	2										
	3										
	4	EMITIDO PARA INFORMACION		FEB-2016				DIBUJO	M. REYES A.		FEB-2016
	5	EMITIDO PARA REVISION INTERNA		FEB-2016				REVISO	J. SERRANO		FEB-2016
								APROBO	F. CUEVAS		FEB-2016

1.- DIMENSIONES EN mm.

DOCUMENTO N°

91280-D-01-0

ESCALA 1:1

LAMINA N° 1 DE 1

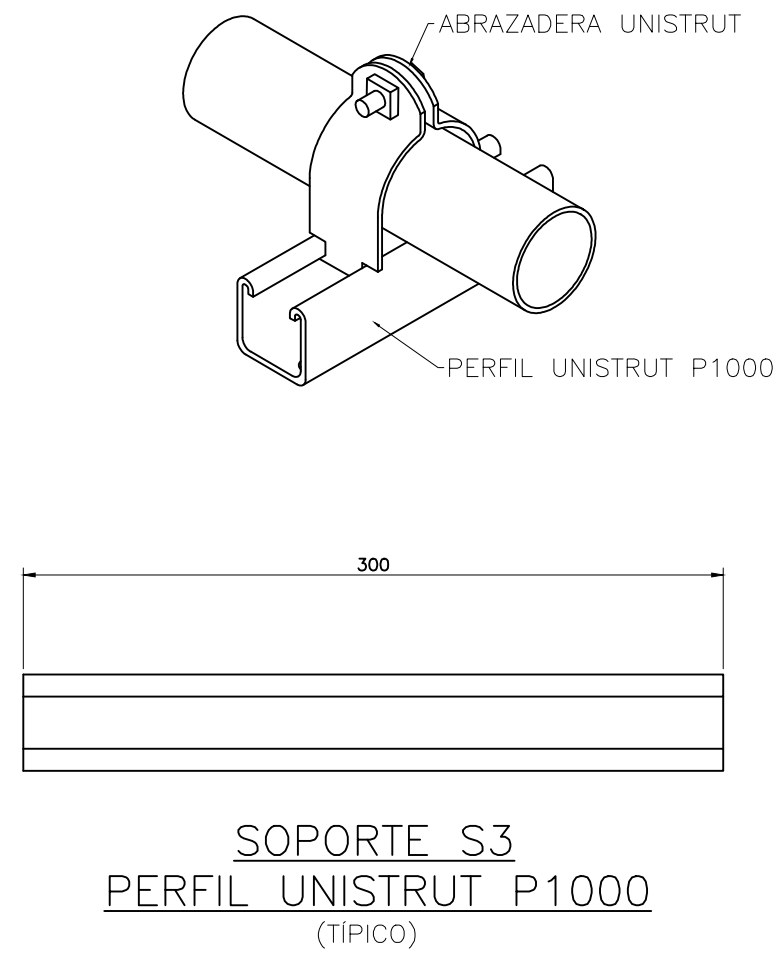
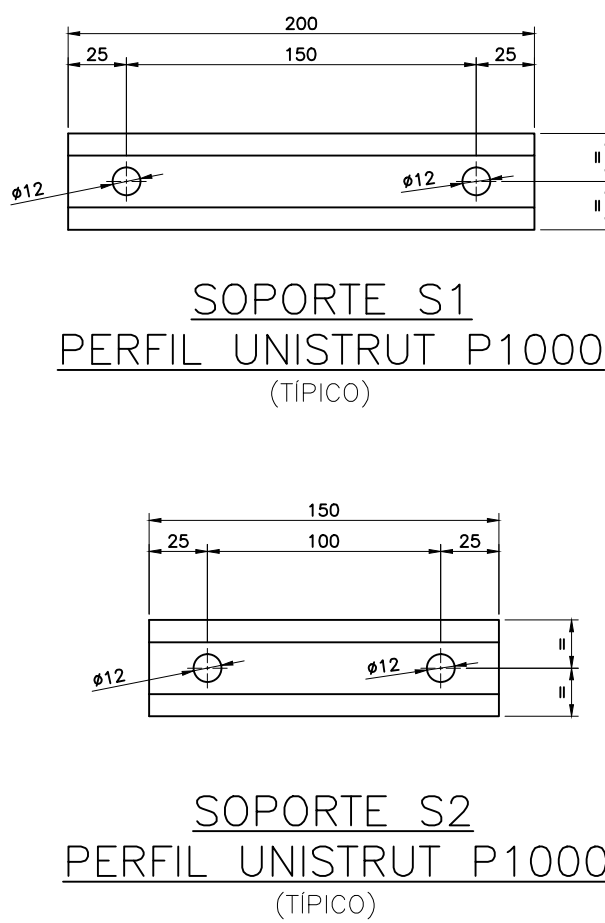
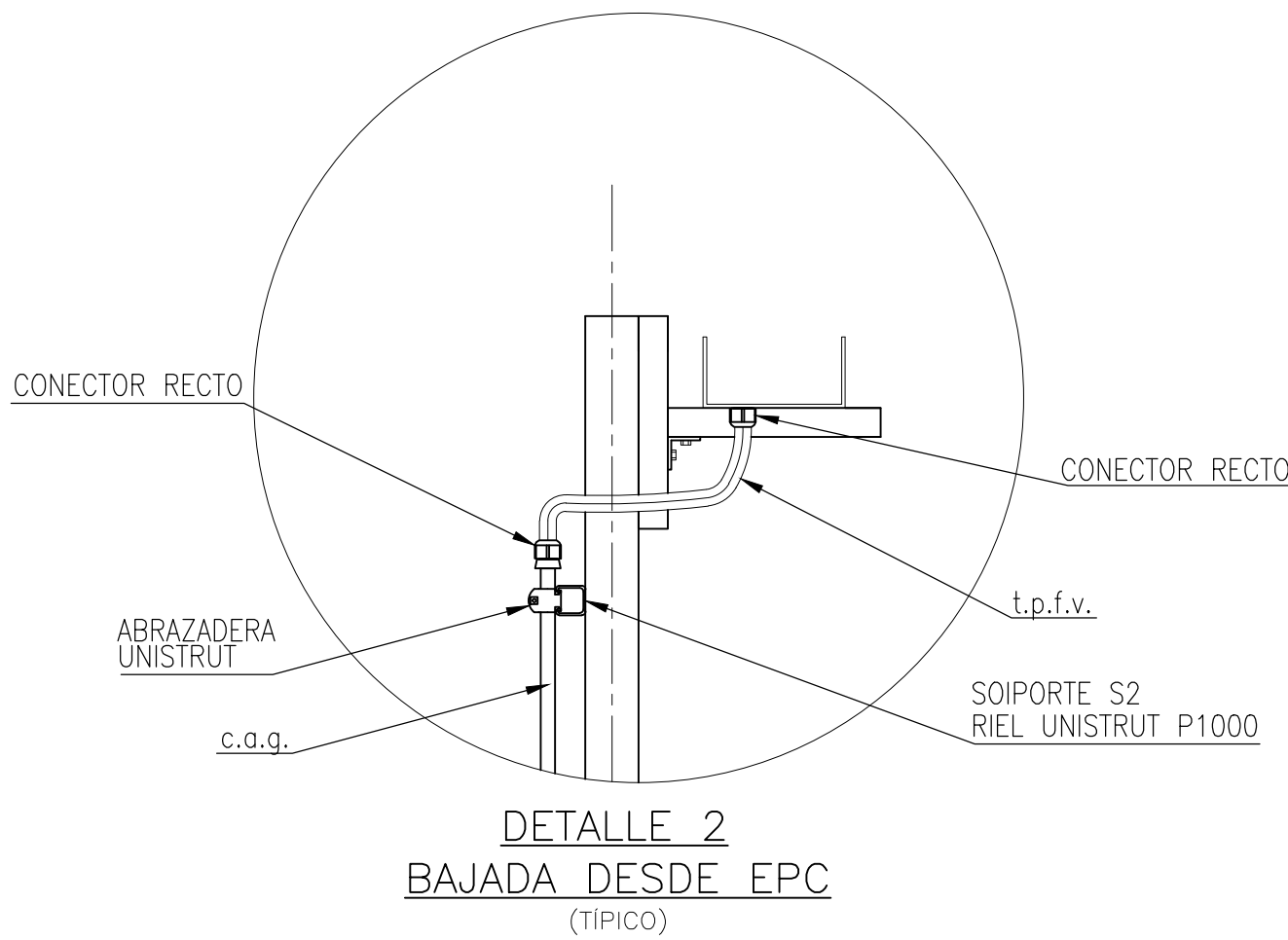
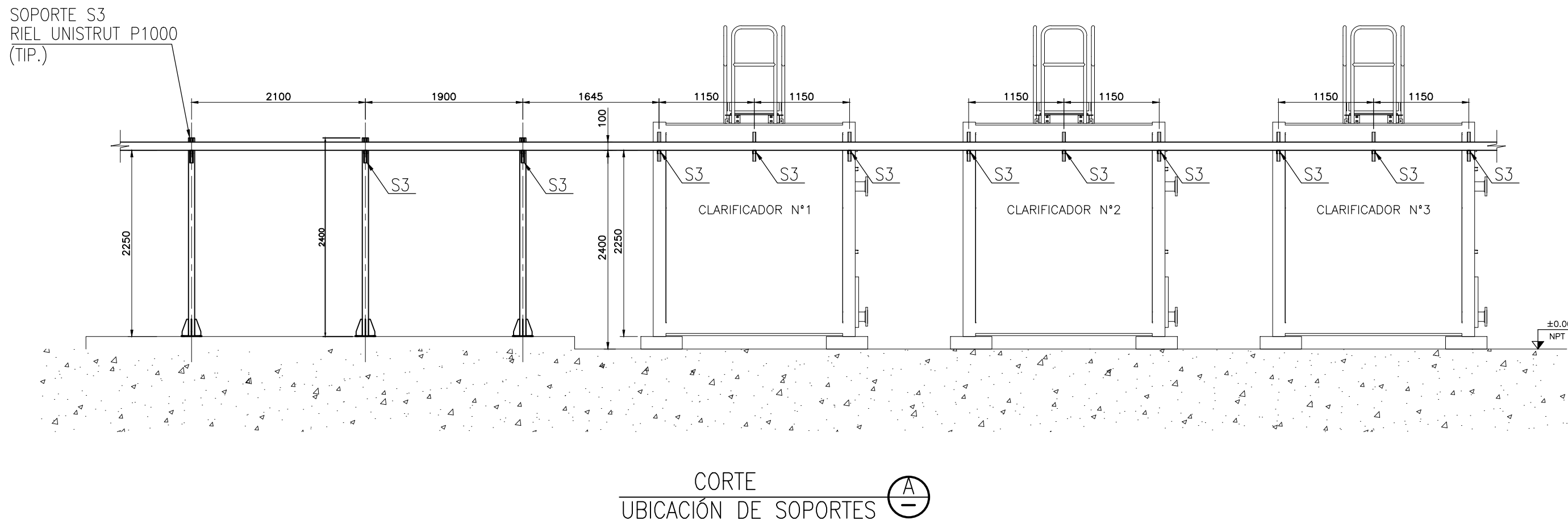
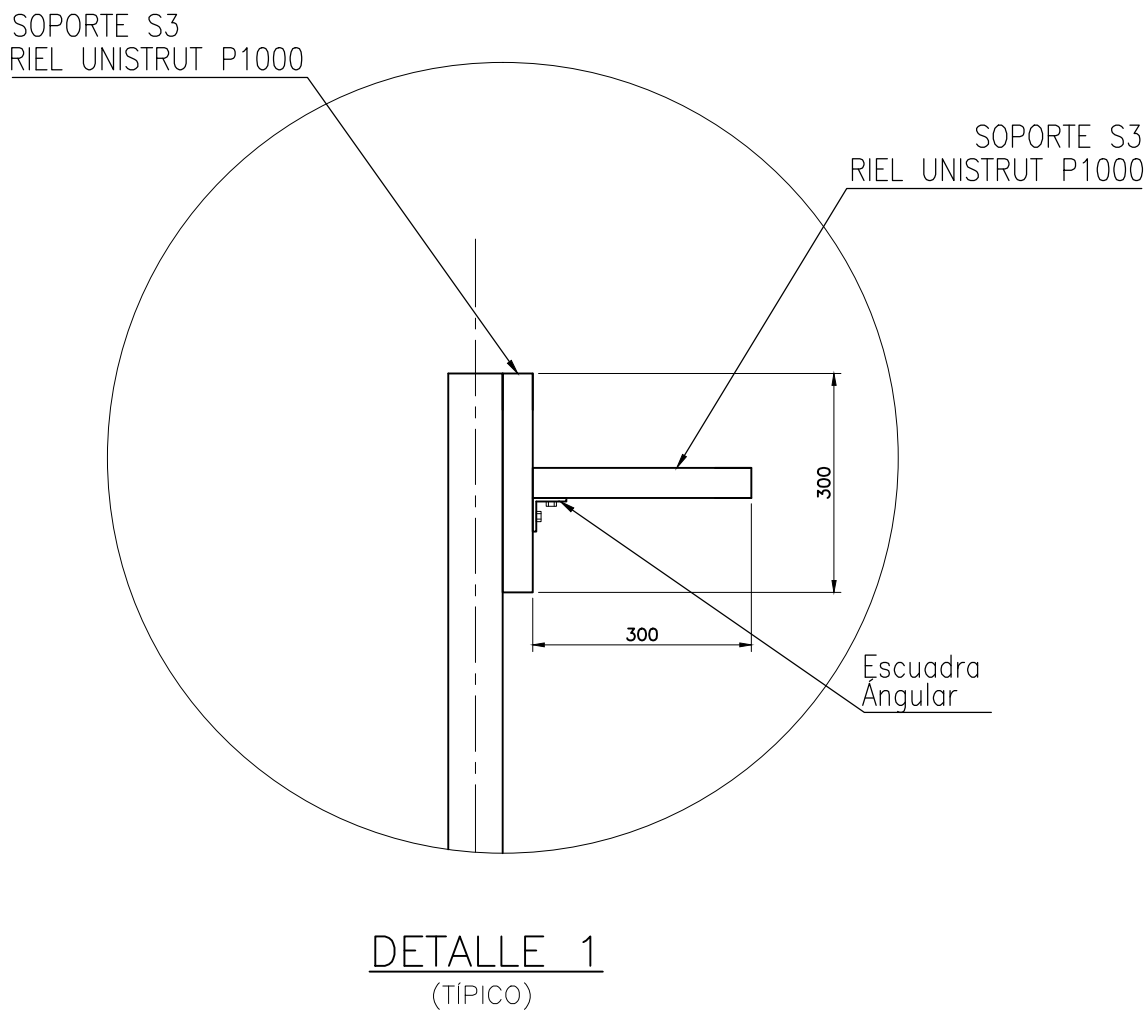
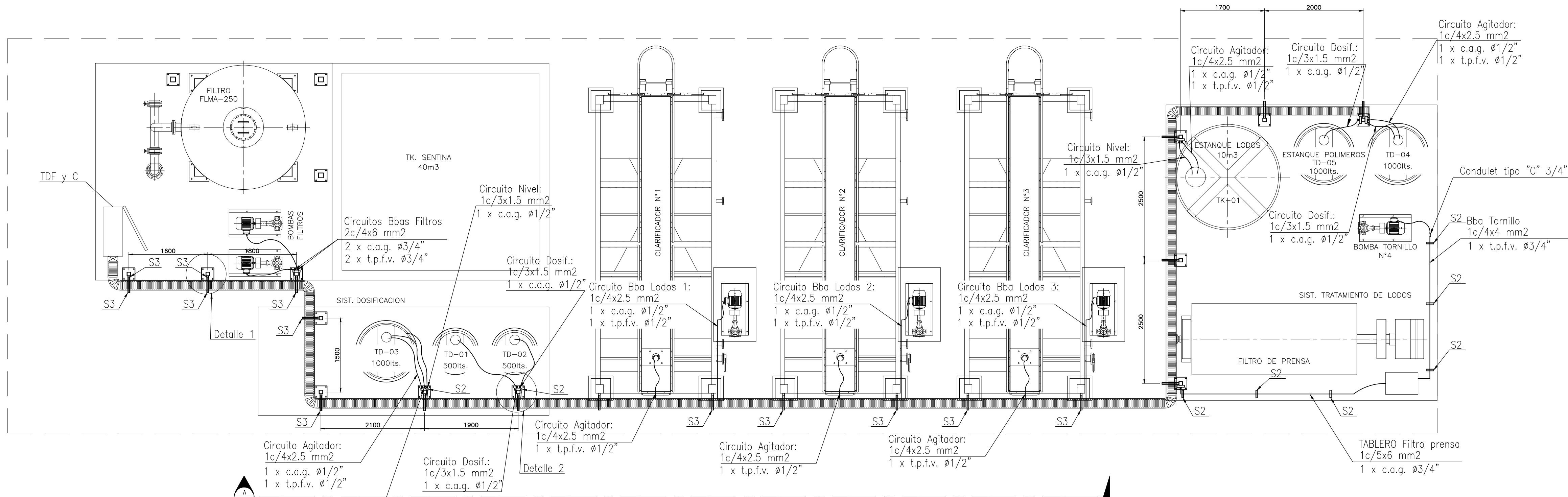
ORDEN DE PRODUCCION N° OP 91280

NOTA DE VENTA *****

Copias electronicas una vez impress son consideradas NO CONTROLADAS y pueden estar obsoletas. Consulte en AGUASIN LTDA la revision actual.

The entire content of this document is property of AGUASIN SpA, and must be treated as confidential information. It may be neither be copied, reproduced or read by any other third party without the prior written consent of AGUASIN SpA. Any copies or extracts of this document are strictly prohibited.

Toda el contenido de este documento es propiedad de AGUASIN SpA, y debe ser tratado como información confidencial. No puede ser copiado, reproducido, leído por terceros ni usado para otro propósito que el indicado sin la aprobación escrita de AGUASIN SpA. Cualquier copia o extractos de este documento están estrictamente prohibidos.



REVISIONES	N°	DESCRIPCIÓN	APROB.	FECHA
▲	1	EMITIDO PARA FABRICACIÓN		MAR-2016
▲	2	EMITIDO PARA FABRICACIÓN		MAR-2016
▲	3	EMITIDO PARA REVISIÓN INTERNA		MAR-2016

DOCUMENTOS N°	FECHA

NOTAS

1.- DIMENSIONES EN mm.

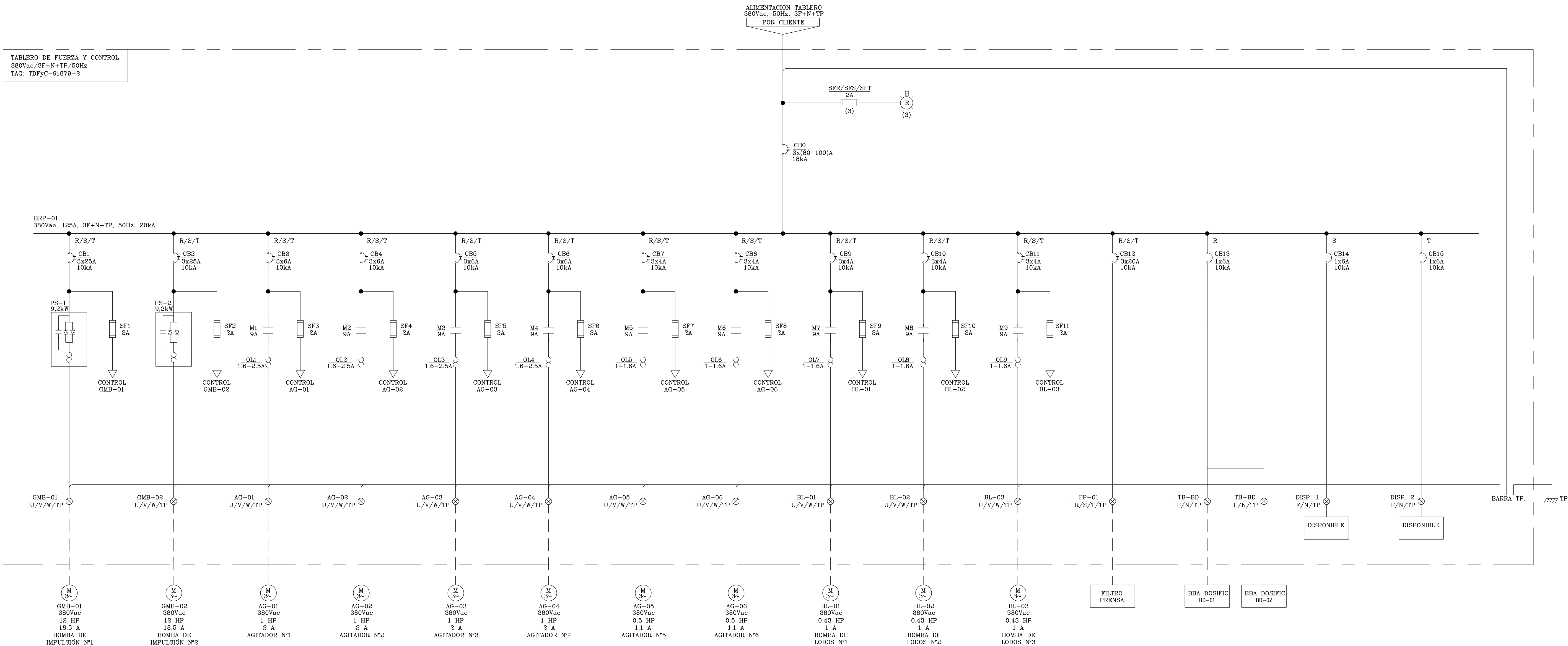
DOCUMENTO N°	ESCALA	LAMINA N°	ORDEN DE PRODUCCIÓN N°	NOTA DE VENTA
91280-VA2-E-01-1	1:50	1 DE 1	OP 91280	*****

CLIENTE :	AES GENER	
PROYECTO "PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA"		
CONTENIDO :		
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA MARCA AGUASIN CANALIZACIÓN ELÉCTRICA		
DOCUMENTO N°	91280-VA2-E-01-1	
ESCALA	LAMINA N°	ORDEN DE PRODUCCIÓN N°
1:50	1 DE 1	OP 91280
NOTA DE VENTA		*****

Copias electronicas una vez impresas son consideradas NO CONTROLADAS y pueden estar obsoletas. Consulte en AGUASIN SpA la revision actual.

