

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA



**USO DE LA TÉCNICA DE GESTIÓN DEL VALOR
GANADO PARA EL RECLAMO DE
SOBRECOSTOS DE MONTAJE**

INFORME DE SUFICIENCIA

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA**

JOSÉ LUIS ULFE POLASTRI

PROMOCION 2007-I

LIMA-PERU

2011

TABLA DE CONTENIDO

Prólogo	1
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	3
1.1 Antecedentes.....	3
1.2 Objetivos.....	4
1.3 Alcances.....	4
1.4 Limitaciones	4
1.5 Justificación	5
CAPÍTULO 2. CONCEPTOS DE GESTIÓN - TÉCNICA DE GESTIÓN DE VALOR GANADO.....	6
2.1 Estándar del PMI (Guía del PMBOK).....	6
2.2 Técnica de Gestión del Valor Ganado	7
2.2.1 Antecedentes	7
2.2.2 Definición	7
2.2.3 Valor Planeado	8
2.2.4 Valor Real.....	9
2.2.5 Valor Ganado	10
2.2.6 Índice de desempeño del programa (<i>SPI</i>).....	12
2.2.7 Índice de desempeño del costo (<i>CPI</i>).....	13
2.3 Línea Base para la Medición del Desempeño.....	13
2.3.1 Línea Base del Alcance	14
2.3.2 Línea Base del Tiempo.....	15
2.3.3 Línea Base del Costo	15
CAPÍTULO 3. CONCEPTOS TÉCNICOS - MONTAJE ELECTROMECAÁNICO DE LA PTAP HUACHIPA.....	16
3.1 Definición de PTAP.....	16
3.2 Ubicación.....	16
3.3 Características Técnicas Generales.....	17
3.4 Alcance del Montaje Electromecánico de la PTAP.....	17
3.5 Descripción de las Areas de Montaje	18
3.5.1 Sala Eléctrica.....	18
3.5.2 Desarenadores	18

3.5.3	Tanques de Contacto	19
3.5.4	Multiflo.....	19
3.5.5	Filtros.....	20
3.5.6	Reservorio de Agua Tratada (RAT)	21
3.5.7	Lechos de Secado	21
3.5.8	Dosificación de Químicos	22
3.5.9	Sala de Cloración.....	22
CAPÍTULO 4. APLICACIÓN DEL MÉTODO DEL VALOR GANADO.....		24
4.1	Procedimiento de Aplicación.....	24
4.2	Línea Base para la Medición del Desempeño del Proyecto	25
4.2.1	Línea Base del Alcance del Proyecto de Montaje	25
4.2.2	Línea Base del Tiempo del Proyecto de Montaje.....	25
4.2.3	Línea Base del Costo del Proyecto de Montaje.....	25
4.3	Desempeño Real del Proyecto vs. Línea Base.....	26
4.3.1	Desviaciones en el Alcance del Proyecto.....	26
4.3.2	Desviaciones en el Cronograma de Obra.	26
4.3.3	Desviaciones en el Costo del Proyecto.....	27
4.3.4	Reclamo por sobrecostos en el montaje de la PTAP.....	27
CAPÍTULO 5. RESULTADOS.....		31
5.1	Sobrecostos no reconocidos al contratista	31
5.2	Reconocimiento de sobrecostos por mayor permanencia en obra.....	32
5.3	Reconocimiento de sobrecostos totales	33
CONCLUSIONES.....		34
RECOMENDACIONES		35
Bibliografía.....		37
ANEXO I ESTRUCTURA DE DESGLOCE DEL TRABAJO (EDT).....		38
ANEXO II LISTADO DE EQUIPOS		40
ANEXO III LÍNEA BASE DEL TIEMPO (CRONOGRAMA).....		46
ANEXO IV LÍNEA BASE DEL COSTO (CURVA S).....		52
ANEXO V LÍNEA BASE DEL COSTO DETALLADA.....		54
ANEXO VI RETRASO EN LA ENTREGA DE ÁREAS.....		57
ANEXO VII CRONOGRAMA DE OBRA REAL.....		59

ANEXO VIII CURVA S DE OBRA REAL	65
ANEXO IX COSTO REAL DETALLADO	67
ANEXO X SISTEMAS DE PURIFICACIÓN RELACIONADOS A LA PTAP	70
ANEXO XI DIAGRAMAS DE PROCESO E INSTRUMENTACIÓN	75
ANEXO XII DIAGRAMA DE FLUJO DE RECLAMACIONES	86