The entire content of this document is property of AGUASIN SpA, and must be treated as confidential. It may be neither be copied, reproduced or read by any other third party without the written consent of AGUASIN SpA. All copies or extracts to be treated in the same manner.

Todo el contenido de este documento es propiedad de AGUASIN SpA, y debe ser tratado como confidencial. No puede ser copiado, reproducido o leído por terceros sin el consentimiento escrito de AGUASIN SpA. Todas las copias o extractos deben ser tratados en igual forma.



REVISIONES	N°	DESCRIPCIÓN	APROB.	FECHA
△	1	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	J.J.	10-DIC-2015
△	2	EMITIDO PARA REVISION CLIENTE	J.J.	10-DIC-2015
△	3	EMITIDO PARA REVISION INTERNA	J.J.	03-DIC-2015

DOCUMENTOS N°

NOTAS

PROYECTO	NOMBRE	FIRMA	FECHA
AGUASIN	E. HERNANDEZ		03-DIC-2015
DIBUJO	E. HERNANDEZ		03-DIC-2015
REVISO	E. PEREZ		03-DIC-2015
APROBO	J. JAMMET		03-DIC-2015

CLIENTE : ALTO MAIPO			
PROYECTO "PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA"			
CONTENIDO : PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA MARCA AGUASIN DIAGRAMA UNILINEAL TABLERO TAG: TDFyC-91879-2			
DOCUMENTO N° 91879-2-01-E-01		NOTA DE VENTA *****	
ESCALA 1:1	LAMINA N° 1 DE 1	ORDEN DE PRODUCCION N° OP-91879-2	REVISOR

Copias electrónicas una vez impresas son consideradas NO CONTROLADAS y pueden estar obsoletas. Consulte en AGUASIN SpA. la revisión actual.

Todo el contenido de este documento es propiedad de AGUASIN SpA, y debe ser usado para otro propósito que el indicado sin la aprobación escrita de AGUASIN SpA. No se permite la copia, reproducción, modificación, distribución o cualquier otro uso no autorizado sin el consentimiento escrito de AGUASIN SpA. Las copias de este documento deben ser tratadas en igual forma.

The entire content of this document is property of AGUASIN SpA, and must be treated as confidential information. It may be neither be copied, reproduced or used by any other third party without the written consent of AGUASIN SpA. All copies of documents to be treated in the same manner.

REVISIONES	N°	DESCRIPCIÓN	APROB.	FECHA
Δ	1	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	J.J.	14-DIC-2015
Δ	2	EMITIDO PARA REVISION CLIENTE	J.J.	10-DIC-2015
Δ	3	EMITIDO PARA REVISION INTERNA	J.J.	10-DIC-2015

REFERENCIAS	DOCUMENTOS N°

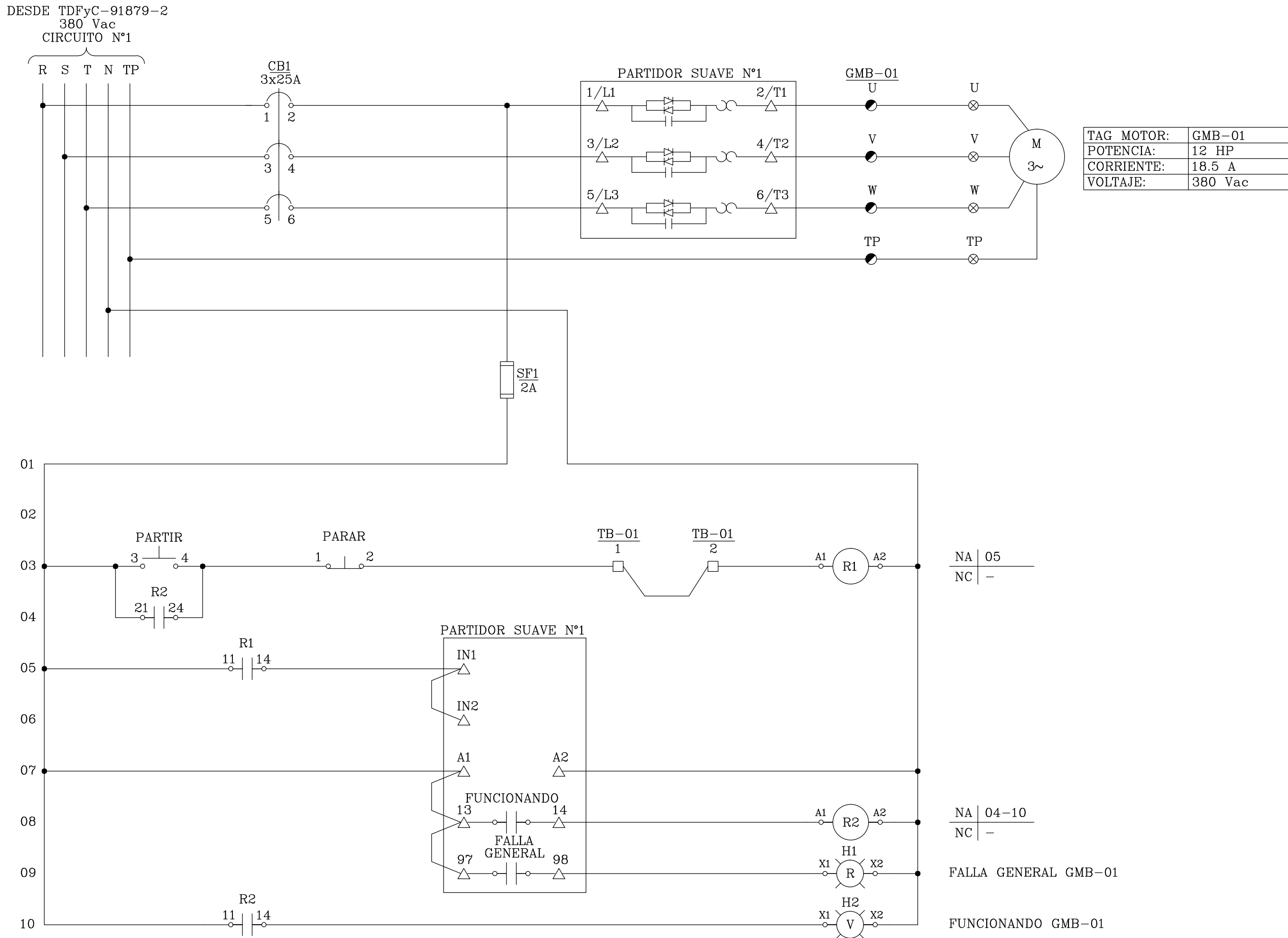
NOTAS

PROYECTO	NOMBRE	FIRMA	FECHA
	AGUASIN		10-DIC-2015
	E. HERNANDEZ		10-DIC-2015
	E. PEREZ		10-DIC-2015
	J. JAMMET		10-DIC-2015

CLIENTE : ALTO MAIPO			
PROYECTO "PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA"			
CONTENIDO : PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA MARCA AGUASIN ELEMENTAL DE CONTROL BOMBA TAG: GMB-01			
DOCUMENTO N° 91879-2-03-E-01		NOTA DE VENTA *****	
ESCALA 1:1	LAMINA N° 1 DE 1	ORDEN DE PRODUCCION N° OP-91879-2	

Copias electrónicas una vez impresas son consideradas NO CONTROLADAS y pueden estar obsoletas. Consulte en AGUASIN SpA. la revisión actual.

DIAGRAMA DE FUERZA Y CONTROL TABLERO TAG: TDFyC-91879-2
380 Vac y 220 Vac



CUADRO DE SIMBOLOGIA PLANO

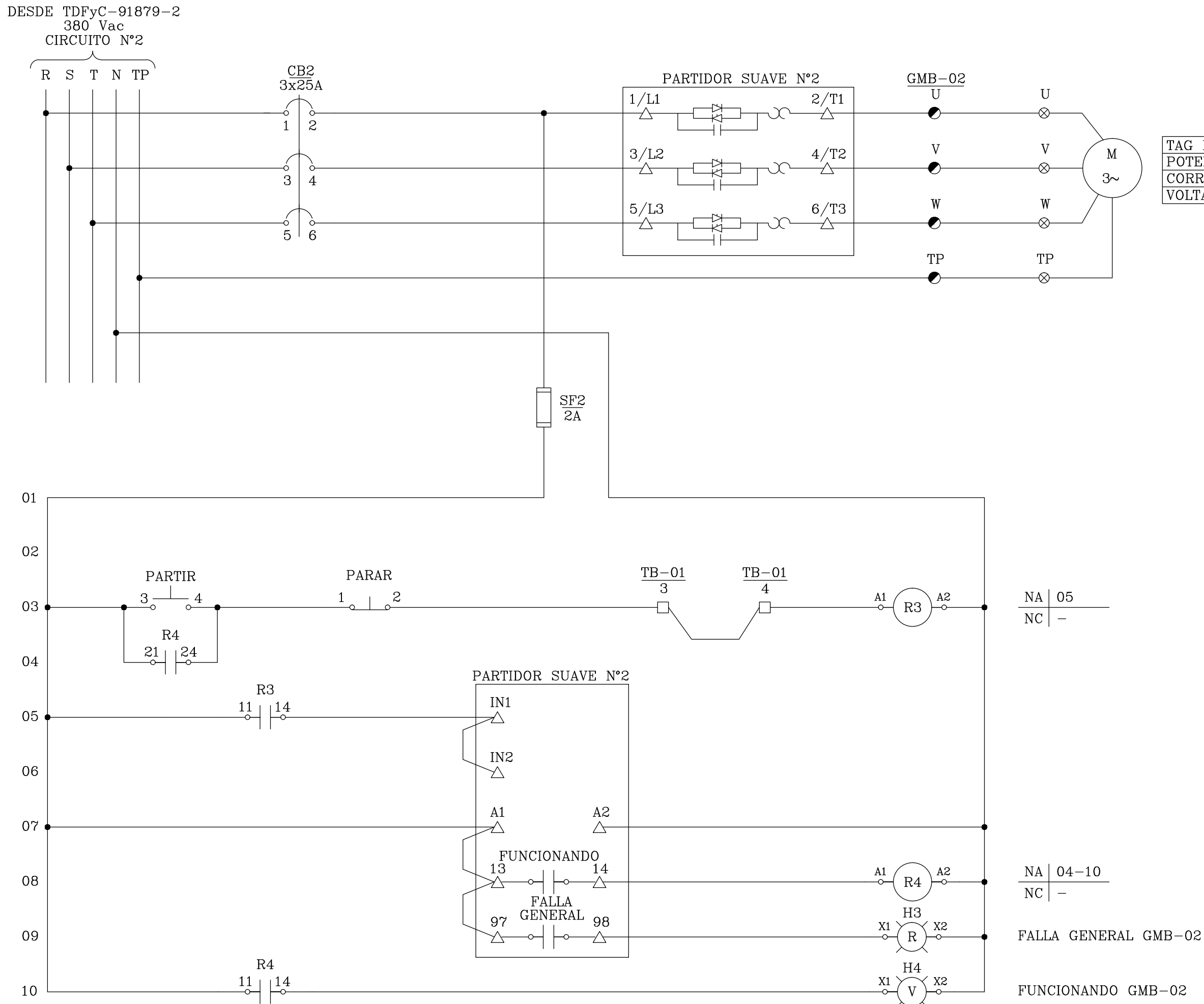
SIMBOLO	DESCRIPCION	SIMBOLO	DESCRIPCION
PARTIR 3 4	BOTONERA PARTIR CONTACTO MOMENTÁNEO NORMALMENTE ABIERTO	RX 11 14	CONTACTO AUXILIAR NORMALMENTE ABIERTO
PARAR 1 2	BOTONERA PARAR CONTACTO MOMENTÁNEO NORMALMENTE CERRADO	A1 RX A2	BOBINA RELE DE CONTROL
⊗	BORNE DE FUERZA UBICADO EN EQUIPO	CBX	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO TERMOMAGNÉTICO
●	BORNE DE FUERZA UBICADO EN TABLERO DE FUERZA Y CONTROL	H X1 R X2	LUZ PILOTO INDICADORA R - ROJO V - VERDE
□	BORNE DE CONTROL UBICADO EN TABLERO DE FUERZA Y CONTROL	FX XA	SECCIONADOR PORTAFUSIBLE

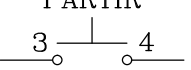
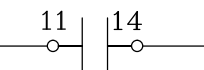
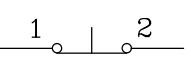
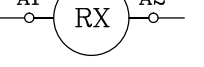

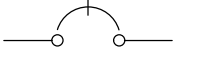
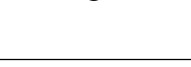
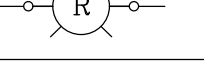
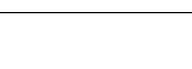
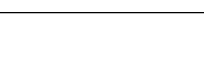
Todo el contenido de este documento es propiedad de AGUASIN SpA, y debe ser tratado como tal. No se permite su reproducción, modificación o uso no autorizado sin el consentimiento escrito de AGUASIN SpA. Este documento es propiedad de AGUASIN SpA, y debe ser tratado como tal. No se permite su reproducción, modificación o uso no autorizado sin el consentimiento escrito de AGUASIN SpA.




The entire content of this document is property of AGUASIN SpA, and must be treated as such. No reproduction, modification or unauthorized use is permitted without the written consent of AGUASIN SpA.

DIAGRAMA DE FUERZA Y CONTROL TABLERO TAG: TDFyC-91879-2
380 Vac y 220 Vac

CUADRO DE SIMBOLOGIA PLANO



SIMBOLO	DESCRIPCION	SIMBOLO	DESCRIPCION
	BOTONERA PARTIR CONTACTO MOMENTÁNEO NORMALMENTE ABIERTO		CONTACTO AUXILIAR NORMALMENTE ABIERTO
	BOTONERA PARAR CONTACTO MOMENTÁNEO NORMALMENTE CERRADO		BOBINA RELE DE CONTROL
	BORNE DE FUERZA UBICADO EN EQUIPO		INTERRUPTOR AUTOMÁTICO TERMOMAGNÉTICO
	BORNE DE FUERZA UBICADO EN TABLERO DE FUERZA Y CONTROL		LUZ PILOTO INDICADORA R - ROJO V - VERDE
	BORNE DE CONTROL UBICADO EN TABLERO DE FUERZA Y CONTROL		SECCIONADOR PORTAFUSIBLE

REVISIONES	N°	DESCRIPCION	APROB.	FECHA
	1	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	J.J.	14-DIC-2015
	2	EMITIDO PARA REVISION CLIENTE	J.J.	10-DIC-2015
	3	EMITIDO PARA REVISION INTERNA	J.J.	10-DIC-2015

REFERENCIAS	DOCUMENTOS N°

NOTAS

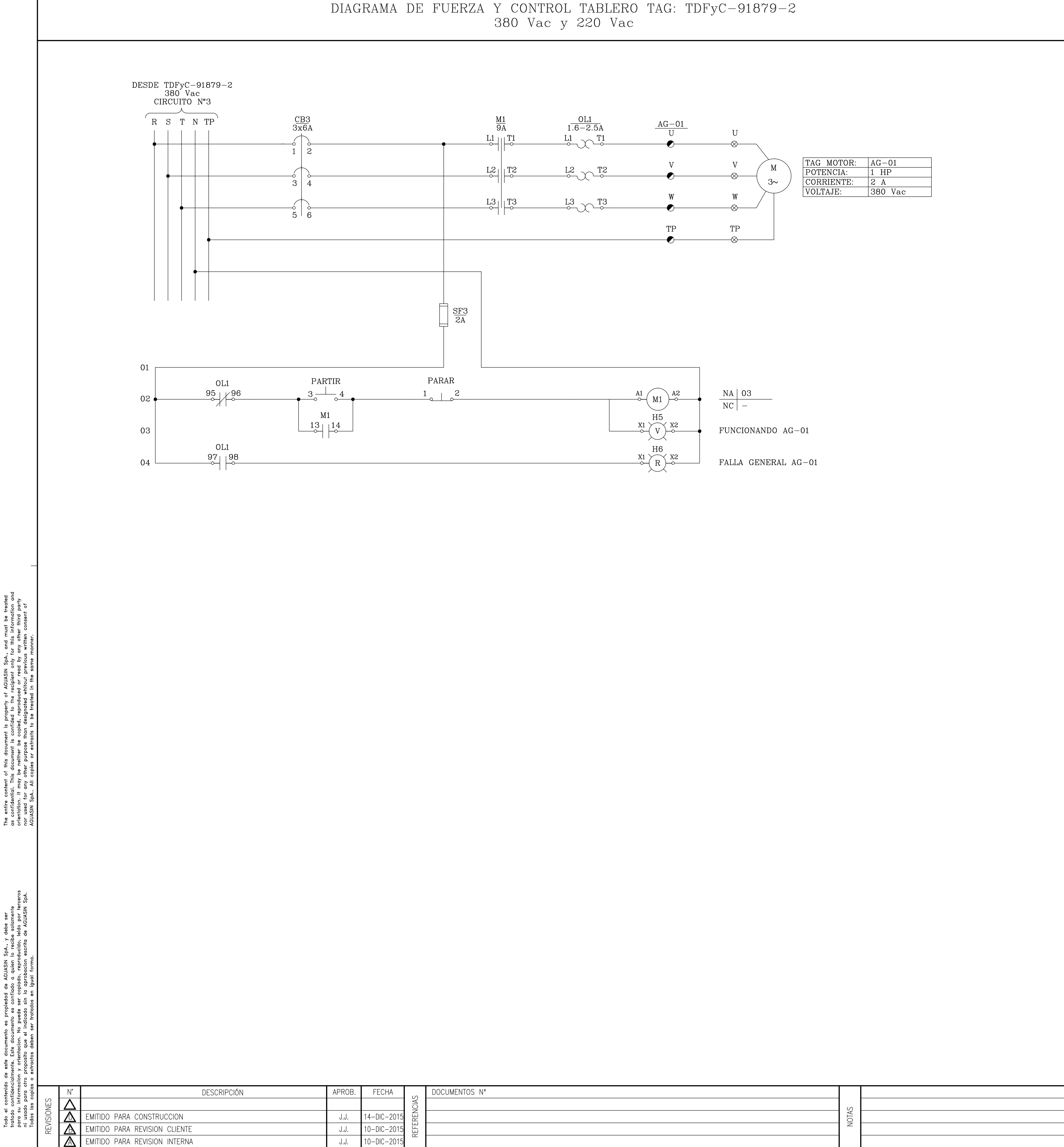
PROYECTO	NOMBRE	FIRMA	FECHA
AGUASIN	E. HERNANDEZ		10-DIC-2015
DIBUJO	E. PEREZ		10-DIC-2015
REVISO	J. JAMMET		10-DIC-2015
APROBO			

CLIENTE : ALTO MAIPO			
PROYECTO "PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA"			
CONTENIDO : PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA MARCA AGUASIN ELEMENTAL DE CONTROL BOMBA TAG: GMB-02			
DOCUMENTO N° 91879-2-03-E-02		NOTA DE VENTA *****	
ESCALA 1:1	LAMINA N° 1 DE 1	ORDEN DE PRODUCCION N° OP-91879-2	

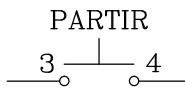
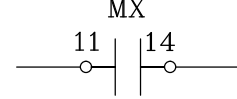
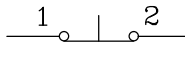
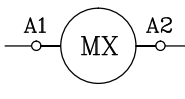

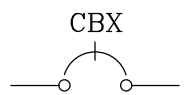

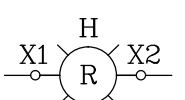


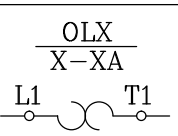
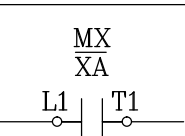
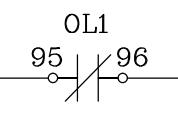
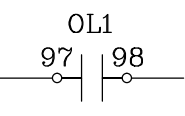
Copias electrónicas una vez impresas son consideradas NO CONTROLADAS y pueden estar obsoletas. Consulte en AGUASIN SpA. la revisión actual.


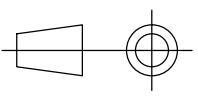

The entire content of this document is property of AGUASIN SpA, and must be treated as confidential information. It may be neither be copied, reproduced or used by any other third party without the written consent of AGUASIN SpA. All copies or extracts to be treated in the same manner.

Todo el contenido de este documento es propiedad de AGUASIN SpA, y debe ser tratado como información confidencial. No puede ser copiado, reproducido, ni usado para otro propósito que el indicado sin la aprobación escrita de AGUASIN SpA. Todas las copias o extractos deben ser tratados en igual forma.

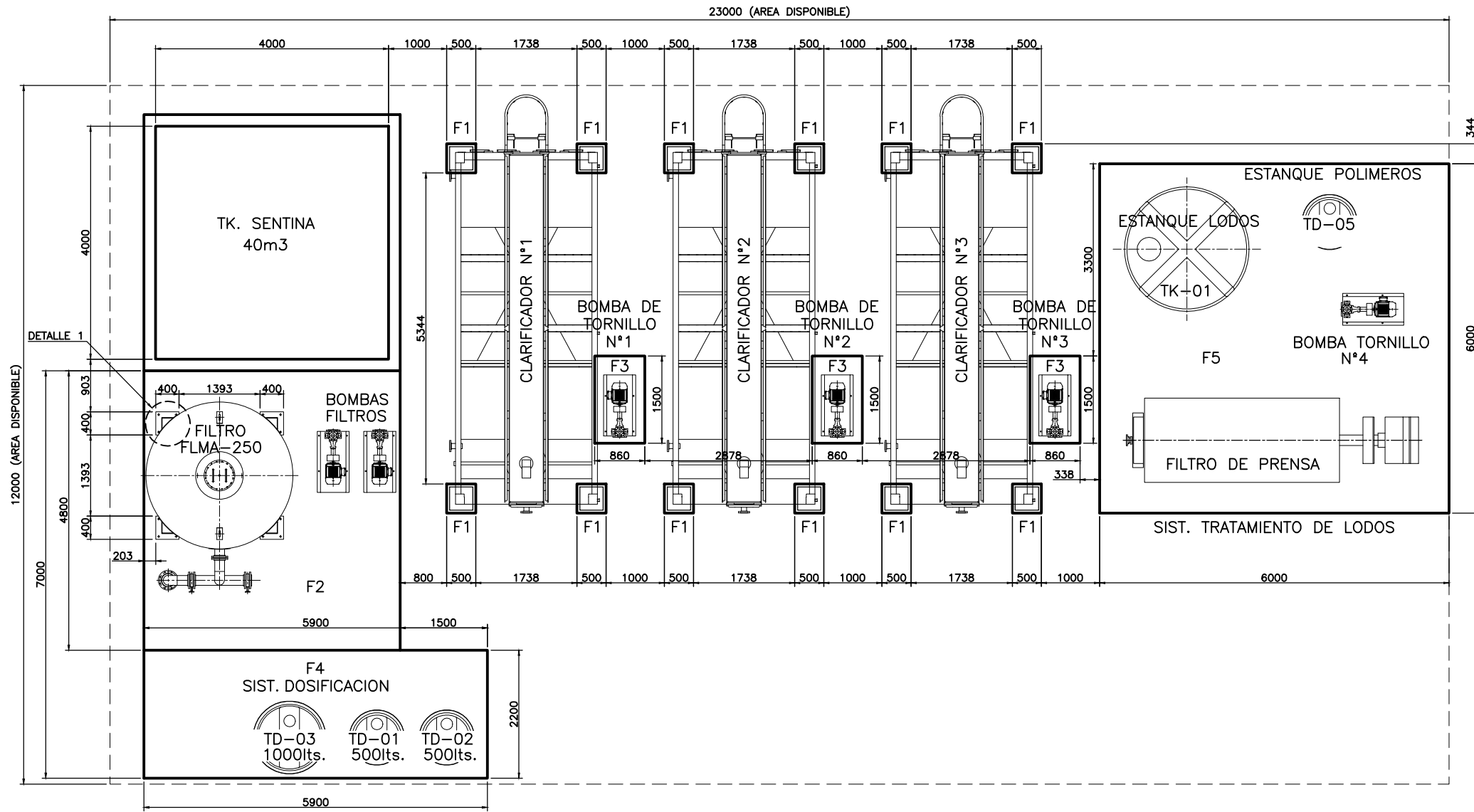
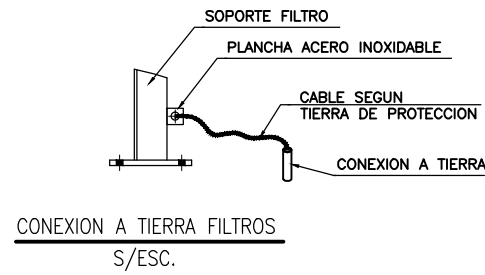
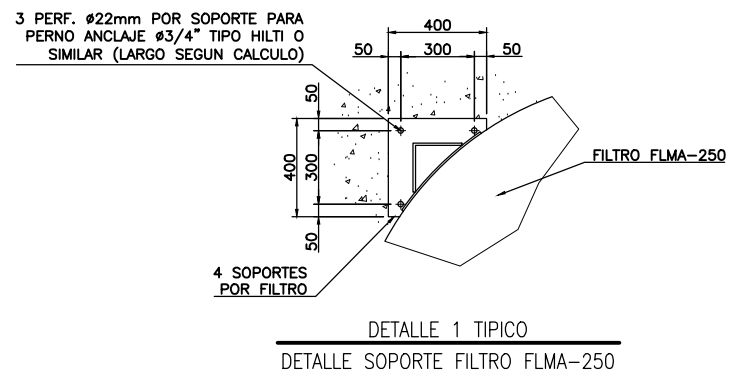


CUADRO DE SIMBOLOGIA PLANO

SIMBOLO	DESCRIPCION	SIMBOLO	DESCRIPCION
	BOTONERA PARTIR CONTACTO MOMENTÁNEO NORMALMENTE ABIERTO		CONTACTO AUXILIAR NORMALMENTE ABIERTO CONTACTOR
	BOTONERA PARAR CONTACTO MOMENTÁNEO NORMALMENTE CERRADO		BOBINA DE CONTACTOR
	BORNE DE FUERZA UBICADO EN EQUIPO		INTERRUPTOR AUTOMÁTICO TERMOMAGNÉTICO
	BORNE DE FUERZA UBICADO EN TABLERO DE FUERZA Y CONTROL		LUZ PILOTO INDICADORA R - ROJO V - VERDE
	BORNE DE CONTROL UBICADO EN TABLERO DE FUERZA Y CONTROL		SECCIONADOR PORTAFUSIBLE
	RELE DE PROTECCION TERMICA		CONTACTOR
	CONTACTO NOMALMENTE CERRADO DE RELE TERMICO		CONTACTO NOMALMENTE ABIERTO DE RELE TERMICO

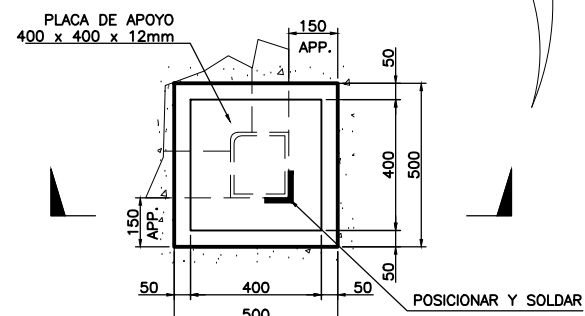
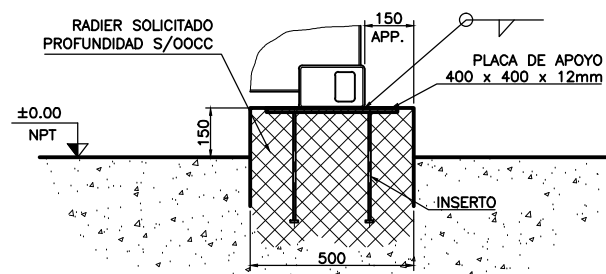
CLIENTE :			
ALTO MAIPO			
PROYECTO "PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA"			
CONTENIDO : PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA MARCA AGUASIN ELEMENTAL DE CONTROL AGITADOR TAG: AG-01			
DOCUMENTO N°		91879-2-03-E-03	
ESCALA 1:1	LAMINA N° 1 DE 1	ORDEN DE PRODUCCION N° OP-91879-2	NOTA DE VENTA *****
PROYECTO		NOMBRE	
DIBUJO		E. HERNANDEZ	
REVISO		E. PEREZ	
APROBO		J. JAMMET	
FECHA		10-DIC-2015	
			

Todo el contenido de este documento es propiedad de AGUASIN S.p.A. y debe ser tratado confidencialmente. Este documento es confidencial y su uso no autorizado puede causar daños a AGUASIN S.p.A. y a sus clientes. No se permite la reproducción, distribución o uso no autorizado de este documento sin el consentimiento escrito de AGUASIN S.p.A. Las copias no autorizadas serán tratadas como infracción de la ley.



PLANTA GENERAL

SECTOR L1



DETALLE F1 TIP.

FIJACION BASE CONTENEDORES

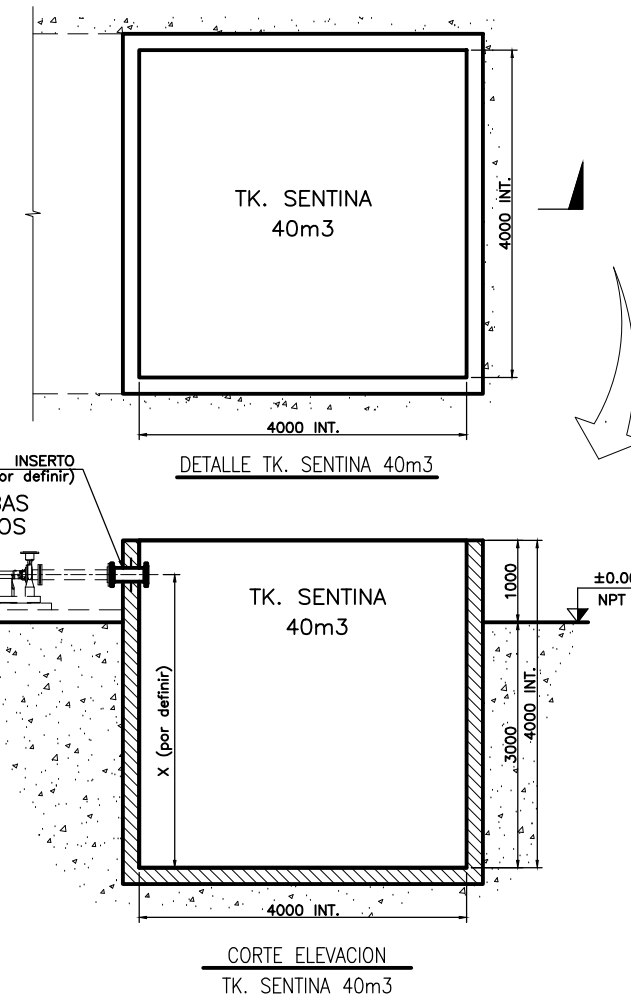
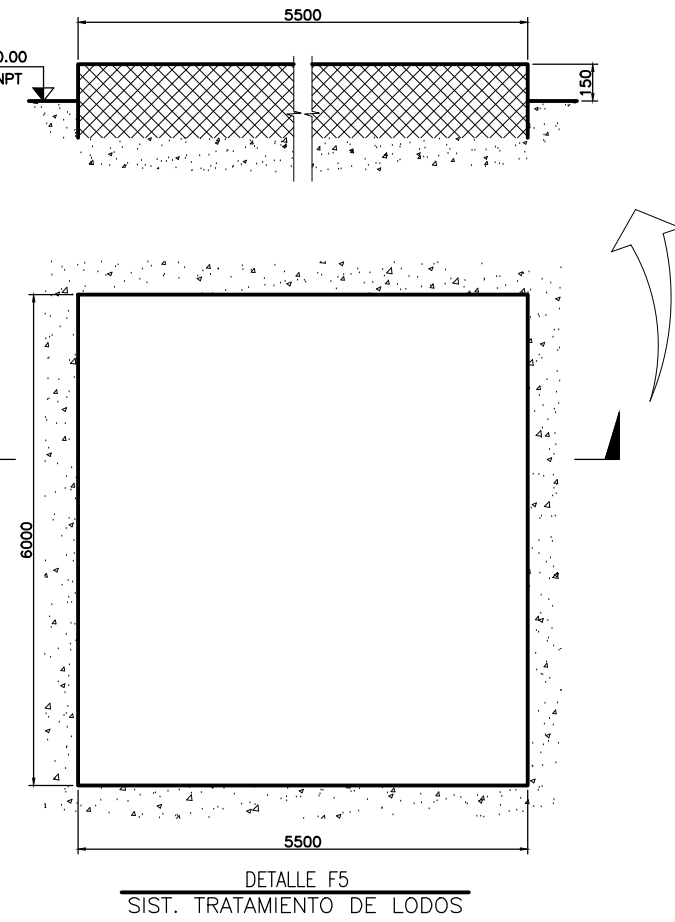
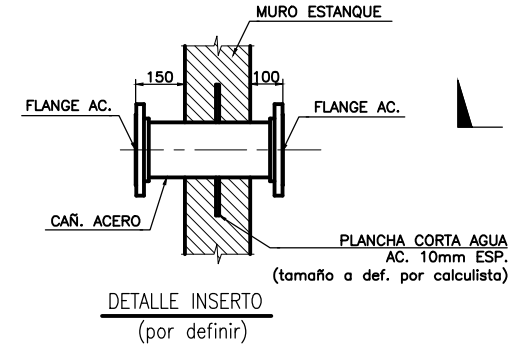
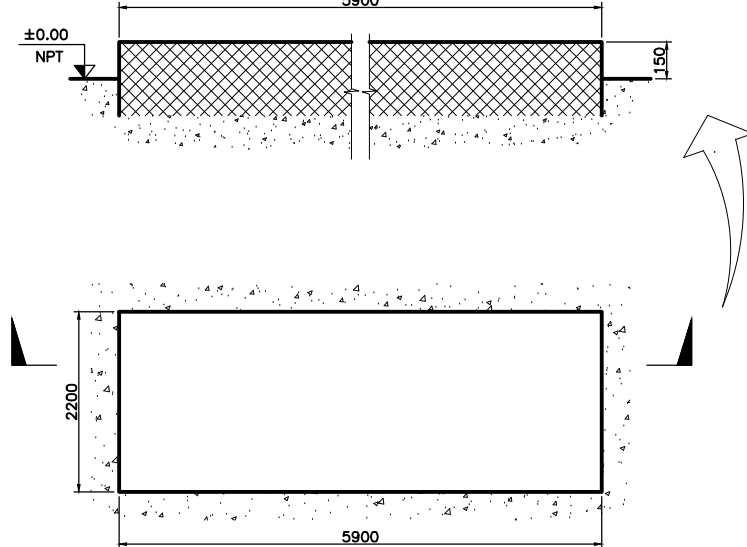
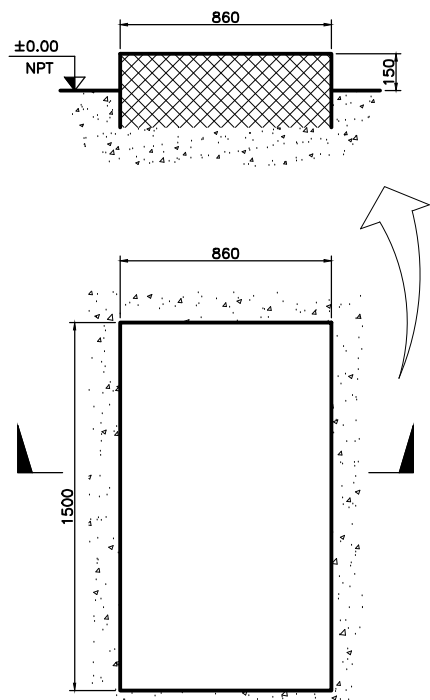
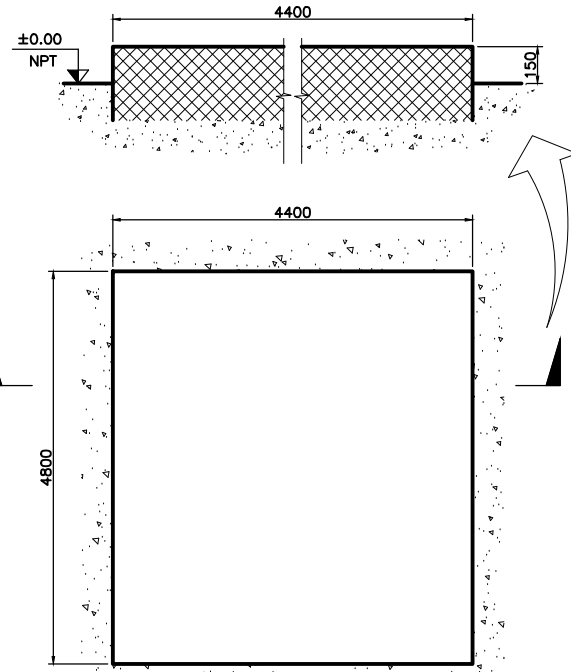
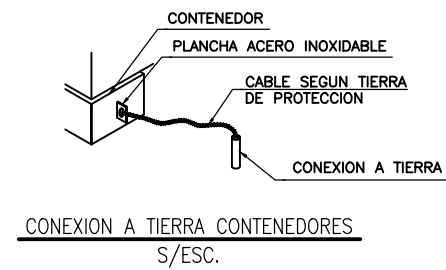


TABLA DE PESOS	
EQUIPO	PESOS (Kgs.)
CLARIFICADOR N°1	36.000
CLARIFICADOR N°2	36.000
CLARIFICADOR N°3	36.000
FILTRO FLMA-250	21.310
BOMBA DE TORNILLO N°1	**
BOMBA DE TORNILLO N°2	**
BOMBA DE TORNILLO N°3	**
BOMBA DE TORNILLO N°4	**
TD-01 (500 Lt.)	500
TD-02 (500 Lt.)	500
TD-03 (1.000 Lt.)	1.000
TD-04 (1.000 Lt.)	1.000
TD-05	500
TK-01	10.000
FILTRO DE PRENSA	*****
TK. SENTINA 40m3	*****

NOTA:

-PERNOS ANCLAJE SE RECOMIENDA TACO DE ANCLAJE O PERNOS QUIMICOS.

CLIENTE :		AES GENER		 Tecnologías que fluyen					
PROYECTO "PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA"									
CONTENIDO :									
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA MARCA AGUASIN									
FORMA DE RADIER SECTOR L1									
DOCUMENTO N°		91280-L1-R-01-B							
ESCALA	LAMINA N°	ORDEN DE PRODUCCION N°	NOTA DE VENTA						
1:60	1 DE 1	OP 91280	*****						

REVISIONES	N°	DESCRIPCION	APROB.	FECHA
▲	1	EMITIDO PARA APROBACION	F.O.	DIC-2015
▲	2	EMITIDO PARA REVISION INTERNA	F.O.	DIC-2015

REFERENCIAS	DOCUMENTOS N°

NOTAS	PROYECTO	NOMBRE	FIRMA	FECHA
1.- DIMENSIONES EN mm.	AGUASIN	J. SERRANO		DIC-2015
	DIBUJO	M. REYES		DIC-2015
	REVISO	F. OLGUIN		DIC-2015
	APROBO			DIC-2015

Copias electrónicas una vez impresas son consideradas NO CONTROLADAS y pueden estar obsoletas. Consulte en AGUASIN S.p.A. la revisión actual.

AGUASIN S.p.A. - SEDE CENTRAL - C/ LOS GIGANTES, 10 - 46100 BURJASSOT (VA) - ESPAÑA - T. 91 280 41 00 - F. 91 280 41 01 - E. info@aguasin.es

This entire content of this document is property of AGUASIN SPA, and must be treated as confidential. This document is confidential to the recipient only for the information and use of the recipient. It is not to be distributed, copied, reproduced, or otherwise used for any other purpose than that designated without previous written consent of AGUASIN SPA. All copies or extracts to be treated in the same manner.