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 4-1. Plazo Planeado vs Plazo Real.	27
Tabla 4-2. Costo, Venta y Utilidad Planeados vs Reales.	27
Tabla 5-1. Costos sin reconocimiento de sobrecostos.....	31
Tabla 5-2. Costos con reconocimiento de mayor permanencia en obra.....	32
Tabla 5-3. Costos con reconocimiento de sobrecostos totales	33

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 2-1. Valor Planeado (PV) mensual y acumulado.	9
Ilustración 2-2. Valor Planeado (PV) vs Valore Real (AV).	10
Ilustración 2-3. Valor Planeado vs Valor Ganado.....	11
Ilustración 2-4. Curva S del Proyecto	12
Ilustración 4-1. Línea Base del Costo vs Línea Base con Impactos.....	28
Ilustración 4-2. Costo con Stand-By vs Línea Base del Costo con Impactos.	30

Prólogo

En el presente trabajo, Informe de Suficiencia titulado *Uso de la Técnica de Gestión del Valor Ganado para el Reclamo de Sobrecostos de Montaje*, se analiza la manera como los retrasos en la apertura de frentes de obra afectan el plazo de una obra de montaje electromecánico de una Planta de Tratamiento de Agua Potable y, consecuentemente, su costo. El informe está dividido en 5 capítulos

El primero, *Introducción*, explica brevemente los antecedentes, objetivos, alcance y limitaciones de este trabajo, así como la justificación para su elaboración.

El segundo capítulo, titulado *Conceptos de Gestión – Técnica de Gestión del Valor Ganado*, nos da una visión general sobre la teoría del valor ganado, su origen, desarrollo, principales conceptos y su aplicación en proyectos de construcción para la obtención de parámetros de desempeño del proyecto.

El tercer capítulo, *Conceptos Técnicos – Montaje Electromecánico de la PTAP Huachipa* presenta el proyecto desde el punto de vista del alcance del montaje que se requerirá para su ejecución.

En el cuarto capítulo, *Aplicación del Método del Valor Ganado*, se utiliza esta técnica de gestión sobre el Proyecto de Montaje Electromecánico de la PTAP Huachipa para obtener parámetros de medición del desempeño de la obra en cuanto a tiempo y costos. Una vez obtenidos estos parámetros se compara el resultado del proyecto contra los valores esperados originalmente.

Finalmente el capítulo quinto, *Resultados*, nos muestra los tres escenarios que pueden resultar en el reconocimiento de sobrecostos de la obra a la empresa contratista ejecutora del montaje: Sin Reconocimiento de sobrecostos, Reconocimiento Parcial y Reconocimiento Total. Adicionalmente demuestra la utilidad de los parámetros de medición del desempeño hallados en el *Capítulo 4* para sustentar un reclamo por sobrecostos y mantener el margen de ganancia del proyecto.

CAPÍTULO 1.

INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

En la industria de la construcción es frecuente que los plazos propuestos al comenzar el proyecto terminen por extenderse. Esto da como resultado mayores costos debido al mayor tiempo de permanencia en obra de las empresas constructoras, mismos que devienen en reclamos de reconocimiento de sobrecostos.

El presente informe toma como referencia el proyecto de montaje electromecánico de la planta de tratamiento de agua potable de Huachipa (PTAP Huachipa) que fue planeado para ejecutarse entre los meses de Febrero y Agosto de 2010, pero debido a retrasos de diversa índole culminó en Diciembre de ese año.

Sobre este se ha aplicado la Técnica de Gestión del Valor Ganado para establecer objetivos de tiempo y costo del proyecto siguiendo el estándar de gestión

del PMBOK (Project Management Institute, 2008), de manera que se tengan parámetros de desempeño del proyecto que sirvan para mostrar el efecto de los retrasos de entrega de áreas por parte del cliente en los objetivos de tiempo y, en consecuencia, costo del proyecto.

1.2 Objetivos

El presente informe tiene como objetivo principal determinar el monto del reclamo por sobrecostos en el montaje de la PTAP de Huachipa mediante la aplicación de la técnica de Gestión del Valor Ganado.

Como objetivos secundarios se pretende obtener conclusiones sobre buenas prácticas en la elaboración de una línea base de desempeño del proyecto.

1.3 / Alcances

Es alcance de este informe el cálculo de las desviaciones en el costo del proyecto como consecuencia de los retrasos en la entrega de áreas de trabajo y equipos de acuerdo al cronograma de obra inicial. Las fechas, tanto planeadas como reales, mostradas para la liberación de áreas y llegada de equipos son referenciales y se han incluido para demostrar cómo afectan este tipo de eventos el desempeño de un proyecto en cuanto a tiempo y costos.

1.4 Limitaciones

No es parte de este informe la determinación de los rendimientos ni tarifas utilizado para presupuestar el proyecto. Tampoco lo es la elaboración del cronograma de obra. Se ha asumido que fueron determinados correctamente en la etapa de elaboración del presupuesto del proyecto.

1.5 Justificación

El incremento del plazo de ejecución de una obra de montaje trae como consecuencia el incremento de sus costos. La comparación del costo final del proyecto contra el costo planeado arroja diferencias.

Si bien en el presente trabajo se asume que todos los retrasos en el proyecto no son imputables al contratista, las buenas prácticas de este sector establecen que el contratista a cargo de la ejecución debe disminuir en la medida de lo posible el impacto de los retrasos en el costo.

El resultado de este informe pretende ser una prueba de que se hizo lo posible por reducir el impacto de los retrasos en el costo y dar sustento al contratista para un reclamo por sobrecostos.

CAPÍTULO 2.

CONCEPTOS DE GESTIÓN - TÉCNICA DE GESTIÓN DE VALOR GANADO

2.1 Estándar del PMI (Guía del PMBOK)

El presente informe ha sido elaborado siguiendo los lineamientos descritos en la *Guía del PMBOK 4ta Edición* publicada por el PMI (*Project Management Institute Inc.*) y la terminología y definiciones son los utilizados por este estándar del PMI para la gestión de proyectos, en consecuencia dedicamos una sección a la descripción de esta guía.

“La *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK)* es una norma reconocida en la profesión de la dirección de proyectos. Por norma se hace referencia a un documento formal que describe normas, métodos, procesos y prácticas establecidos. Al igual que en otras profesiones, como la abogacía, la medicina y las ciencias económicas, el conocimiento contenido en esta norma

evolucionó a partir de las buenas prácticas reconocidas por profesionales dedicados a la dirección de proyectos, quienes contribuyeron a su desarrollo”¹

2.2 Técnica de Gestión del Valor Ganado

2.2.1 Antecedentes

La técnica de Gestión del Valor Ganado (*EVM*, por sus siglas en inglés) es utilizada para medir y comunicar el progreso físico real de un proyecto y mostrar su verdadera situación en cuanto al costo y plazo².

En el año 2000 esta herramienta fue ampliamente descrita y sus términos renombrados y reconvertidos en un estándar denominado *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (Project Management Institute, 2008)* del *Project Management Institute*.

2.2.2 Definición

La Gestión del Valor Ganado es una técnica de control que provee una medida cuantitativa del desempeño del trabajo. Se basa en la acreditación (ganancia) de dinero del presupuesto según se va completando el trabajo del proyecto. Al completarse todo el trabajo, la cantidad de dinero acreditada (ganada) será igual al presupuesto original del proyecto.

¹ (Project Management Institute, 2008)

² (McConnell, April 1985)

De esta manera es posible medir el avance sobre una base objetiva, que considera que el dinero presupuestado para un trabajo es proporcional al esfuerzo requerido para completarlo.

Para poder delinear este método es necesario definir tres conceptos que son la base del mismo: Valor Planeado (*Planned Value*), Valor Real (*Actual Value*) y Valor Ganado (*Earned Value*). Estos tres conceptos servirán para comparar el objetivo del proyecto en tiempo y costo contra el desempeño real en ambos aspectos. Un análisis más exhaustivo puede producir proyecciones y alertas que permitan a la gerencia del proyecto tomar medidas correctivas con el fin de asegurar los objetivos propuestos.

En las sub-secciones siguientes nos detendremos en la definición de estos conceptos y el método de cálculo correspondiente.

2.2.3 Valor Planeado

El Valor Planeado (*PV* por sus siglas en inglés) es una cantidad que varía crecientemente en función del tiempo, siendo igual a cero en el inicio del proyecto y aumentando hasta hacerse igual al presupuesto en la fecha de término programada.