Todo el contenido de este documento es propiedad de AGUASIN SPA, y debe ser tratado como confidencial. Este documento es confidencial a quien lo recibe solamente para su uso. No debe ser distribuido, copiado, reproducido, o de otra manera usado para otro propósito que el indicado sin la aprobación escrita de AGUASIN SPA. Todas las copias o extractos deben ser tratados en igual forma.

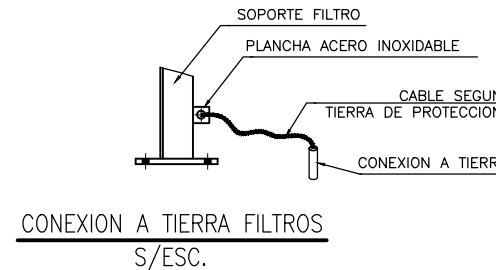
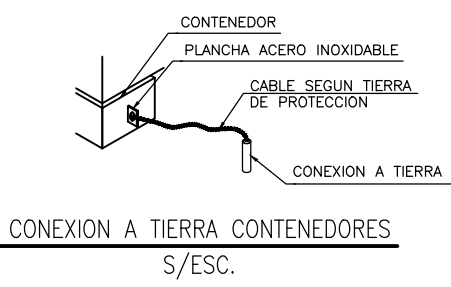
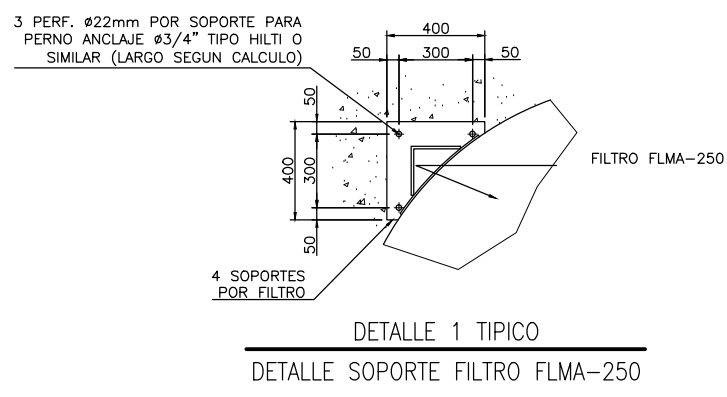
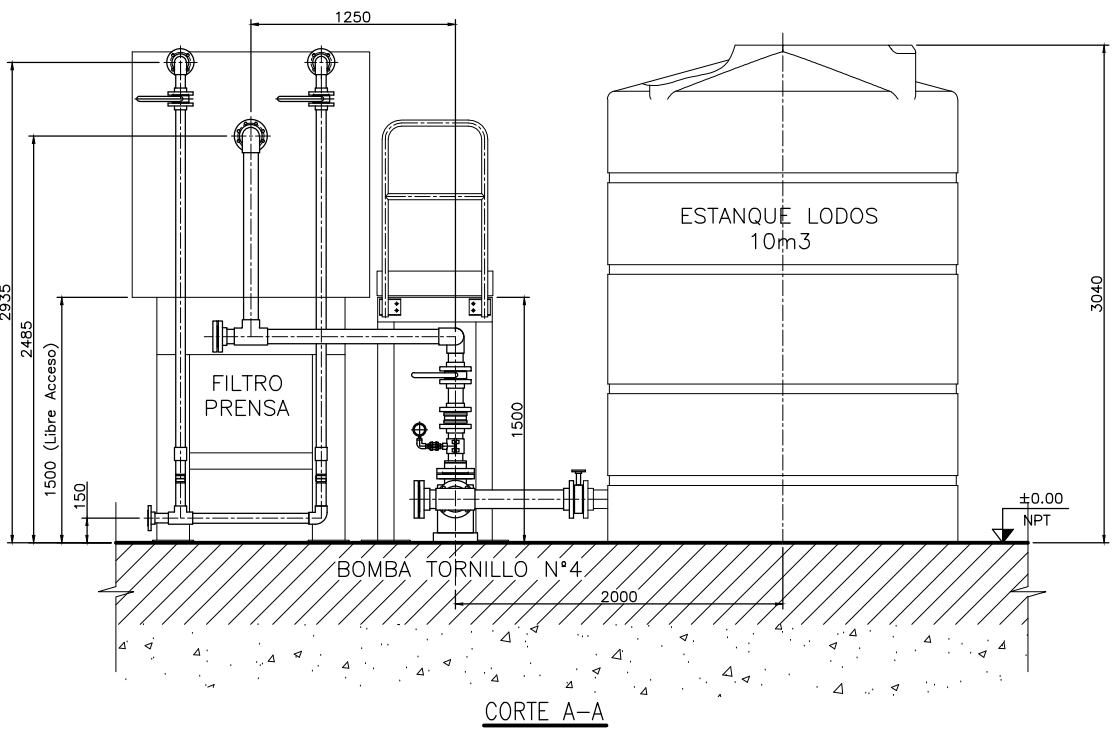
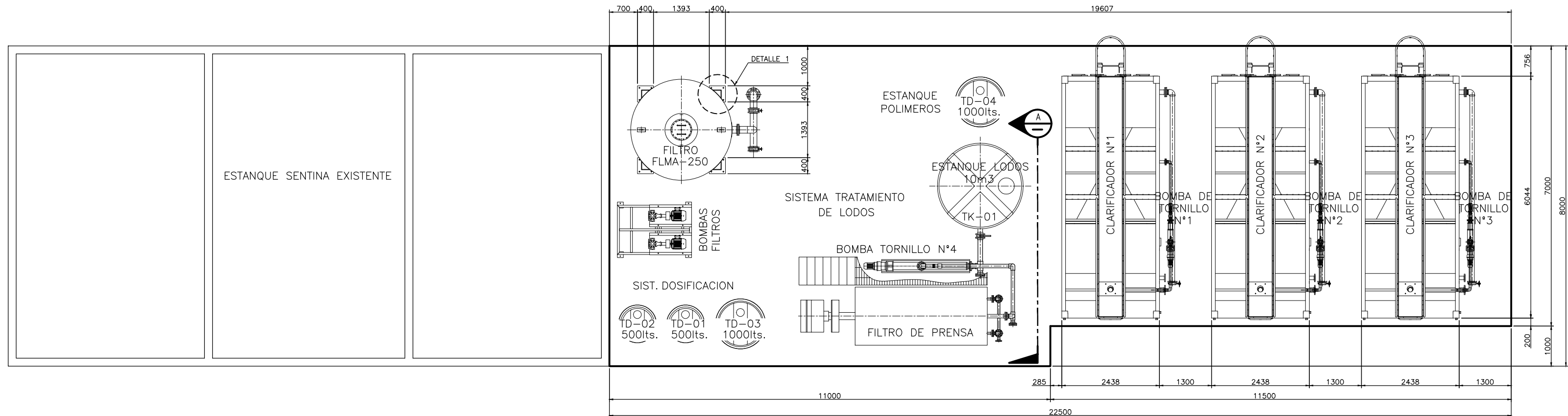


TABLA DE PESOS	
EQUIPO	PESOS (Kgs.)
CLARIFICADOR N°1	36.000
CLARIFICADOR N°2	36.000
CLARIFICADOR N°3	36.000
FILTRO FLMA-250	21.310
BOMBA DE TORNILLO N°1	**
BOMBA DE TORNILLO N°2	**
BOMBA DE TORNILLO N°3	**
BOMBA DE TORNILLO N°4	**
TD-01 (500 lts.)	500
TD-02 (500 lts.)	500
TD-03 (1000 lts.)	1.000
TD-04 (1000 lts.)	1.000
TD-05	500
TK-01	10.000
FILTRO DE PRENSA	*****
TK. SENTINA 40m3	*****

NOTA:
-PERNOS ANCLAJE SE RECOMIENDA, TACO DE ANCLAJE O PERNOS QUIMICOS.

AES GENER



PROYECTO "PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA"

CONTENIDO :
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA MARCA AGUASIN
FORMA DE RADIER SECTOR VA1



DOCUMENTO N°
91280-VA1-R-01-C

ESCALA
1:60

LAMINA N°
1 DE 1

ORDEN DE PRODUCCION N°
91280

NOTA DE VENTA

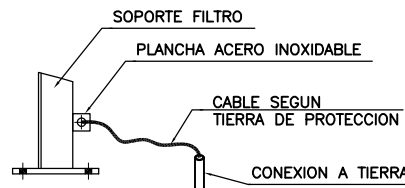
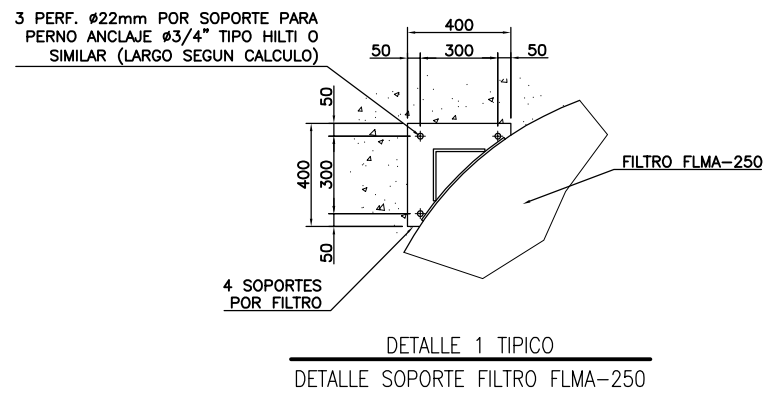
REV
1

REVISIONES	N°	DESCRIPCION	APROB.	FECHA	DOCUMENTOS N°	NOTAS	PROYECTO	NOMBRE	FIRMA	FECHA
1	1	SE MODIFICA UBICACION EQUIPOS		MAY-2016				AGUASIN		DIC-2015
2	2	EMITIDO PARA APROBACION		DIC-2015				S. PARADA C.		DIC-2015
3	3	EMITIDO PARA REVISION INTERNA		DIC-2015				M. REYES A.		DIC-2015
4	4							F. OLGUIN		DIC-2015

1.- DIMENSIONES EN mm.

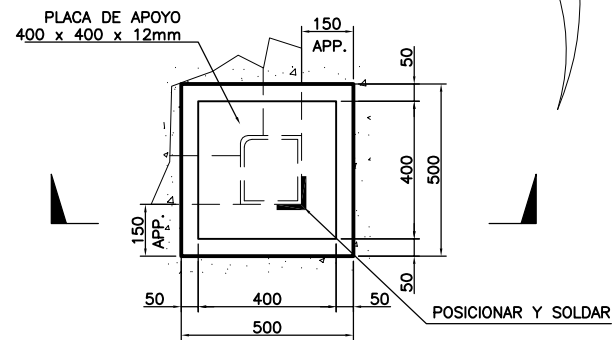
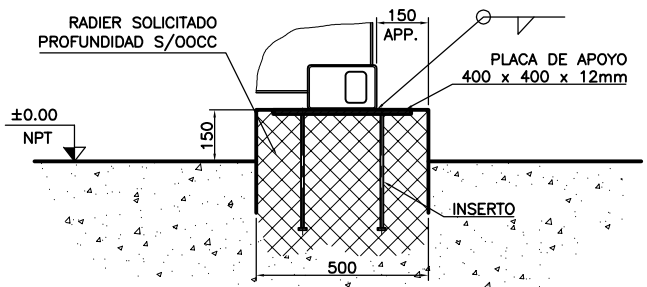
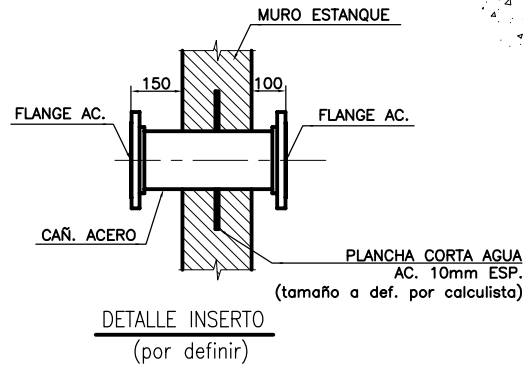
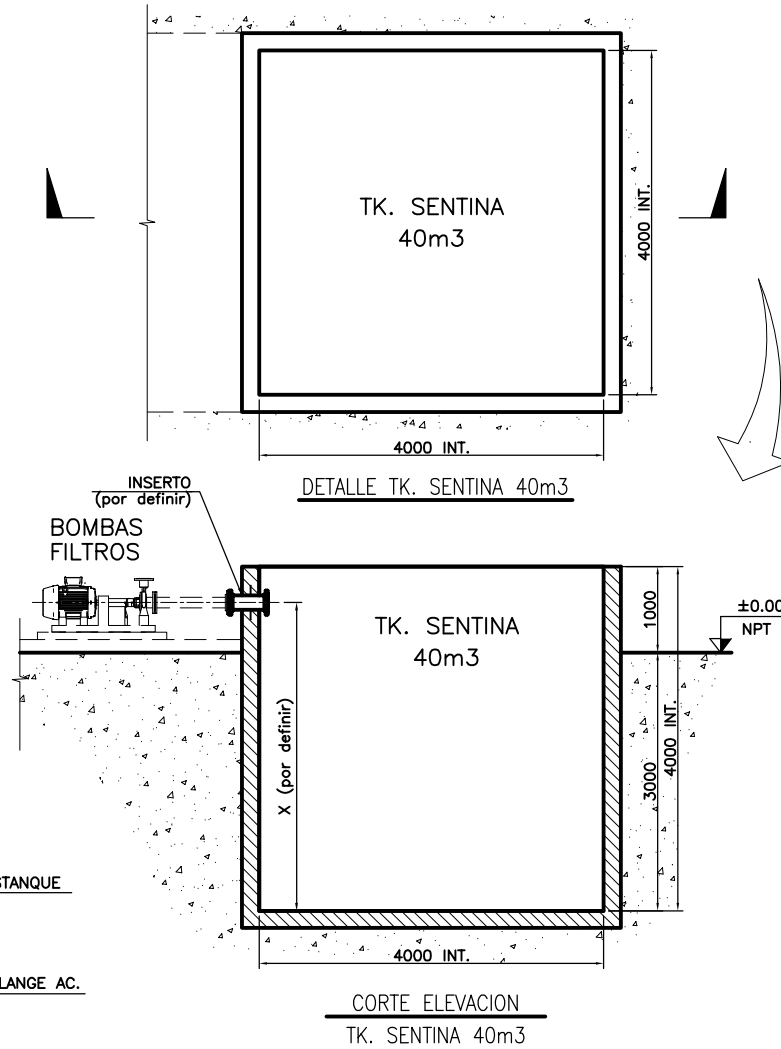
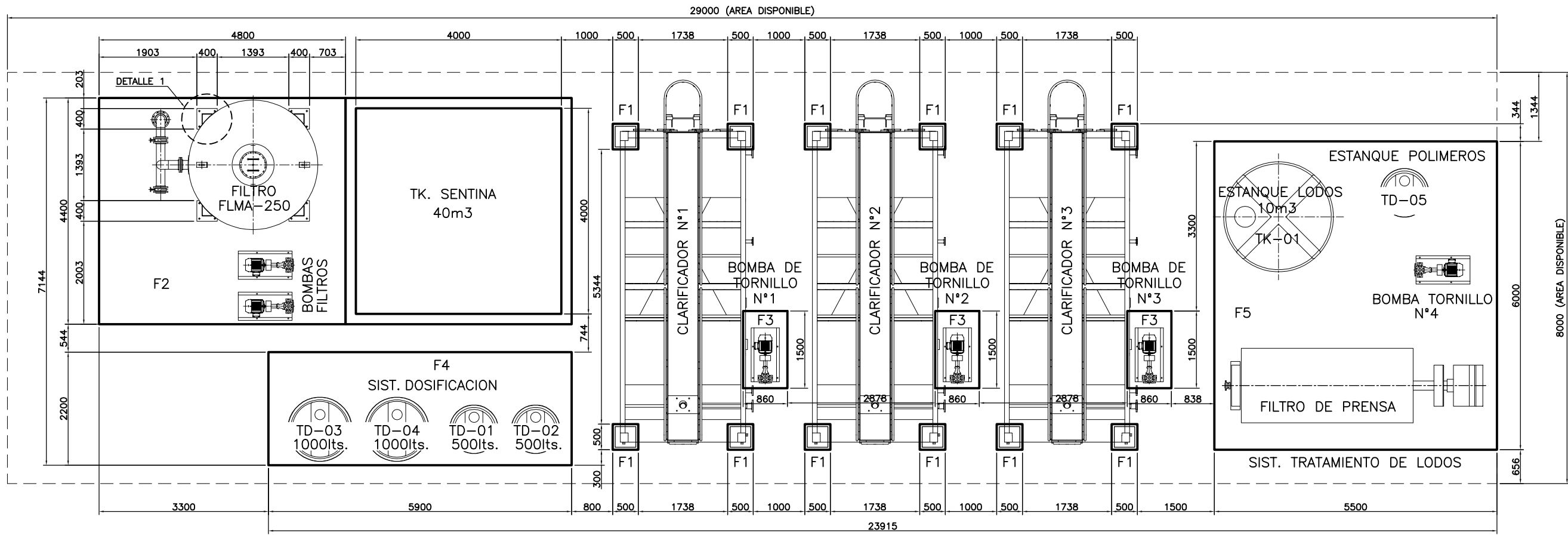
Copias electronicas una vez impresas son consideradas NO CONTROLADAS y pueden estar obsoletas. Consulte en AGUASIN SPA, la revision actual.

AGUASIN SPA - SECTOR VA1 - PRODUCCION 0018 91280-VA1-R-01-C-44m
May 24, 2016 - 444m



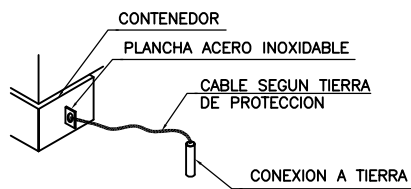
CONEXION A TIERRA FILTROS

S/ESC.



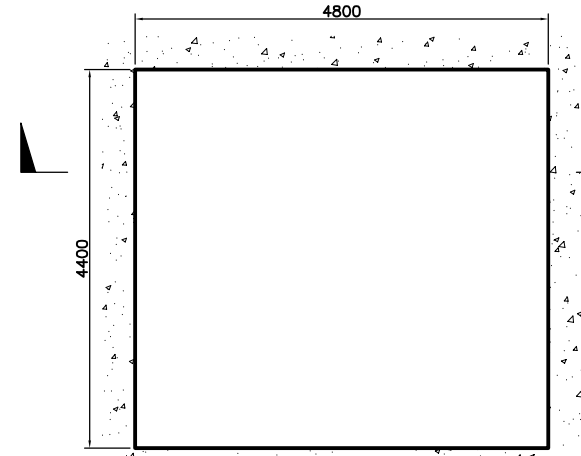
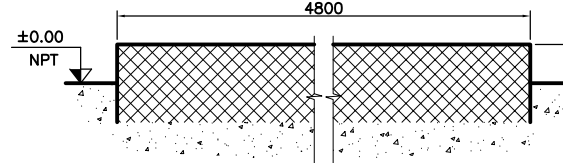
DETALLE F1 TIP.

FIJACION BASE CONTENEDORES



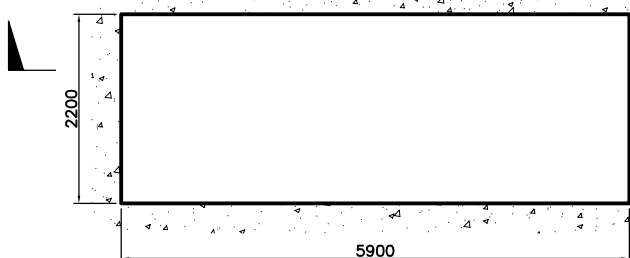
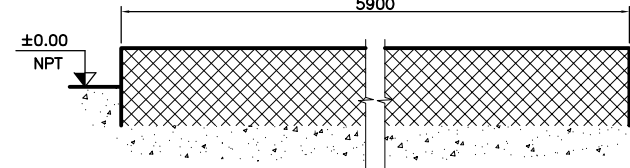
CONEXION A TIERRA CONTENEDORES

S/ESC.