Para calcular este valor es necesario contar con el presupuesto del proyecto y el cronograma del mismo, de manera que se pueda establecer una distribución del presupuesto en el tiempo

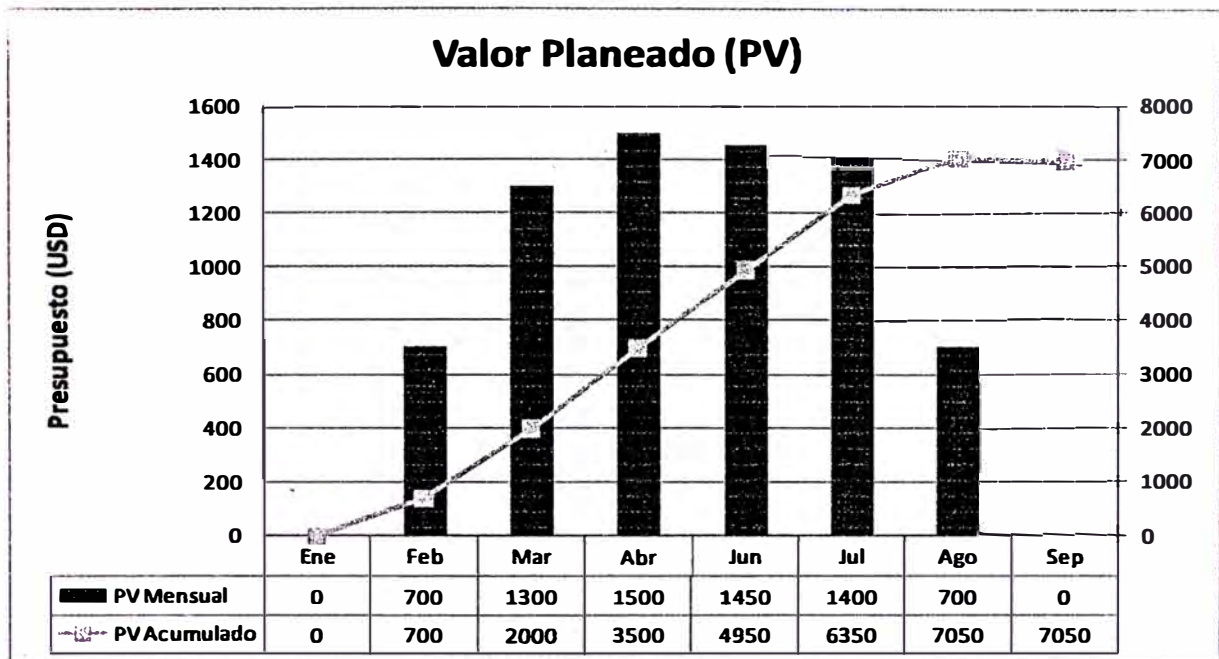


Ilustración 2-1. Valor Planeado (PV) mensual y acumulado.

Fuente: Elaboración propia

2.2.4 Valor Real

Es función del tiempo y se define como el costo en que se ha incurrido hasta una fecha dada, o, si se quiere, la cantidad de dinero que se ha gastado hasta esa fecha. Se denotará de aquí en adelante por sus siglas en inglés *AV*.

Conocer esta cantidad por sí sola no sirve de mucho. Podría pensarse que si estos gastos reales se distribuyen en el tiempo de la misma manera que en la *Linea Base del Costo*, entonces el proyecto se encuentra en un estado saludable.