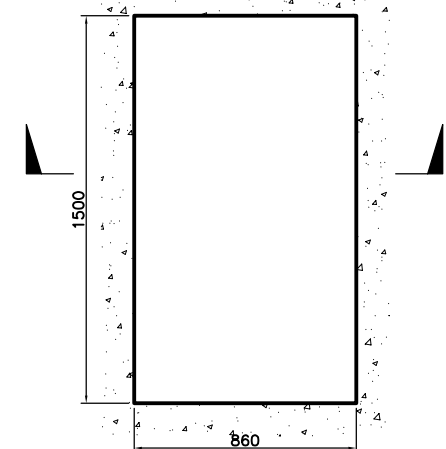
DETALLE F2

RADIER FILTRO FLMA-250 Y BOMBAS



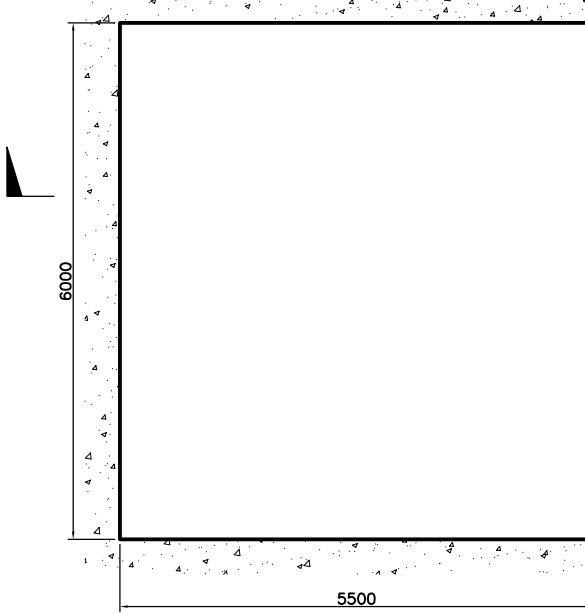
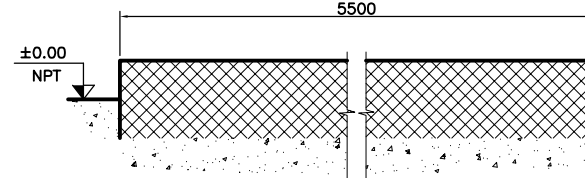
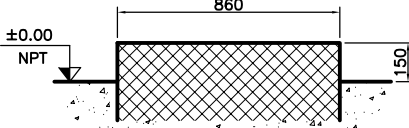
DETALLE F4

RADIER SISTEMA DE DOSIFICACION



DETALLE F3 TIP.

RADIER BOMBA TORNILLO N°1/N°2/N°3



DETALLE F5

SIST. TRATAMIENTO DE LODOS

TABLA DE PESOS	
EQUIPO	PESOS (Kgs.)
CLARIFICADOR N°1	36.000
CLARIFICADOR N°2	36.000
CLARIFICADOR N°3	36.000
FILTRO FLMA-250	21.310
BOMBA DE TORNILLO N°1	**
BOMBA DE TORNILLO N°2	**
BOMBA DE TORNILLO N°3	**
BOMBA DE TORNILLO N°4	**
TD-01 (500 lts.)	500
TD-02 (500 lts.)	500
TD-03 (1000 lts.)	1.000
TD-04 (1000 lts.)	1.000
TD-05	500
TK-01	10.000
FILTRO DE PRENSA	*****
TK. SENTINA 40m ³	*****

NOTA:

-PERNOS ANCLAJE SE RECOMIENDA, TACO DE ANCLAJE O PERNOS QUIMICOS.

CLIENTE :	AES GENER			
PROYECTO "PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA"				
CONTENIDO :				
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA MARCA AGUASIN				
FORMA DE RADIER SECTOR VA2				
DOCUMENTO N° 91280-VA2-R-01-B				
ESCALA	LAMINA N°	ORDEN DE PRODUCCION N°	NOTA DE VENTA	
1:60	1 DE 1	OP 91280	*****	

REVISIONES	N°	DESCRIPCION	APROB.	FECHA
Δ	1	EMITIDO PARA APROBACION		DIC-2015
Δ	2	EMITIDO PARA REVISION INTERNA		DIC-2015

REFERENCIAS	DOCUMENTOS N°

NOTAS
1.- DIMENSIONES EN mm.

NOMBRE	FIRMA	FECHA
PROYECTO AGUASIN		DIC-2015
DIBUJO S. PARADA C.		DIC-2015
REVISO M. REYES A.		DIC-2015
APROBO F. OLGUIN		DIC-2015

Copias electronicas una vez impresas son consideradas NO CONTROLADAS y pueden estar obsoletas. Consulte en AGUASIN SpA la revision actual.

The entire content of this document is property of AGUASIN S.p.A. and must be treated as confidential. It may be neither be copied, reproduced or read by any other third party without the written consent of AGUASIN S.p.A. All copies or extracts to be treated in the same manner.

Todo el contenido de este documento es propiedad de AGUASIN S.p.A. y debe ser tratado como confidencial. No puede ser copiado, reproducido o leído por terceros sin el consentimiento escrito de AGUASIN S.p.A. Todas las copias o extractos deben ser tratados en igual forma.

REVISIONES	N°	DESCRIPCION	APROB.	FECHA
	1	SE AGREGA LO INDICADO	F.O.	MAR-2016
	2	SE MODIFICA UBICACION DE EQUIPOS	F.O.	MAR-2016
	3	EMITIDO PARA FABRICACION	F.O.	MAY-2016
	4	EMITIDO PARA REVISION INTERNA	F.O.	MAY-2016

REFERENCIAS	DOCUMENTOS N°

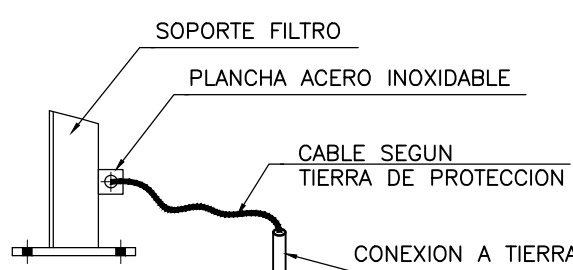
NOTAS

1.- DIMENSIONES EN mm.

PROYECTO	NOMBRE	FIRMA	FECHA
DIBUJO	J. SERRANO		MAY-2016
REVISO	M. REYES		MAY-2016
APROBO	F. OLGUIN		MAY-2016

CLIENTE :		AES GENER			
PROYECTO "PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA"					
CONTENIDO :					
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA MARCA AGUASIN FORMA DE RADIER SECTOR VL8					
DOCUMENTO N° 91280-VL8-R-01-D					
ESCALA 1:40		LAMINA N° 1 DE 1		ORDEN DE PRODUCCION N° OP 91280	
NOTA DE VENTA *****					

Copias electronicas una vez impress son consideradas NO CONTROLADAS y pueden estar obsoletas. Consulte en AGUASIN S.p.A la revision actual.



29000 (AREA DISPONIBLE)

4800

1903

400

1393

400

703

4000

1000

500

1738

500

1000

500

1738

500

1000

500

1738

500

29000 (AREA DISPONIBLE)

8000 (AREA DISPONIBLE)

DETALLE 1

FILTRO FLMA-250

F2

BOMBAS FILTROS

TK. SENTINA 40m³

F4

SIST. DOSIFICACION

TD-03 1000lts.

TD-04 1000lts.

TD-01 500lts.

TD-02 500lts.

CLARIFICADOR N°1

BOMBA DE TORNILLO N°1

F3

CLARIFICADOR N°2

BOMBA DE TORNILLO N°2

F3

CLARIFICADOR N°3

BOMBA DE TORNILLO N°3

F3

ESTANQUE LÖDOS 10m³

TK-01

ESTANQUE POLIMEROS

TD-05

BOMBA TORNILLO N°4

FILTRO DE PRENSA

SIST. TRATAMIENTO DE LÖDOS

F5

23915

The drawing consists of two main parts: a plan view at the top and a cross-section elevation at the bottom.

Plan View (Top): Shows a square tank with a side length of 4000 INT. The text "TK. SENTINA 40m3" is centered within the square. A large arrow on the right points towards the cross-section view.

Cross-Section Elevation (Bottom): Shows the vertical profile of the tank. The total height is 4000 INT., divided into a top section of 1000 and a bottom section of 3000. The bottom section is labeled "X (por definir)". The text "TK. SENTINA 40m3" is centered in the main body. On the left, a detail of the inlet system is shown, including "BOMBAS FILTROS" (pump filters) and an "INSERTO (por definir)" (insert). The ground level is indicated by a dashed line with "±0.00 NPT". The bottom of the tank is labeled "4000 INT.".

Labels and Dimensions:

- Plan View: 4000 INT. (side length), TK. SENTINA 40m3
- Cross-Section: 1000, 3000, 4000 INT. (total height), X (por definir) (bottom section height), TK. SENTINA 40m3
- Inset Detail: BOMBAS FILTROS, INSERTO (por definir)
- Ground Level: ±0.00 NPT
- Bottom Label: 4000 INT.

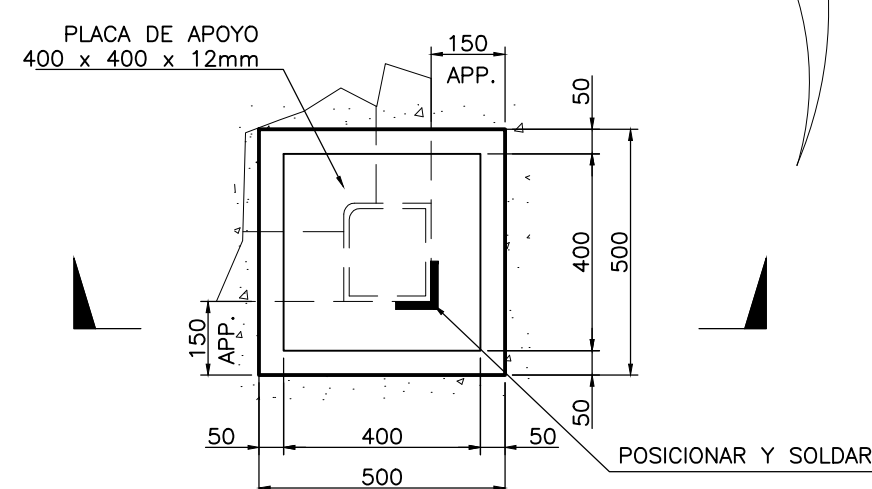
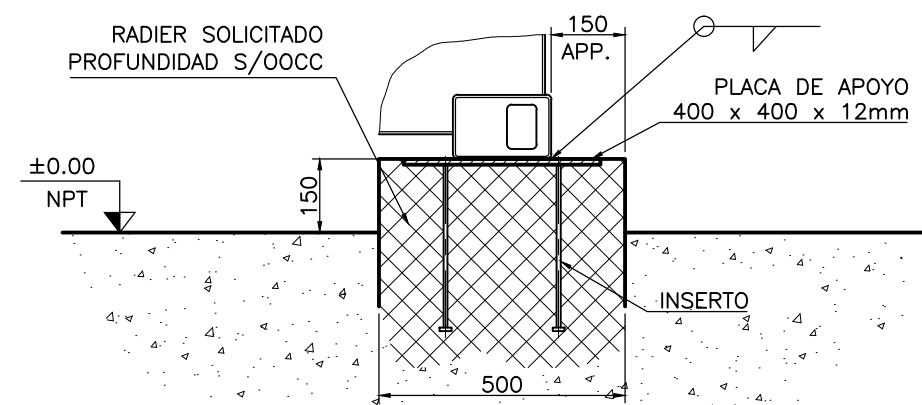


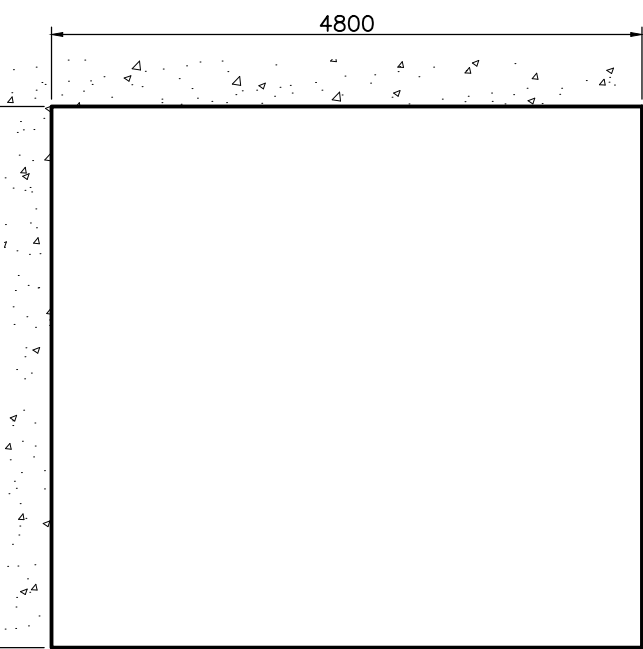
Diagrama de conexión a tierra de un contenedor. Se muestra un contenedor con una placa de acero inoxidable. Un cable de protección se conecta a la placa y se dirige hacia una conexión a tierra.

CONTENEDOR

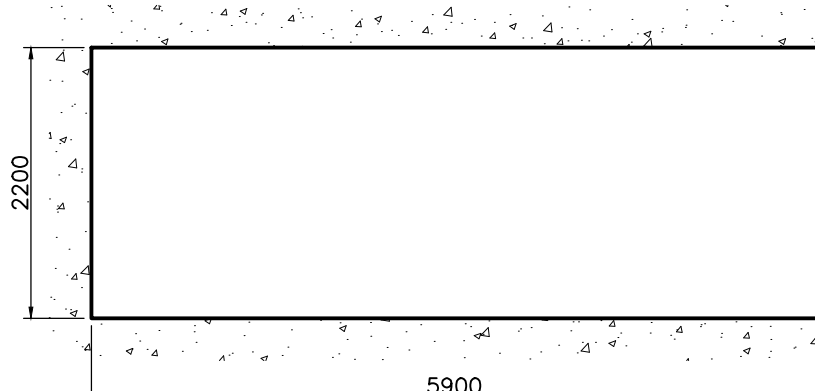
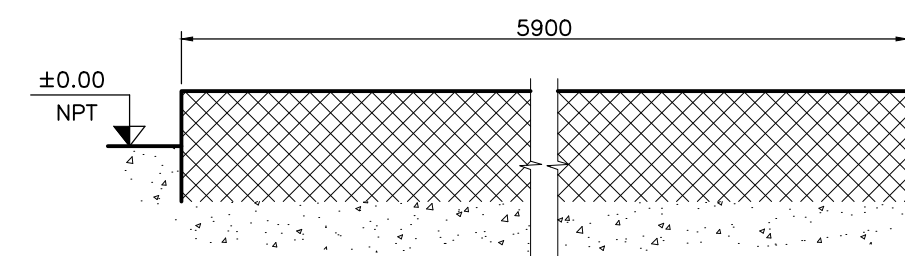
PLANCHA ACERO INOXIDABLE

CABLE SEGUN TIERRA DE PROTECCION

CONEXION A TIERRA

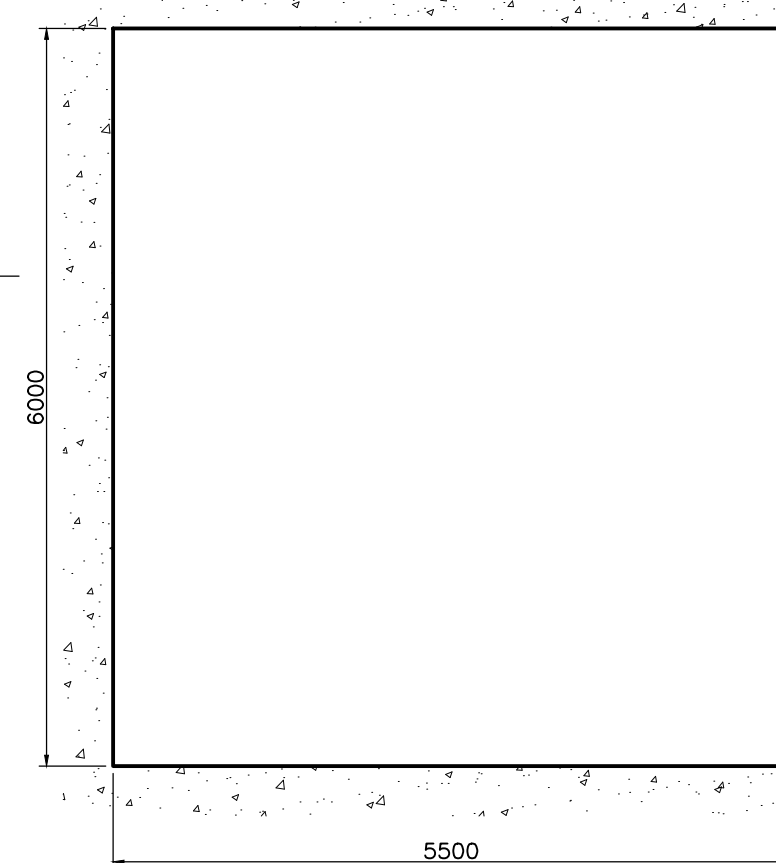
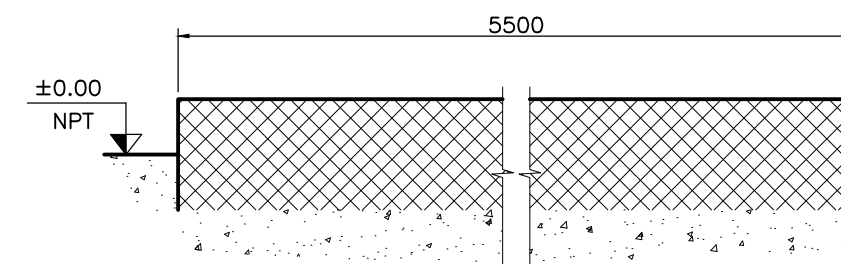


DETALLE F2
RADIER FILTRO FLMA-250 Y BOMBAS



DETALLE F4

RADIER SISTEMA DE DOSIFICACION



DETALLE F5
SIST. TRATAMIENTO DE LODOS

TABLA DE PESOS	
EQUIPO	PESOS (Kgs.)
CLARIFICADOR N°1	36.000
CLARIFICADOR N°2	36.000
CLARIFICADOR N°3	36.000
FILTRO FLMA-250	21.310
BOMBA DE TORNILLO N°1	**
BOMBA DE TORNILLO N°2	**
BOMBA DE TORNILLO N°3	**
BOMBA DE TORNILLO N°4	**
TD-01 (500 lts.)	500
TD-02 (500 lts.)	500
TD-03 (1000 lts.)	1.000
TD-04 (1000 lts.)	1.000
TD-05	500
TK-01	10.000
FILTRO DE PRENSA	*****
TK. SENTINA 40m3	*****

—PERNOS ANCLAJE SE RECOMIENDA,
TACO DE ANCLAJE O PERNOS QUIMICOS.

AES GENER



PROYECTO "PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA"

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA MARCA AGUASIM
LAYOUT TIPO PLANTAS VOLCAN EL YESO

94085-2-R-01-B

ESCA
1.6

LAMINA N°
1 DE 1

	ORDEN
--	-------

DE PRODUCCION I
OD 0408E

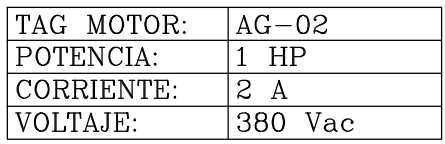
NOTA DE VENDA

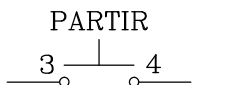
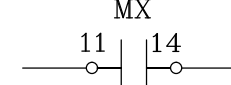
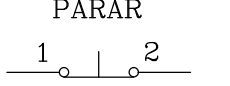
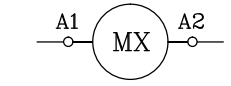

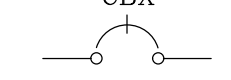

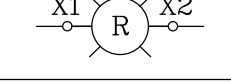
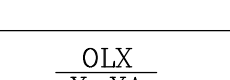

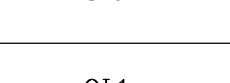
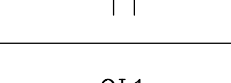


NTA

REV 00

Copias electrónicas una vez impresas son consideradas NO CONTROLADAS y pueden estar obsoletas. Consulte en AGILASTIN SpA la revisión actual.

CUADRO DE SIMBOLOGIA PLANO



SÍMBOLO	DESCRIPCION	SÍMBOLO	DESCRIPCION
	BOTONERA PARTIR CONTACTO MOMENTÁNEO NORMALMENTE ABIERTO		CONTACTO AUXILIAR NORMALMENTE ABIERTO CONTACTOR
	BOTONERA PARAR CONTACTO MOMENTÁNEO NORMALMENTE CERRADO		BOBINA DE CONTACTOR
	BORNE DE FUERZA UBICADO EN EQUIPO		INTERRUPTOR AUTOMÁTICO TERMOMAGNÉTICO
	BORNE DE FUERZA UBICADO EN TABLERO DE FUERZA Y CONTROL		LUZ PILOTO INDICADORA R - ROJO V - VERDE
	BORNE DE CONTROL UBICADO EN TABLERO DE FUERZA Y CONTROL		SECCIONADOR PORTAFUSIBLE
	RELE DE PROTECCION TERMICA		CONTACTOR
	CONTACTO NOMALMENTE CERRADO DE RELE TERMICO		CONTACTO NOMALMENTE ABIERTO DE RELE TERMICO

CLIENTE :		 aguasins Tecnologías que fluyen	
ALTO MAIPO			
PROYECTO "PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA"			
CONTENIDO :		PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA MARCA AGUASIN ELEMENTAL DE CONTROL AGITADOR TAG: AG-02	
		DOCUMENTO N°	91879-2-03-E-04
ESCALA 1:1	LAMINA N° 1 DE 1	ORDEN DE PRODUCCION N° OP.-91879-2	NOTA DE VENTA *****
			

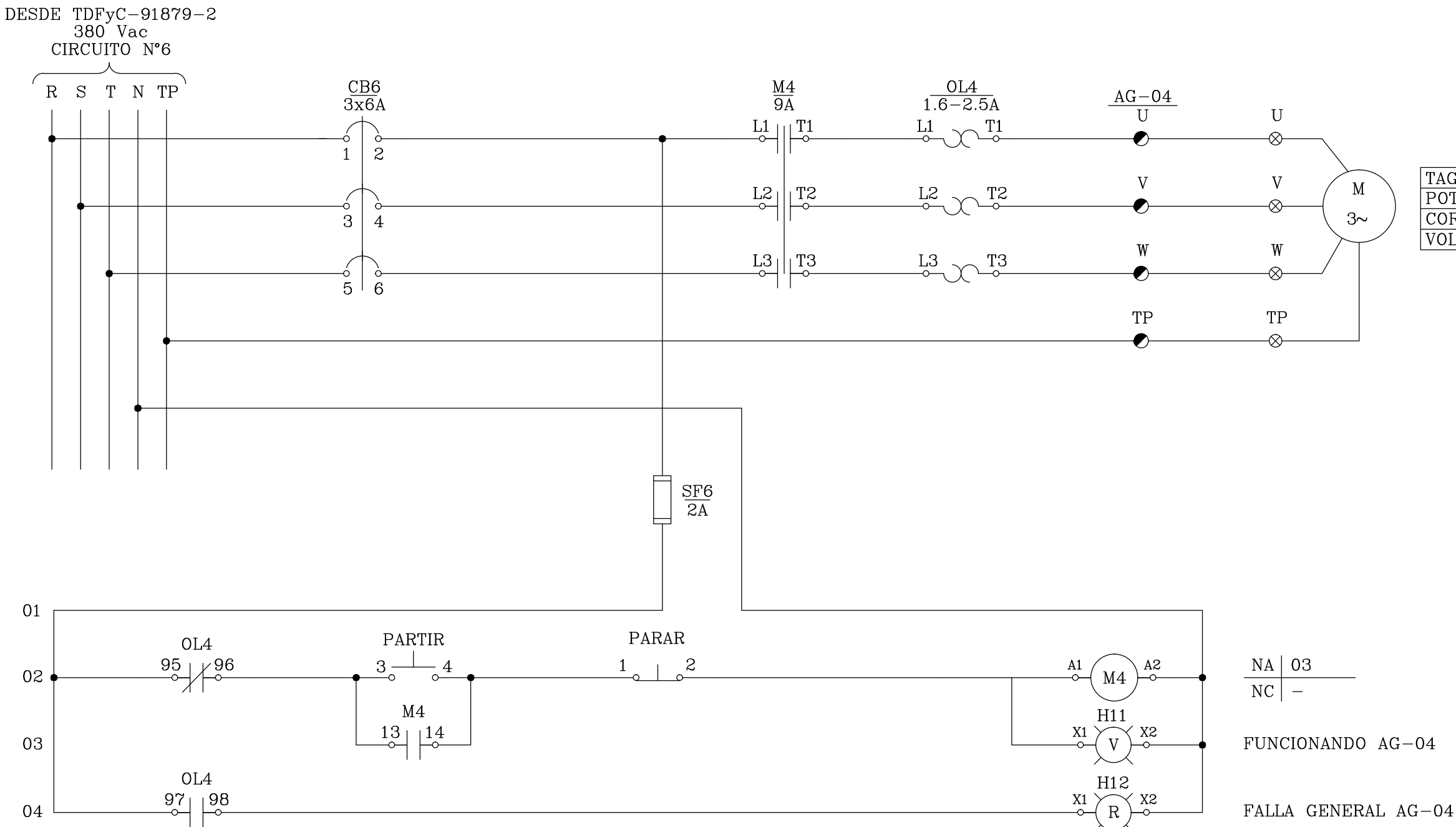
Copias electrónicas una vez impresas son consideradas NO CONTROLADAS y pueden estar obsoletas. Consulte en AGUASIN SpA. la revisión actualizada.

The entire content of this document is property of AGUASIN SpA, and must be treated as confidential information. It may be neither be copied, reproduced or read by any other third party, nor used for any other purpose than designated without previous written consent of AGUASIN SpA. All copies or extracts to be treated in the same manner.

Todo el contenido de este documento es propiedad de AGUASIN SpA, y debe ser tratado como información confidencial. No puede ser copiado, reproducido, leído por terceros ni usado para otro propósito que el indicado sin la aprobación escrita de AGUASIN SpA. Todas las copias o extractos deben ser tratados en igual forma.

DIAGRAMA DE FUERZA Y CONTROL TABLERO TAG: TDFyC-91879-2
380 Vac y 220 Vac

CUADRO DE SIMBOLOGIA PLANO



SIMBOLO	DESCRIPCION	SIMBOLO	DESCRIPCION
	BOTONERA PARTIR CONTACTO MOMENTÁNEO NORMALMENTE ABIERTO		CONTACTO AUXILIAR NORMALMENTE ABIERTO CONTACTOR
	BOTONERA PARAR CONTACTO MOMENTÁNEO NORMALMENTE CERRADO		BOBINA DE CONTACTOR
	BORNE DE FUERZA UBICADO EN EQUIPO		INTERRUPTOR AUTOMÁTICO TERMOMAGNÉTICO
	BORNE DE FUERZA UBICADO EN TABLERO DE FUERZA Y CONTROL		LUZ PILOTO INDICADORA R - ROJO V - VERDE
	BORNE DE CONTROL UBICADO EN TABLERO DE FUERZA Y CONTROL		SECCIONADOR PORTAFUSIBLE
	RELE DE PROTECCION TERMICA		CONTACTOR
	CONTACTO NOMALMENTE CERRADO DE RELE TERMICO		CONTACTO NOMALMENTE ABIERTO DE RELE TERMICO

REVISIONES	N°	DESCRIPCION	APROB.	FECHA
	1	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	J.J.	14-DIC-2015
	2	EMITIDO PARA REVISION CLIENTE	J.J.	10-DIC-2015
	3	EMITIDO PARA REVISION INTERNA	J.J.	10-DIC-2015

REFERENCIAS	DOCUMENTOS N°

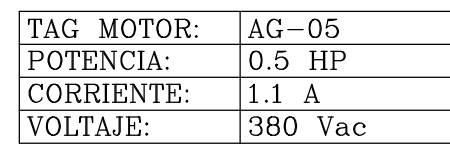
NOTAS

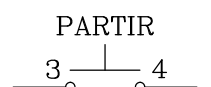
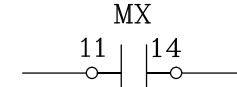
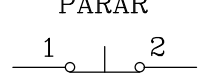
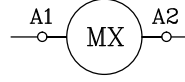

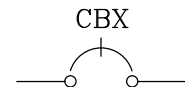

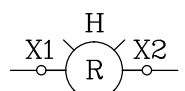


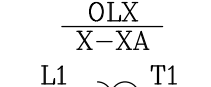
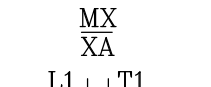
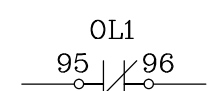
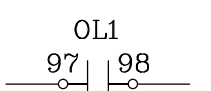
PROYECTO	NOMBRE	FIRMA	FECHA
PROYECTO	AGUASIN		10-DIC-2015
DIBUJO	E. HERNANDEZ		10-DIC-2015
REVISO	E. PEREZ		10-DIC-2015
APROBO	J. JAMMET		10-DIC-2015


CLIENTE : ALTO MAIPO			
PROYECTO "PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA"			
CONTENIDO : PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA MARCA AGUASIN ELEMENTAL DE CONTROL AGITADOR TAG: AG-04			
DOCUMENTO N° 91879-2-03-E-06		NOTA DE VENTA *****	
ESCALA 1:1	LAMINA N° 1 DE 1	ORDEN DE PRODUCCION N° OP-91879-2	REVISOR J.J.

Copias electrónicas una vez impresas son consideradas NO CONTROLADAS y pueden estar obsoletas. Consulte en AGUASIN SpA. la revisión actual.

CUADRO DE SIMBOLOGIA PLANO

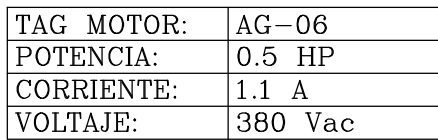


SÍMBOLO	DESCRIPCION	SÍMBOLO	DESCRIPCION
	BOTONERA PARTIR CONTACTO MOMENTÁNEO NORMALMENTE ABIERTO		CONTACTO AUXILIAR NORMALMENTE ABIERTO CONTACTOR
	BOTONERA PARAR CONTACTO MOMENTÁNEO NORMALMENTE CERRADO		BOBINA DE CONTACTOR
	BORNE DE FUERZA UBICADO EN EQUIPO		INTERRUPTOR AUTOMÁTICO TERMOMAGNÉTICO
	BORNE DE FUERZA UBICADO EN TABLERO DE FUERZA Y CONTROL		LUZ PILOTO INDICADORA R - ROJO V - VERDE
	BORNE DE CONTROL UBICADO EN TABLERO DE FUERZA Y CONTROL		SECCIONADOR PORTAFUSIBLE
	RELE DE PROTECCION TERMICA		CONTACTOR
	CONTACTO NOMALMENTE CERRADO DE RELE TERMICO		CONTACTO NOMALMENTE ABIERTO DE RELE TERMICO

REVISIONES	N°	DESCRIPCION	APROB.	FECHA	REFERENCIAS	DOCUMENTOS N°	NOTAS	ELEMENTAL DE CONTROL AGITADOR TAG: AG-05						
	Δ								NOMBRE	FIRMA	FECHA		DOCUMENTO N° 91879-2-03-E-07	
	Δ	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	J.J.	14-DIC-2015				PROYECTO	AGUASIN		10-DIC-2015		<div>ESCALA 1:1</div> <div>LAMINA N° 1 DE 1</div> <div>ORDEN DE PRODUCCION N° OP-91879-2</div> <div>NOTA DE VENTA *****</div>	
	Δ	EMITIDO PARA REVISION CLIENTE	J.J.	10-DIC-2015				DIBUJO	E. HERNANDEZ		10-DIC-2015			
	Δ	EMITIDO PARA REVISION INTERNA	J.J.	10-DIC-2015				REVISO	E. PEREZ		10-DIC-2015			
								APROBO	J. JAMMET		10-DIC-2015			

Copias electrónicas una vez impresas son considerados NO CONTROLADAS y pueden estar obsoletas. Consulte en AGUASIN SpA. la revisión actual.

CUADRO DE SIMBOLOGIA PLANO



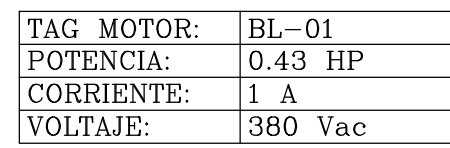
SÍMBOLO	DESCRIPCION	SÍMBOLO	DESCRIPCION
	BOTONERA PARTIR CONTACTO MOMENTÁNEO NORMALMENTE ABIERTO		CONTACTO AUXILIAR NORMALMENTE ABIERTO CONTACTOR
	BOTONERA PARAR CONTACTO MOMENTÁNEO NORMALMENTE CERRADO		BOBINA DE CONTACTOR
	BORNE DE FUERZA UBICADO EN EQUIPO		INTERRUPTOR AUTOMÁTICO TERMOMAGNÉTICO
	BORNE DE FUERZA UBICADO EN TABLERO DE FUERZA Y CONTROL		LUZ PILOTO INDICADORA R - ROJO V - VERDE
	BORNE DE CONTROL UBICADO EN TABLERO DE FUERZA Y CONTROL		SECCIONADOR PORTAFUSIBLE
	RELE DE PROTECCION TERMICA		CONTACTOR
	CONTACTO NOMALMENTE CERRADO DE RELE TERMICO		CONTACTO NOMALMENTE ABIERTO DE RELE TERMICO

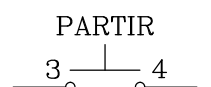
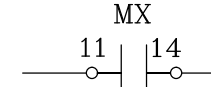
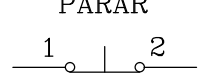
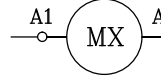

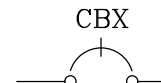

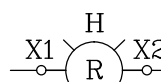


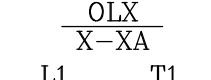
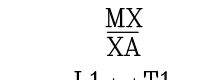
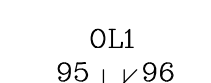
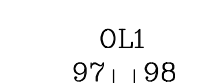
REVISIONES	N°	DESCRIPCIÓN	APROB.	FECHA	DOCUMENTOS N°	NOTAS						
	Δ									NOMBRE	FIRMA	FECHA
	Δ	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	J.J.	14-DIC-2015					PROYECTO	AGUASIN		10-DIC-2015
	Δ	EMITIDO PARA REVISION CLIENTE	J.J.	10-DIC-2015					DIBUJO	E. HERNANDEZ		10-DIC-2015
	Δ	EMITIDO PARA REVISION INTERNA	J.J.	10-DIC-2015					REVISO	E. PEREZ		10-DIC-2015
							APROBO	J. JAMMET		10-DIC-2015		

CLIENTE :		 aguasin Tecnologías que fluyen	
ALTO MAIPO			
PROYECTO "PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA"			
CONTENIDO :		PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA MARCA AGUASIN ELEMENTAL DE CONTROL AGITADOR TAG: AG-06	
		DOCUMENTO N° 91879-2-03-E-08	NOTA DE VENTA *****
ESCALA 1:1	LAMINA N° 01 DE 1	ORDEN DE PRODUCCION N° OP-91879-2	


Copias electrónicas una vez impresas son consideradas NO CONTROLADAS y pueden estar obsoletas. Consulte en AGUASIN SpA. la revisión a

CUADRO DE SIMBOLOGIA PLANO



SÍMBOLO	DESCRIPCION	SÍMBOLO	DESCRIPCION
	BOTONERA PARTIR CONTACTO MOMENTÁNEO NORMALMENTE ABIERTO		CONTACTO AUXILIAR NORMALMENTE ABIERTO CONTACTOR
	BOTONERA PARAR CONTACTO MOMENTÁNEO NORMALMENTE CERRADO		BOBINA DE CONTACTOR
	BORNE DE FUERZA UBICADO EN EQUIPO		INTERRUPTOR AUTOMÁTICO TERMOMAGNÉTICO
	BORNE DE FUERZA UBICADO EN TABLERO DE FUERZA Y CONTROL		LUZ PILOTO INDICADORA R - ROJO V - VERDE
	BORNE DE CONTROL UBICADO EN TABLERO DE FUERZA Y CONTROL		SECCIONADOR PORTAFUSIBLE
	RELE DE PROTECCION TERMICA		CONTACTOR
	CONTACTO NOMALMENTE CERRADO DE RELE TERMICO		CONTACTO NOMALMENTE ABIERTO DE RELE TERMICO

REVISIONES	N°	DESCRIPCIÓN	APROB.	FECHA	DOCUMENTOS N°	NOTAS	ELEMENTAL DE CONTROL BOMBA LODOS TAG: BL-01				
	Δ							NOMBRE	FIRMA	FECHA	
	Δ	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	J.J.	14-DIC-2015			PROYECTO	AGUASIN		10-DIC-2015	
	Δ	EMITIDO PARA REVISION CLIENTE	J.J.	10-DIC-2015			DIBUJO	E. HERNANDEZ		10-DIC-2015	
	Δ	EMITIDO PARA REVISION INTERNA	J.J.	10-DIC-2015			REVISO	E. PEREZ		10-DIC-2015	
							APROBO	J. JAMMET		10-DIC-2015	



DOCUMENTO N°


91879-2-03-E-09

ESCALA
1:1

LAMINA N°
1 DE 1

ORDEN DE PRODUCCION N°
OP-91879-2

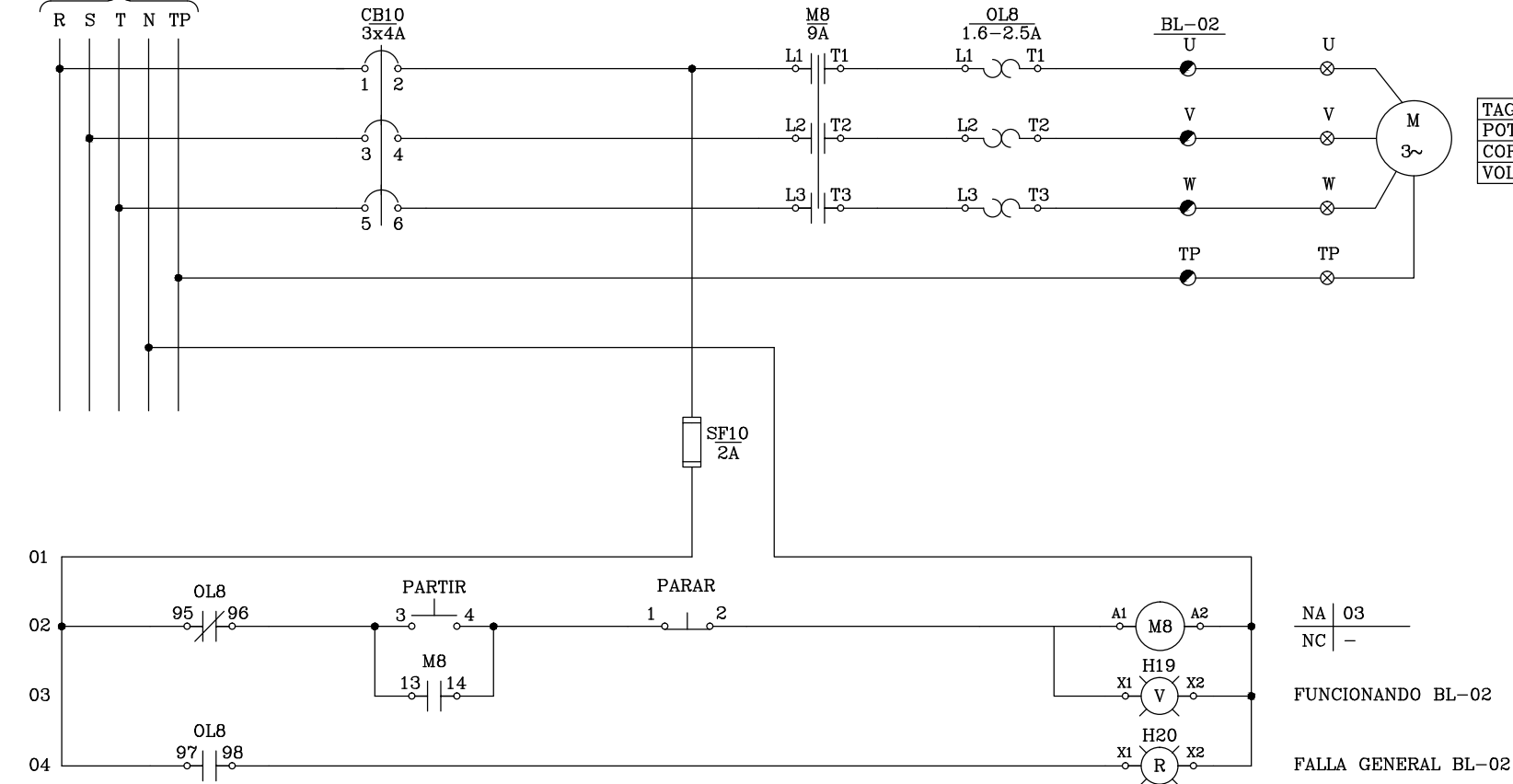
NOTA DE VENTA



Copias electrónicas una vez impresas son consideradas NO CONTROLADAS y pueden estar obsoletas. Consulte en AGUASIN SpA. la revisión actualizada.