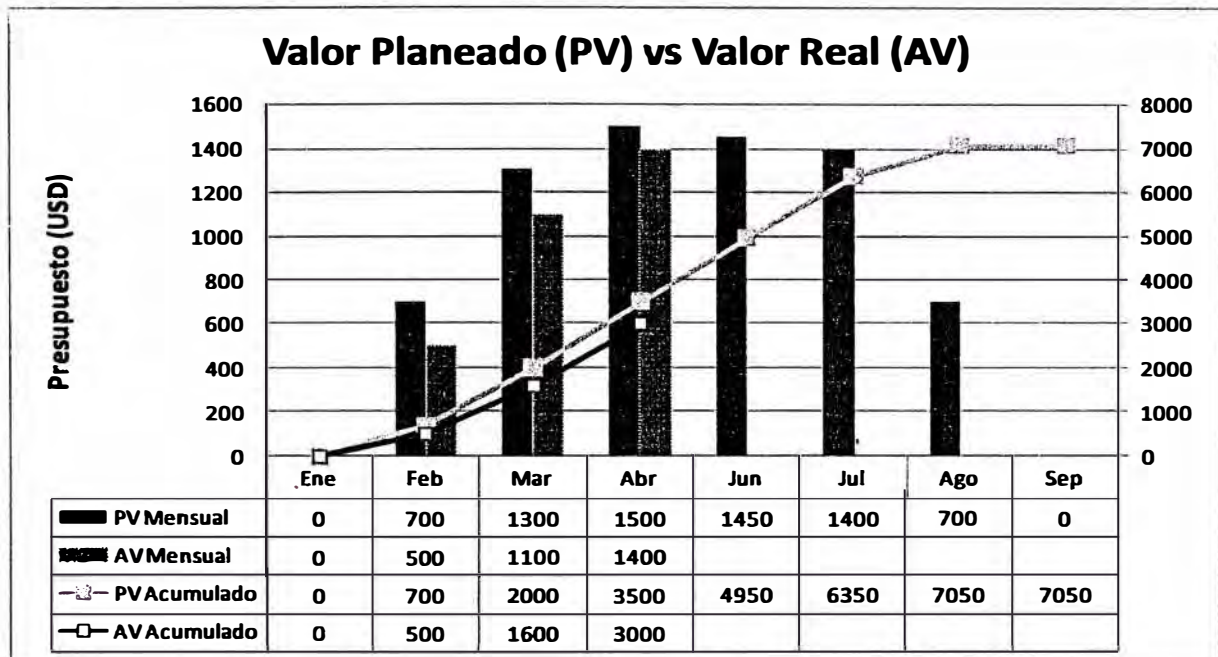


Ilustración 2-2. Valor Planeado (PV) vs Valore Real (AV).

Se puede apreciar que a la fecha los gastos han sido menores a los previstos hasta el mes de abril.

Fuente: Elaboración propia

Sin embargo esta concordancia no nos dice nada acerca del estado de avance de la obra. Es necesario un tercer parámetro, conocido como Valor Ganado, para hacer las comparaciones pertinentes que desvelen el estado real del proyecto.

2.2.5 Valor Ganado

Este es, de los tres conceptos involucrados en la Gestión de Valor Ganado, el más complejo de entender y su definición requiere de un especial cuidado y atención.

El valor ganado (*EV* por sus siglas en inglés) es función del tiempo y representa el avance de la obra expresado como una fracción del monto total presupuestado para el proyecto. Así, si tenemos un proyecto de 4 actividades, con un presupuesto total de cuatro mil dólares y hemos completado 2 actividades presupuestadas a mil quinientos dólares cada una, habremos “ganado” 3000 de 4000 dólares o el 75% del proyecto.

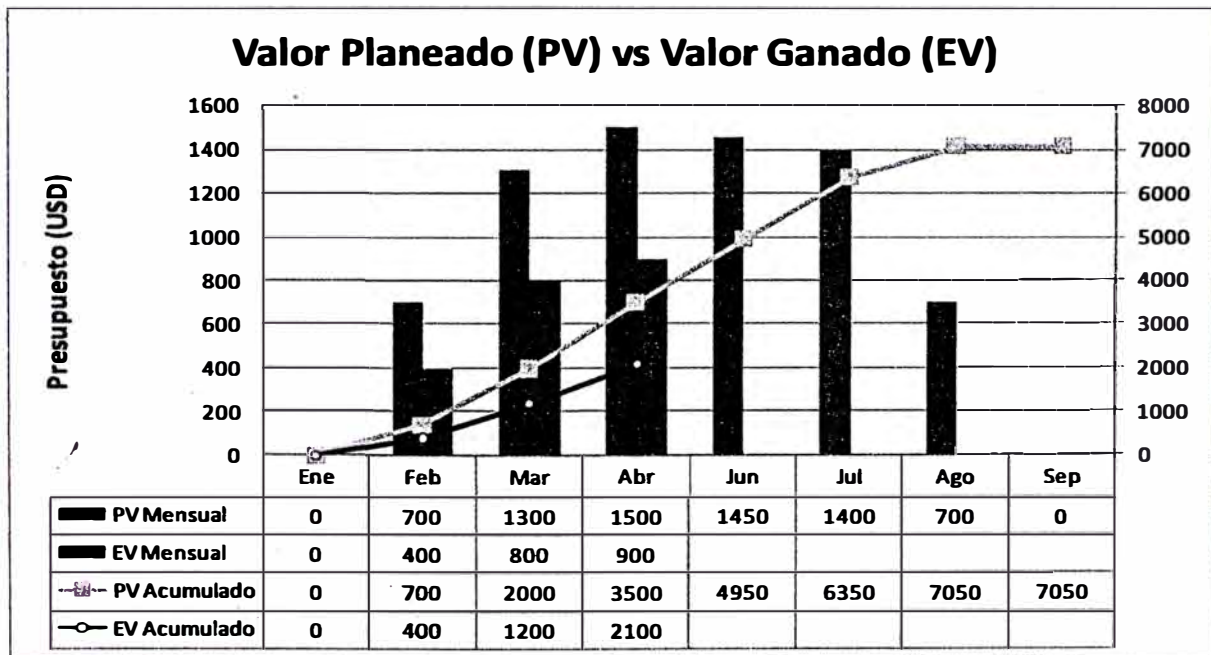


Ilustración 2-3. Valor Planeado vs Valor Ganado.

Se puede apreciar que el avance representado como dinero del presupuesto es menor a lo esperado para el mes de abril. El proyecto se encuentra retrasado.

Fuente: Elaboración propia

Es usual mostrar los tres valores descritos anteriormente en una sola gráfica que permita de un solo vistazo verificar el estado del proyecto. He optado por mostrar el valor planeado comparado contra los otros dos valores en dos gráficas distintas para no confundir al lector. Este gráfico suele denominarse Curva S del proyecto.

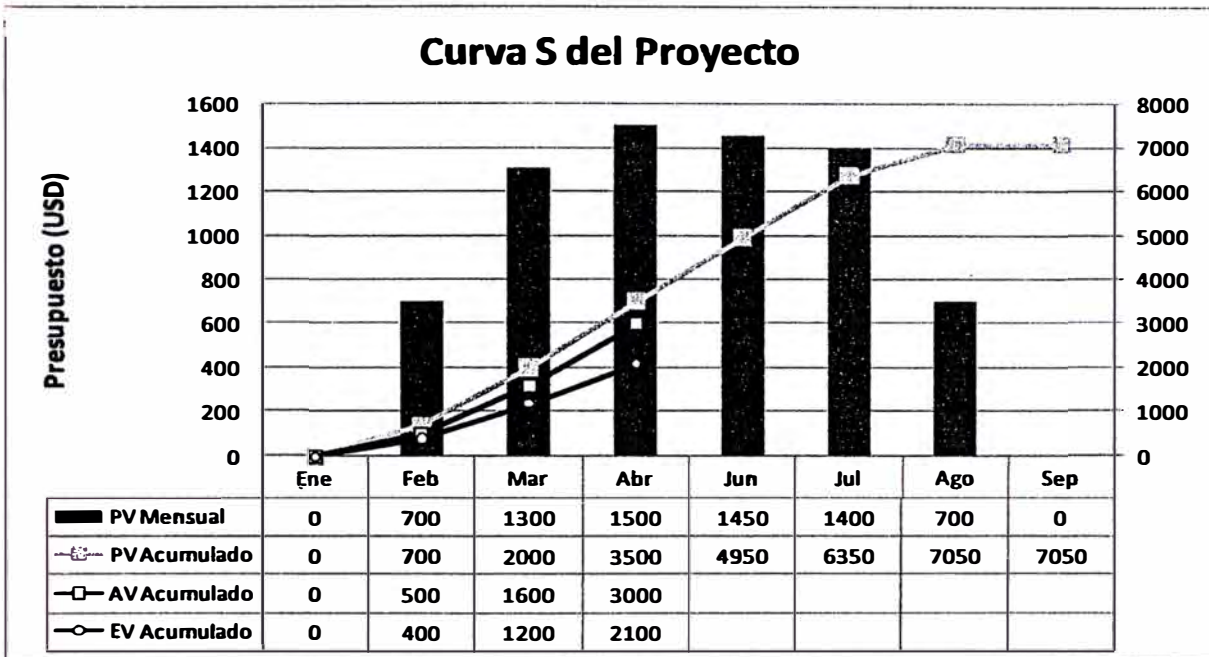


Ilustración 2-4. Curva S del Proyecto

Fuente: Elaboración propia

2.2.6 Índice de desempeño del programa (SPI)