DIAGRAMA DE FUERZA Y CONTROL TABLERO TAG: TDFyC-91879-2
380 Vac y 220 Vac

DESDE TDFyC-91879-2
380 Vac
CIRCUITO N°10



TAG MOTOR:	BL-02
POTENCIA:	0.43 HP
CORRIENTE:	1 A
VOLTAJE:	380 Vac

CUADRO DE SIMBOLOGIA PLANO

SIMBOLO	DESCRIPCION	SIMBOLO	DESCRIPCION
	BOTONERA PARTIR CONTACTO MOMENTÁNEO NORMALMENTE ABIERTO		CONTACTO AUXILIAR NORMALMENTE ABIERTO CONTACTOR
	BOTONERA PARAR CONTACTO MOMENTÁNEO NORMALMENTE CERRADO		BOBINA DE CONTACTOR
	BORNE DE FUERZA UBICADO EN EQUIPO		INTERRUPTOR AUTOMÁTICO TERMOMAGNÉTICO
	BORNE DE FUERZA UBICADO EN TABLERO DE FUERZA Y CONTROL		LUZ PILOTO INDICADORA R - ROJO V - VERDE
	BORNE DE CONTROL UBICADO EN TABLERO DE FUERZA Y CONTROL		SECCIONADOR PORTAFUSIBLE
	RELE DE PROTECCION TERMICA		CONTACTOR
	CONTACTO NOMALMENTE CERRADO DE RELE TERMICO		CONTACTO NOMALMENTE ABIERTO DE RELE TERMICO

The entire content of this document is property of AGUASIN SpA. and must be treated as confidential. This document is confided to the recipient only for this information and may not be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or by any information storage and retrieval system, without the prior written permission of AGUASIN SpA. All copies or extracts to be treated in the same manner.

Todo el contenido de este documento es propiedad de AGUASIN SpA. y debe ser tratado como confidencial. Este documento es confiado a quien lo recibe solamente para su uso y no puede ser reproducido, almacenado en un sistema de recuperación de información, ni transmitido en ninguna forma o por cualquier medio, electrónico, mecánico, fotocopia, grabación, o por cualquier sistema de almacenamiento y recuperación de información, sin el consentimiento escrito de AGUASIN SpA. Todas las copias o extractos deben ser tratados en igual forma.

REVISIONES	N°	DESCRIPCION	APROB.	FECHA
1	1	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	J.J.	14-DIC-2015
2	2	EMITIDO PARA REVISION CLIENTE	J.J.	10-DIC-2015
3	3	EMITIDO PARA REVISION INTERNA	J.J.	10-DIC-2015

REFERENCIAS	DOCUMENTOS N°
1	
2	
3	

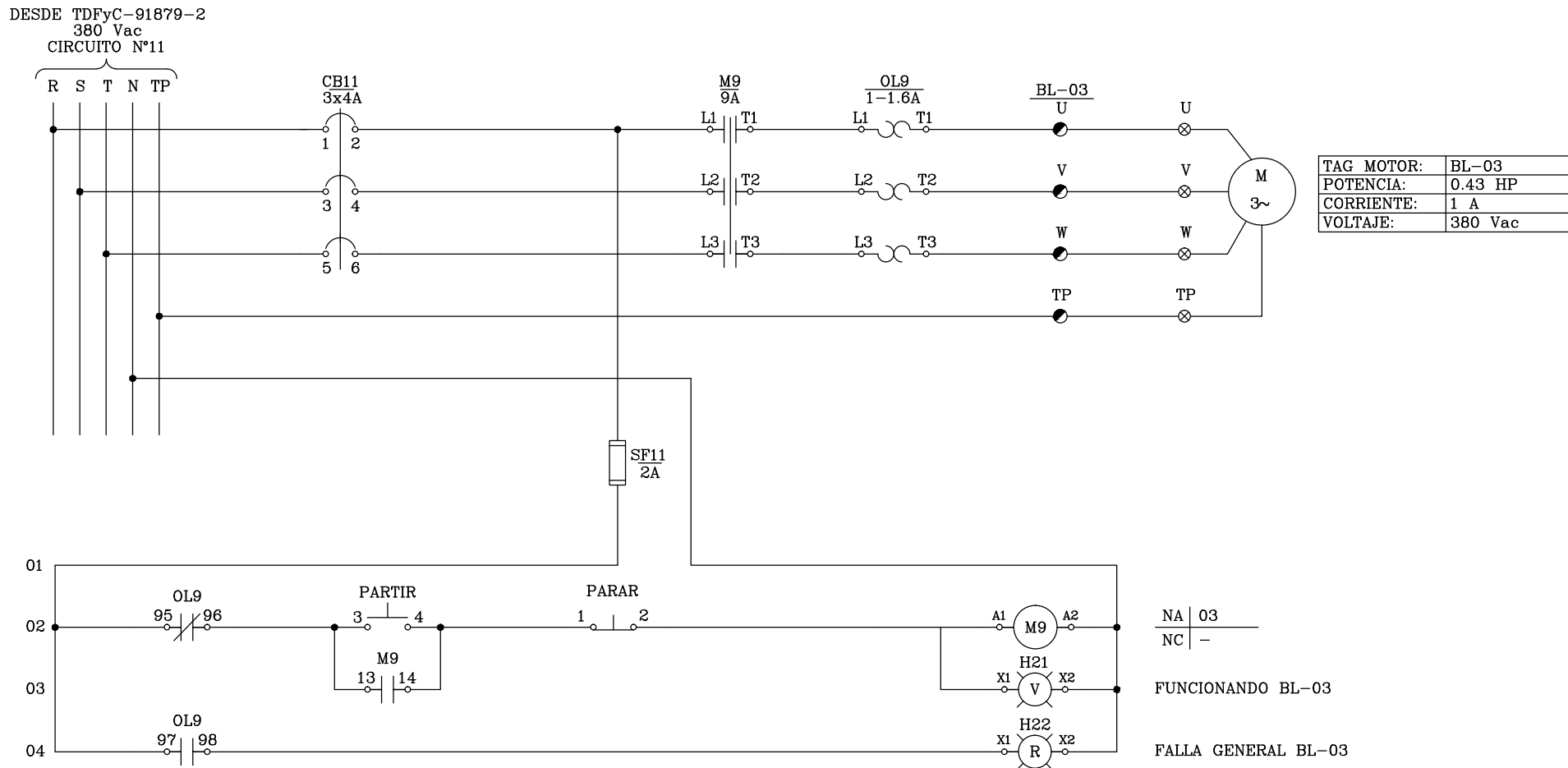
NOTAS

PROYECTO	NOMBRE	FIRMA	FECHA
1	AGUASIN		10-DIC-2015
2	E. HERNANDEZ		10-DIC-2015
3	E. PEREZ		10-DIC-2015
4	J. JAMMET		10-DIC-2015

CLIENTE : ALTO MAIPO			
PROYECTO "PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA"			
CONTENIDO : PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA MARCA AGUASIN ELEMENTAL DE CONTROL BOMBA LODOS TAG: BL-02			
DOCUMENTO N° 91879-2-03-E-10		NOTA DE VENTA *****	
ESCALA 1:1	LAMINA N° 1 DE 1	ORDEN DE PRODUCCION N° OP-91879-2	REV 1

Copias electrónicas una vez impresas son consideradas NO CONTROLADAS y pueden estar obsoletas. Consulte en AGUASIN SpA. la revisión actual.

DIAGRAMA DE FUERZA Y CONTROL TABLERO TAG: TDFyC-91879-2
380 Vac y 220 Vac



TAG MOTOR:	BL-03
POTENCIA:	0.43 HP
CORRIENTE:	1 A
VOLTAJE:	380 Vac

CUADRO DE SIMBOLOGIA PLANO

SIMBOLO	DESCRIPCION	SIMBOLO	DESCRIPCION
PARTIR 3 4	BOTONERA PARTIR CONTACTO MOMENTÁNEO NORMALMENTE ABIERTO	MX 11 14	CONTACTO AUXILIAR NORMALMENTE ABIERTO CONTACTOR
PARAR 1 2	BOTONERA PARAR CONTACTO MOMENTÁNEO NORMALMENTE CERRADO	A1 MX A2	BOBINA DE CONTACTOR
⊗	BORNE DE FUERZA UBICADO EN EQUIPO	CBX	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO TERMOMAGNÉTICO
●	BORNE DE FUERZA UBICADO EN TABLERO DE FUERZA Y CONTROL	H X1 R X2	LUZ PILOTO INDICADORA R - ROJO V - VERDE
□	BORNE DE CONTROL UBICADO EN TABLERO DE FUERZA Y CONTROL	FX XA	SECCIONADOR PORTAFUSIBLE
OLX X-XA L1 T1	RELE DE PROTECCION TERMICA	MX XA L1 T1	CONTACTOR
OL1 95 96	CONTACTO NOMALMENTE CERRADO DE RELE TERMICO	OL1 97 98	CONTACTO NOMALMENTE ABIERTO DE RELE TERMICO

The entire content of this document is property of AGUASIN SpA. and must be treated as confidential. This document is confided to the recipient only for this information and may not be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or by any information storage and retrieval system, without the prior written permission of AGUASIN SpA. All copies or extracts to be treated in the same manner.

Todo el contenido de este documento es propiedad de AGUASIN SpA. y debe ser tratado como confidencial. Este documento es confiado a quien lo recibe solamente para su uso y no puede ser reproducido, almacenado en un sistema de recuperación, o transmitido en ninguna forma o por cualquier medio, electrónico, mecánico, fotocopia, grabación, o por cualquier sistema de almacenamiento y recuperación de información, sin el consentimiento escrito de AGUASIN SpA. Todas las copias o extractos deben ser tratados en igual forma.

REVISIONES	N°	DESCRIPCIÓN	APROB.	FECHA
▲	1	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	J.J.	14-DIC-2015
▲	2	EMITIDO PARA REVISION CLIENTE	J.J.	10-DIC-2015
▲	3	EMITIDO PARA REVISION INTERNA	J.J.	10-DIC-2015

REFERENCIAS	DOCUMENTOS N°

NOTAS

	NOMBRE	FIRMA	FECHA
PROYECTO	AGUASIN		10-DIC-2015
DIBUJO	E. HERNANDEZ		10-DIC-2015
REVISO	E. PEREZ		10-DIC-2015
APROBO	J. JAMMET		10-DIC-2015

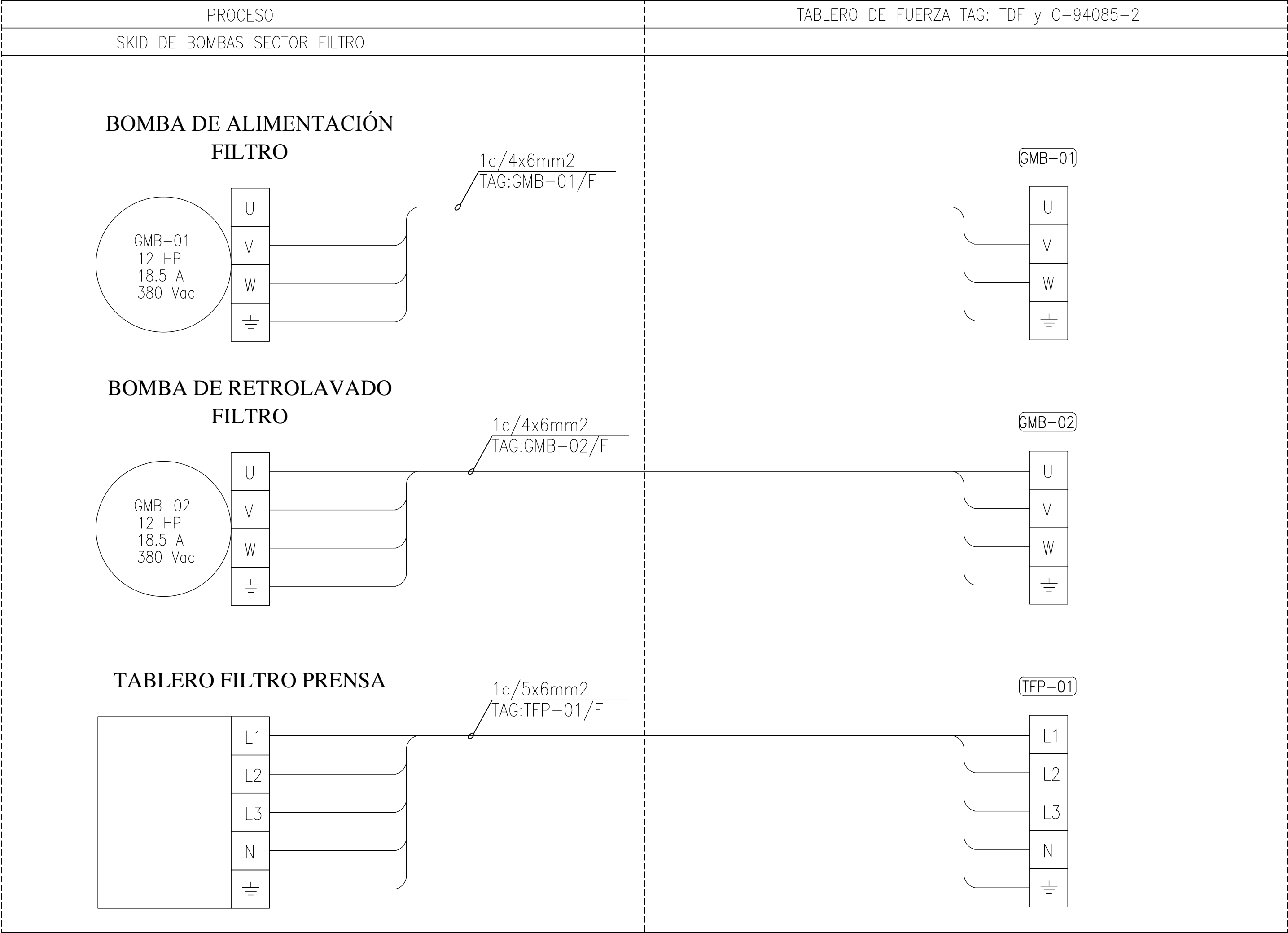
CLIENTE : ALTO MAIPO		 Tecnologías que fluyen	
PROYECTO "PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA"			
CONTENIDO : PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA MARCA AGUASIN ELEMENTAL DE CONTROL BOMBA LODOS TAG: BL-03			
DOCUMENTO N° 91879-2-03-E-11			
ESCALA 1:1	LAMINA N° 1 DE 1	ORDEN DE PRODUCCION N° OP-91879-2	NOTA DE VENTA *****

Copias electrónicas una vez Impresas son consideradas NO CONTROLADAS y pueden estar obsoletas. Consulte en AGUASIN SpA. la revisión actual.

The entire content of this document is property of AGUASIN SpA., and must be treated as confidential. This document is confided to the recipient only for this information and orientation. It may be neither be copied, reproduced or read by any other third party without the express and written consent of AGUASIN SpA.. All copies or extracts to be treated in the same manner.

Todo el contenido de este documento es propiedad de AGUASIN SpA., y debe ser tratado confidencialmente. Este documento es confiado a quien lo recibe solamente para su información y orientación. No puede ser copiado, reproducido, leído por terceros ni ser divulgado a terceros sin el consentimiento escrito de AGUASIN SpA.. Todas las copias o extractos deben ser tratados en igual forma.

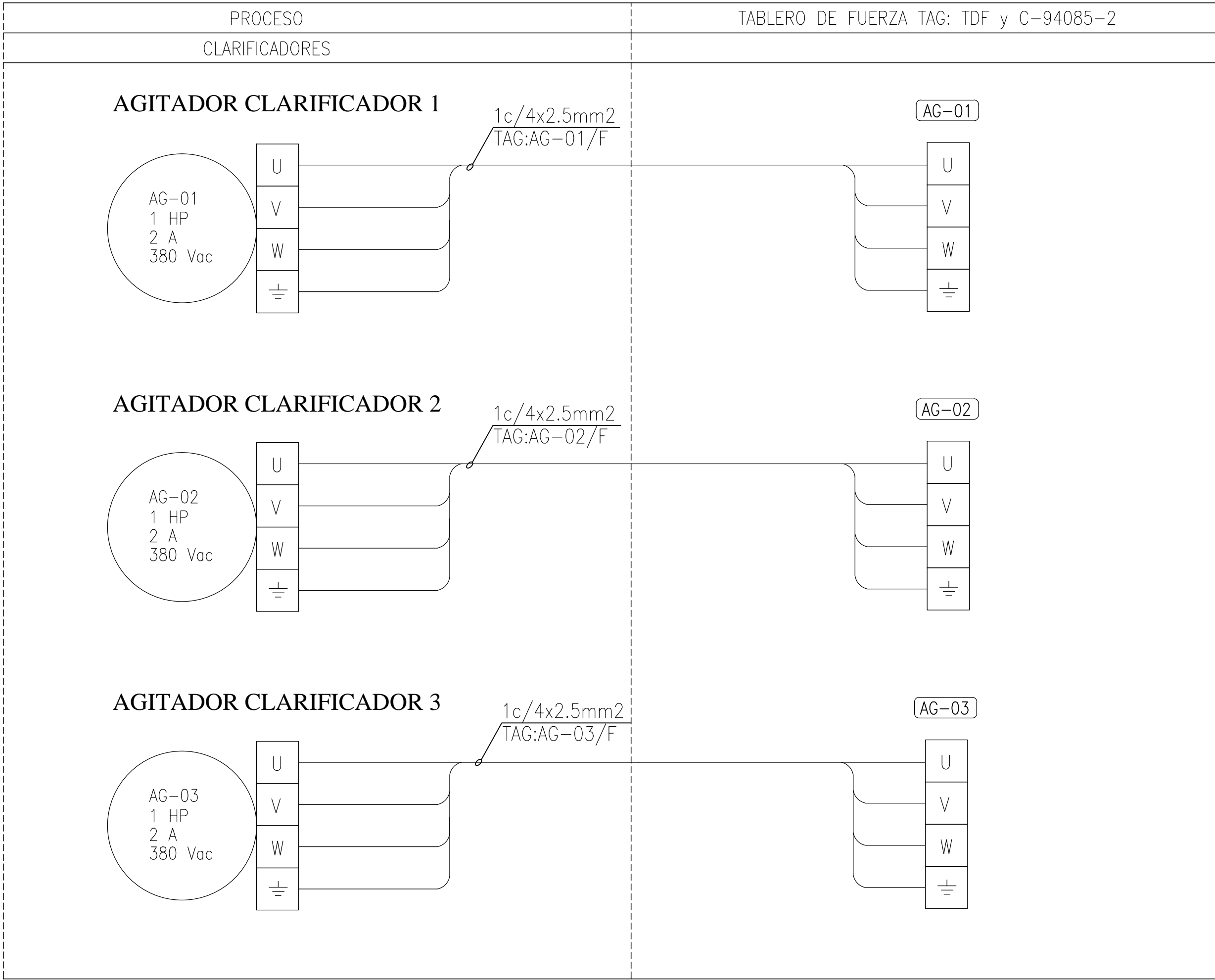
REVISIONES	N°	DESCRIPCIÓN	APROB.	FECHA	REFERENCIAS	DOCUMENTOS N°		NOMBRE	FIRMA	FECHA
	△						PROYECTO	AGUASIN		ABR-2016
	△						DIBUJO	A. QUINTERO		ABR-2016
	△	EMITIDO PARA FABRICACIÓN		ABR-2016			REVISO	J. JAMETT		ABR-2016
	△	EMITIDO PARA REVISIÓN		ABR-2016			APROBO	J. JAMETT		ABR-2016



The entire content of this document is property of AGUASIN SpA., and must be treated as confidential. This document is confided to the recipient only for this information and orientation. It may be neither be copied, reproduced or read by any other third party without the express and written consent of AGUASIN SpA.. All copies or extracts to be treated in the same manner.

Todo el contenido de este documento es propiedad de AGUASIN SpA., y debe ser tratado confidencialmente. Este documento es confiado a quien lo recibe solamente para su información y orientación. No puede ser copiado, reproducido, leído por terceros ni ser utilizado para fines distintos a los autorizados sin el consentimiento escrito de AGUASIN SpA.. Todas las copias o extractos deben ser tratados en igual forma.

REVISIONES	N°	DESCRIPCIÓN	APROB.	FECHA	REFERENCIAS	DOCUMENTOS N°		NOMBRE	FIRMA	FECHA
	△						PROYECTO	AGUASIN		ABR-2016
	△						DIBUJO	A. QUINTERO		ABR-2016
	△	EMITIDO PARA FABRICACIÓN		ABR-2016			REVISO	J. JAMETT		ABR-2016
	△	EMITIDO PARA REVISIÓN		ABR-2016			APROBO	J. JAMETT		ABR-2016



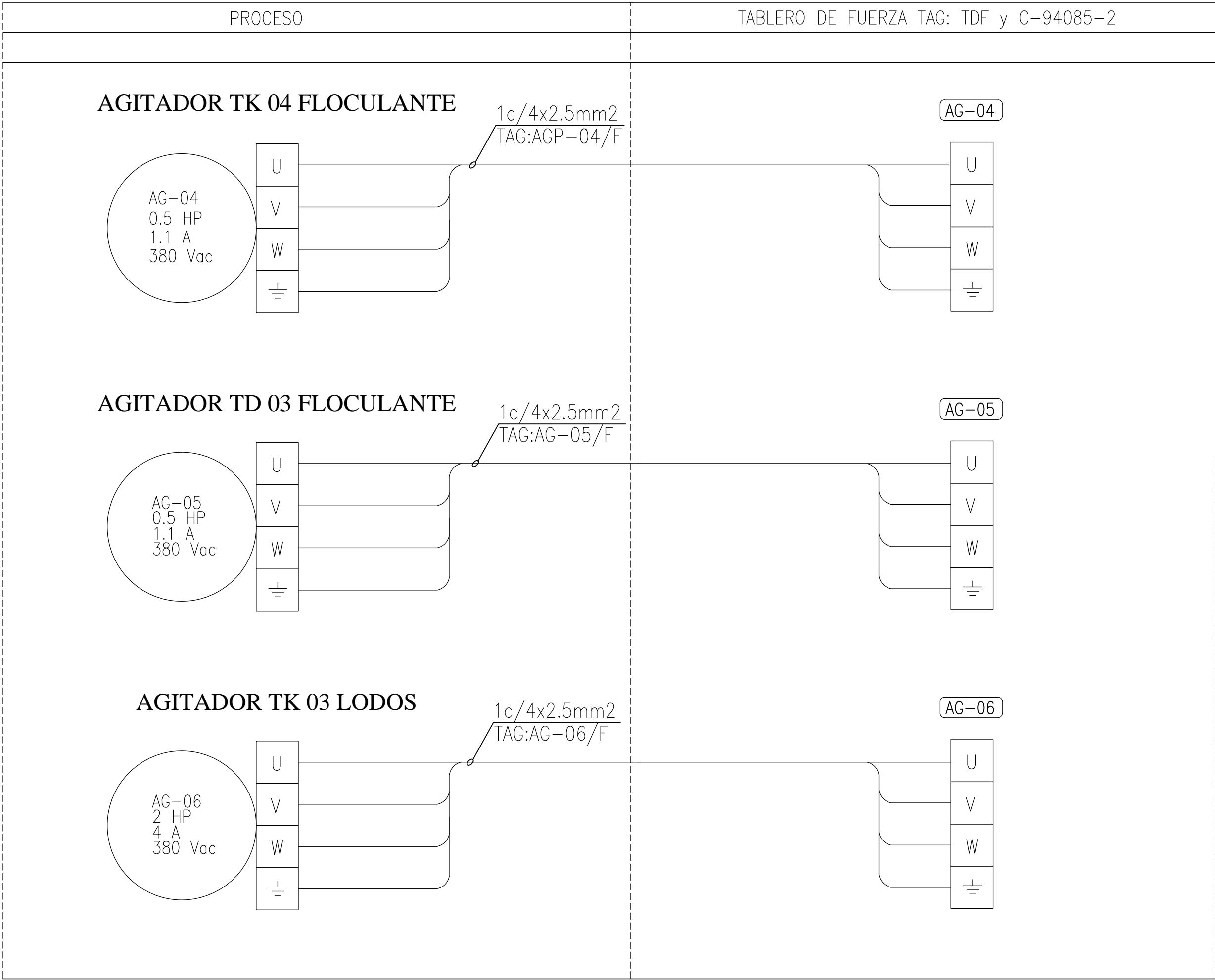
CLIENTE :			
PROYECTO "PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA"			
CONTENIDO : PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA MARCA AGUASIN INTERCONEXIÓN AGITADORES AG-01/02/03			
DOCUMENTO N°		94085-2-04-E-02	
ESCALA 1:1	LAMINA N° 1 DE 1	ORDEN DE FABRICACION N° 94085-2	NOTA DE VENTA *****
			REV





Copias electrónicas una vez impresas son consideradas NO CONTROLADAS y pueden estar obsoletas. Consulte en AGUASIN SpA. la revisión actual.

The entire content of this document is property of AGUASIN SpA., and must be treated as confidential. This document is confided to the recipient only for this information and orientation. It may be neither be copied, reproduced or read by any other third party without the express and written consent of AGUASIN SpA. All copies or extracts to be treated in the same manner.

Todo el contenido de este documento es propiedad de AGUASIN SpA., y debe ser tratado confidencialmente. Este documento es confiado a quien lo recibe solamente para su información y orientación. No puede ser copiado, reproducido, leído por terceros ni ser divulgado a terceros sin el consentimiento escrito de AGUASIN SpA. Todas las copias o extractos deben ser tratados en igual forma.

REVISIONES	N°	DESCRIPCIÓN	APROB.	FECHA	REFERENCIAS	DOCUMENTOS N°		NOMBRE	FIRMA	FECHA
	1						PROYECTO	AGUASIN		ABR-2016
	2						DIBUJO	A. QUINTERO		ABR-2016
	3	EMITIDO PARA FABRICACIÓN		ABR-2016			REVISO	J. JAMETT		ABR-2016
	4	EMITIDO PARA REVISIÓN		ABR-2016			APROBO	J. JAMETT		ABR-2016



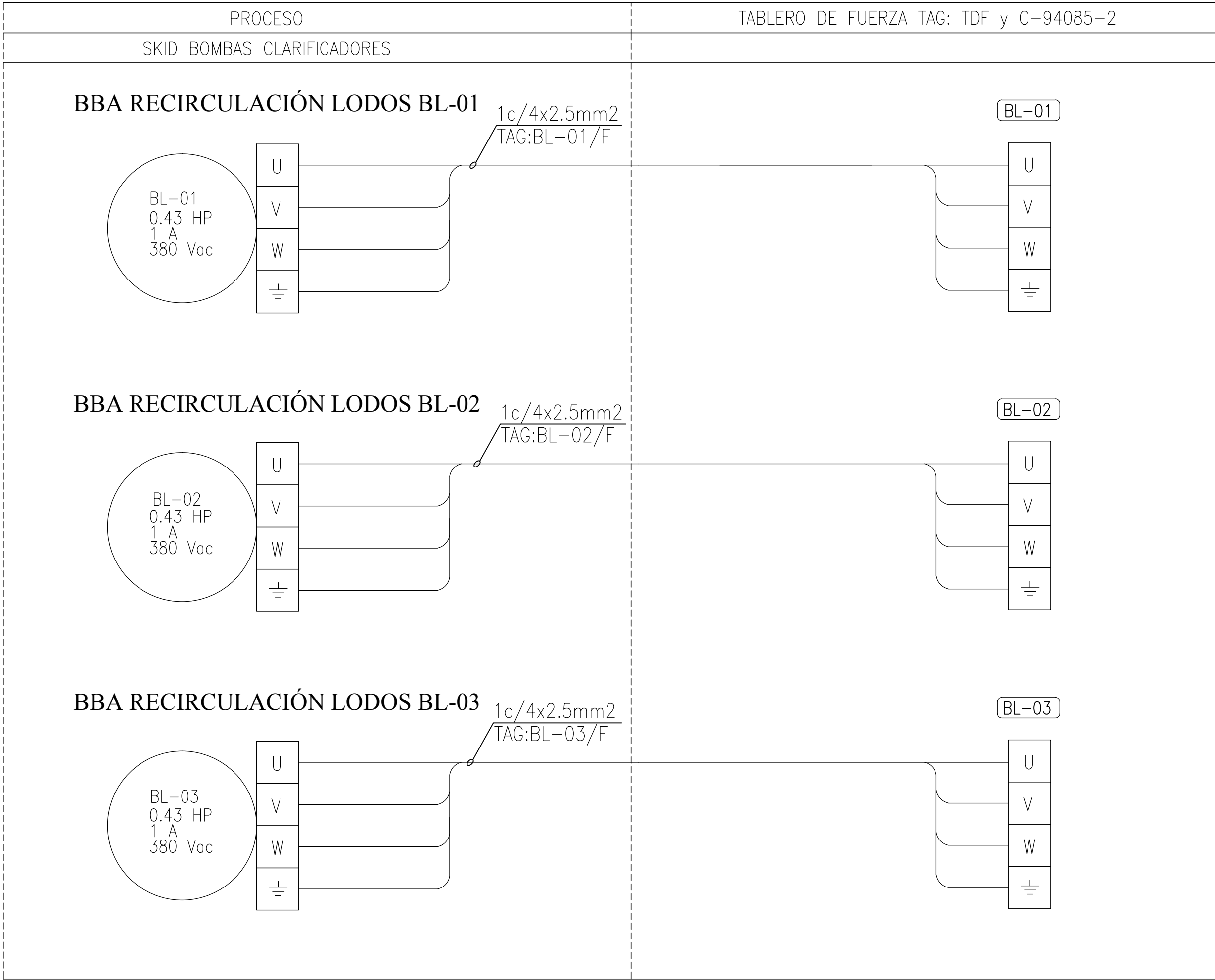
CLIENTE :		<div></div>	
PROYECTO "PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA"			
CONTENIDO : PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA MARCA AGUASIN INTERCONEXIÓN AGITADORES AG-04/05/06			
<div></div>		DOCUMENTO N°	
		94085-2-04-E-03	
ESCALA 1:1	LAMINA N° 1 DE 1	ORDEN DE FABRICACION N° 94085-2	NOTA DE VENTA *****
			REV 

Copias electrónicas una vez impresas son consideradas NO CONTROLADAS y pueden estar obsoletas. Consulte en AGUASIN SpA. la revisión actual.

The entire content of this document is property of AGUASIN SpA., and must be treated as confidential. This document is confided to the recipient only for this information and orientation. It may be neither be copied, reproduced or read by any other third party without the express and written consent of AGUASIN SpA.. All copies or extracts to be treated in the same manner.

Todo el contenido de este documento es propiedad de AGUASIN SpA., y debe ser tratado confidencialmente. Este documento es confiado a quien lo recibe solamente para su información y orientación. No puede ser copiado, reproducido, leído por terceros ni ser divulgado a terceros sin el consentimiento escrito de AGUASIN SpA.. Todas las copias o extractos deben ser tratados en igual forma.

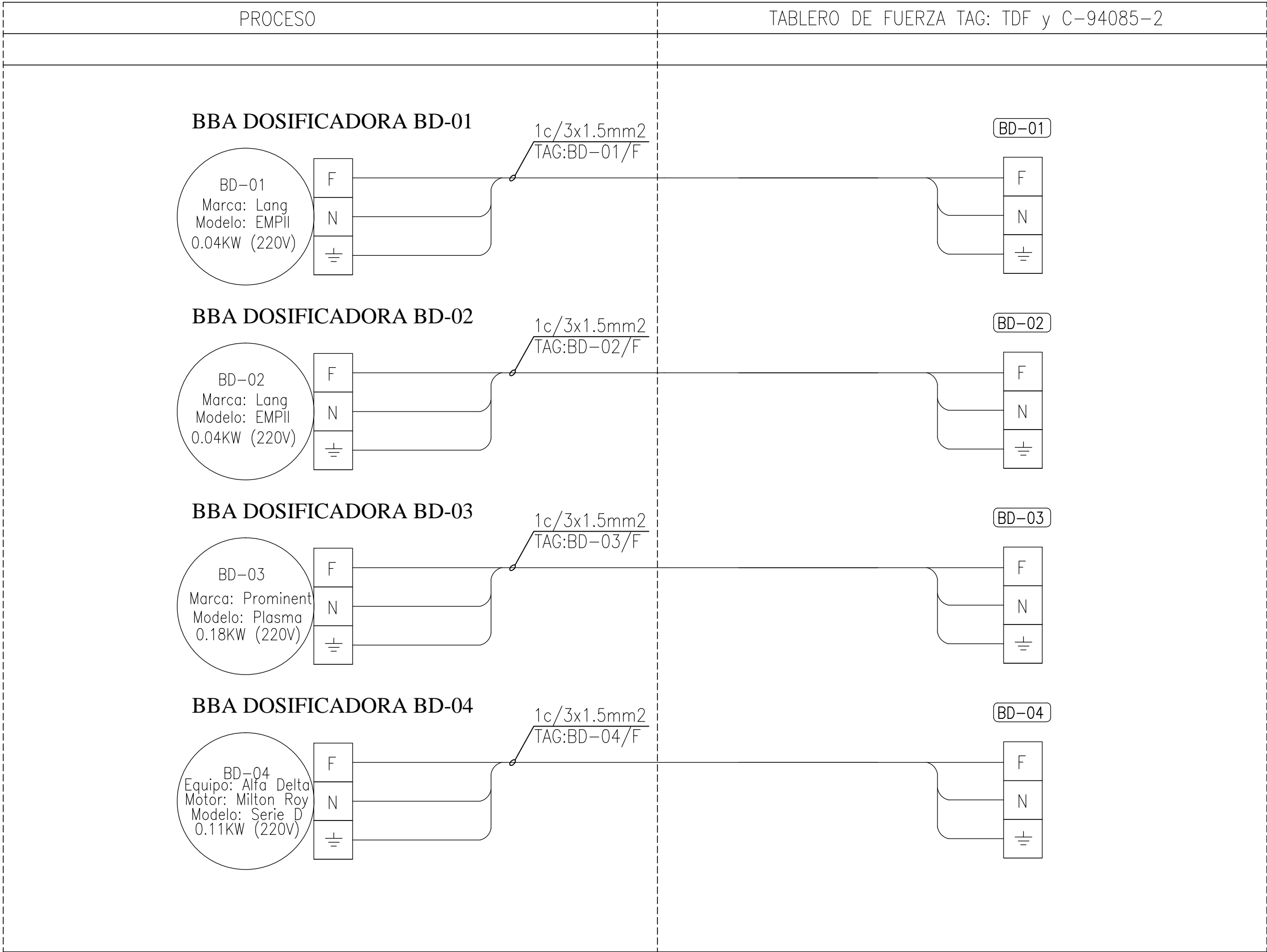
REVISIONES	N°	DESCRIPCIÓN	APROB.	FECHA	REFERENCIAS	DOCUMENTOS N°		NOMBRE	FIRMA	FECHA
							PROYECTO	AGUASIN		ABR-2016
							DIBUJO	A. QUINTERO		ABR-2016
		EMITIDO PARA FABRICACIÓN		ABR-2016			REVISO	J. JAMETT		ABR-2016
		EMITIDO PARA REVISIÓN		ABR-2016			APROBO	J. JAMETT		ABR-2016



The entire content of this document is property of AGUASIN SpA., and must be treated as confidential. This document is confided to the recipient only for this information and orientation. It may be neither be copied, reproduced or read by any other third party without the express and written consent of AGUASIN SpA.. All copies or extracts to be treated in the same manner.

Todo el contenido de este documento es propiedad de AGUASIN SpA., y debe ser tratado confidencialmente. Este documento es confiado a quien lo recibe solamente para su información y orientación. No puede ser copiado, reproducido, leído por terceros ni ser divulgado a terceros sin el consentimiento escrito de AGUASIN SpA.. Todas las copias o extractos deben ser tratados en igual forma.

REVISIONES	N°	DESCRIPCIÓN	APROB.	FECHA	REFERENCIAS	DOCUMENTOS N°		NOMBRE	FIRMA	FECHA
	△						PROYECTO	AGUASIN		ABR-2016
	△						DIBUJO	A. QUINTERO		ABR-2016
	△	EMITIDO PARA FABRICACIÓN		ABR-2016			REVISO	J. JAMETT		ABR-2016
	△	EMITIDO PARA REVISIÓN		ABR-2016			APROBO	J. JAMETT		ABR-2016



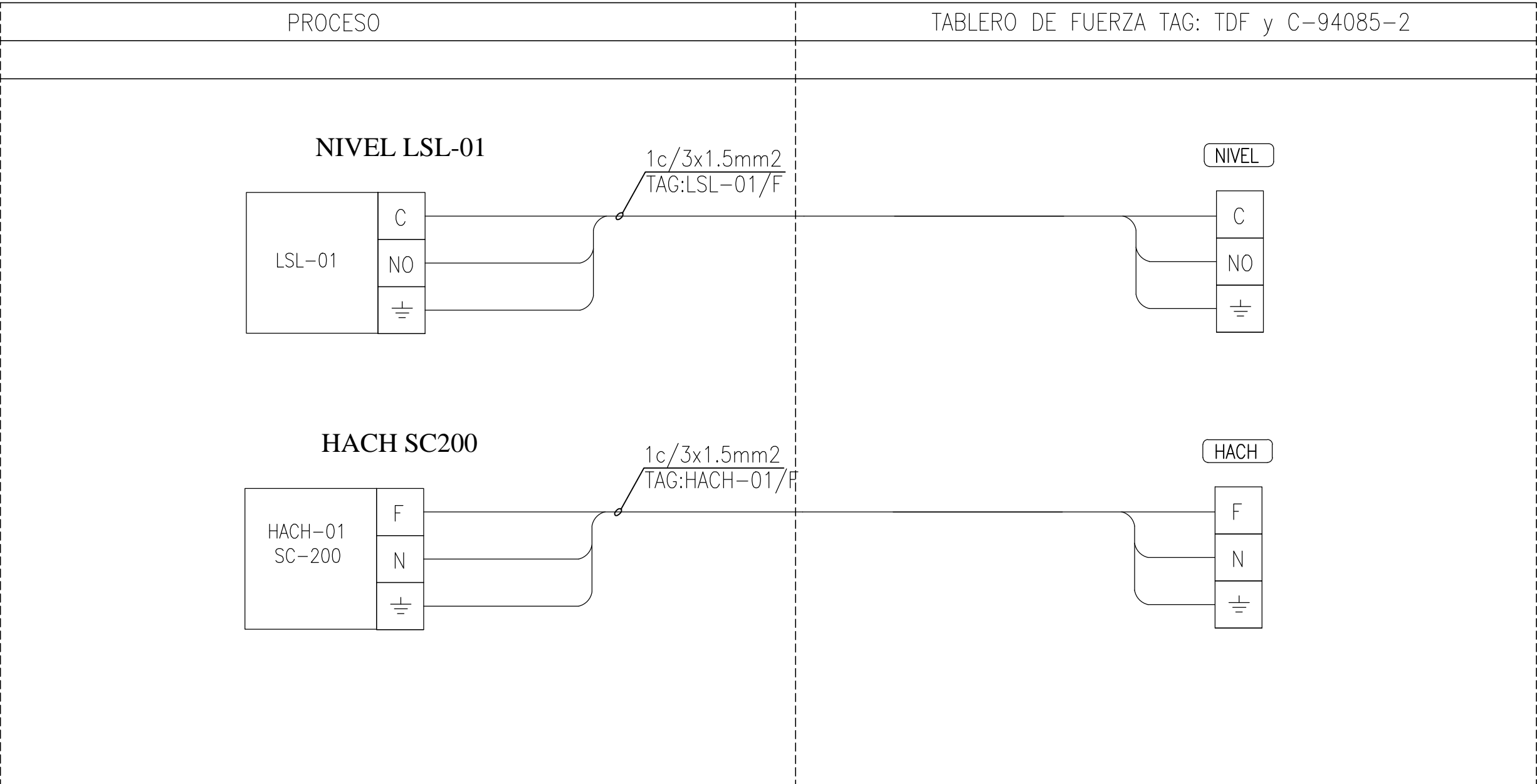
CLIENTE :			
PROYECTO "PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA"			
CONTENIDO : PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA MARCA AGUASIN INTERCONEXIÓN BOMBAS DOSIFICACIÓN BD-01/02/03/04			
		DOCUMENTO N°	
		94085-2-04-E-05	
ESCALA 1:1	LAMINA N° 1 DE 1	ORDEN DE FABRICACION N° 94085-2	NOTA DE VENTA *****
			REV

Copias electrónicas una vez impresas son consideradas NO CONTROLADAS y pueden estar obsoletas. Consulte en AGUASIN SpA. la revisión actual.

The entire content of this document is property of AGUASIN SpA., and must be treated as confidential. This document is confided to the recipient only for this information and orientation. It may be neither be copied, reproduced or read by any other third party without the express written consent of AGUASIN SpA. All copies or extracts to be treated in the same manner.

Todo el contenido de este documento es propiedad de AGUASIN SpA., y debe ser tratado confidencialmente. Este documento es confiado a quien lo recibe solamente para su información y orientación. No puede ser copiado, reproducido, leído por terceros o difundido sin el consentimiento escrito de AGUASIN SpA. Todas las copias o extractos deben ser tratados en igual forma.

REVISIONES	N°	DESCRIPCIÓN	APROB.	FECHA	REFERENCIAS	DOCUMENTOS N°		NOMBRE	FIRMA	FECHA
	1						PROYECTO	AGUASIN		ABR-2016
	2						DIBUJO	A. QUINTERO		ABR-2016
	3	EMITIDO PARA FABRICACIÓN		ABR-2016			REVISO	J. JAMETT		ABR-2016
	4	EMITIDO PARA REVISIÓN		ABR-2016			APROBO	J. JAMETT		ABR-2016



CLIENTE :			
PROYECTO "PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA"			
CONTENIDO : PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA MARCA AGUASIN INTERCONEXIÓN NIVEL Y HACH			
		DOCUMENTO N°	
		94085-2-04-E-06	
ESCALA 1:1	LAMINA N° 1 DE 1	ORDEN DE FABRICACION N° 94085-2	NOTA DE VENTA *****
			REV

Copias electrónicas una vez impresas son consideradas NO CONTROLADAS y pueden estar obsoletas. Consulte en AGUASIN SpA. la revisión actual.