El índice de desempeño del programa o *schedule performace index (SPI)* expresa el estado de avance de la obra con respecto a la programación original, ya sea, atraso, adelanto o en fase con la programación. Es resultado de dividir el Valor Ganado (*EV*) para entre el Valor Planeado (*PV*) para la misma fecha. La ecuación resultante sería:

Ecuación 2.1

$$SPI = \frac{EV}{PV}$$

Se deduce lo siguiente:

$SPI > 1$; Proyecto adelantado

SPI < 1; Proyecto retrasado

2.2.7 Índice de desempeño del costo (CPI)

El índice de desempeño del costo o *cost performace index (CPI)* expresa la relación entre el avance logrado a una fecha dada y el gasto que se tenía previsto para lograr ese avance. Es resultado de dividir el Valor Ganado (*EV*) entre el Valor Real (*AV*) para la misma fecha. La ecuación resultante sería:

Ecuación 2.2

$$CPI = \frac{EV}{AV}$$

Se deduce lo siguiente:

CPI > 1; Proyecto con gastos menores a lo presupuestado

CPI < 1; Proyecto con gastos mayores a lo presupuestado

2.3 Línea Base para la Medición del Desempeño

Un proyecto, en su etapa de planificación, debe definirse mediante el establecimiento de objetivos a cumplir. Entre estos pueden considerarse objetivos de tiempo, costos, calidad, alcance y desempeño, entre otros.

Con frecuencia los objetivos de alcance, tiempo y costo se combinan en una sola línea base denominada *Línea base para la medición del desempeño*, que se utiliza como línea base global del proyecto, con respecto a la cual se puede medir el

desempeño global del proyecto. La línea base para la medición del desempeño se utiliza para la medición del valor ganado.³

2.3.1 Línea Base del Alcance

Constituye la definición del trabajo que se hará en el proyecto, tanto el trabajo requerido para entregar el producto como para poder producir los entregables de gestión que el proyecto exija. Se compone de tres documentos denominados *Enunciado del alcance*, *Estructura de descomposición del trabajo* y *Diccionario de la estructura de descomposición del trabajo*. Sólo la *Estructura de descomposición del trabajo* es tema del presente informe.

2.3.1.1 Estructura de Desglose del Trabajo (EDT)

La estructura de desglose del trabajo (EDT) es una descomposición jerárquica, basada en los entregables del trabajo que debe ejecutar el equipo del proyecto para lograr los objetivos del proyecto y crear los entregables requeridos, con cada nivel descendente de la EDT representando una definición cada vez más detallada del trabajo del proyecto. La EDT organiza y define el alcance total del proyecto y representa el trabajo especificado en la declaración del alcance del proyecto aprobada y vigente⁴

³ (Project Management Institute, 2008)

⁴ (Project Management Institute, 2008)

El trabajo planificado está contenido en el nivel más bajo de los componentes de la EDT, denominados paquetes de trabajo.

2.3.2 Línea Base del Tiempo

La línea base del tiempo queda definida por el cronograma del proyecto. Este debe contener las actividades que serán necesarias para completar el alcance del proyecto y, al menos, las duraciones de las mismas, las fechas de inicio y término de cada actividad, la secuencia en la que serán trabajadas y los recursos involucrados para su ejecución.

2.3.3 Línea Base del Costo

Una vez que han sido definidas las actividades que se requerirán para completar los entregables del proyecto (entregables del producto y de gestión), se listan los recursos necesarios por actividad, además de los costos derivados de otras necesidades del proyecto como son: talleres, instalaciones provisionales, etc. De acuerdo a los lineamientos de la Guía del PMBOK también deben considerarse reservas de gestión y de contingencia para afrontar los riesgos que se materialicen durante la vida del proyecto.

CAPÍTULO 3.

CONCEPTOS TÉCNICOS - MONTAJE ELECTROMECAÁNICO DE LA PTAP HUACHIPA

3.1 Definición de PTAP

Una planta de tratamiento de agua potable, abreviada como PTAP, es una instalación industrial que tiene como finalidad convertir el agua cruda en agua potable, entendiéndose por agua potable aquella que puede ser consumida por el hombre sin restricción.

3.2 Ubicación

El área para la construcción de la PTAP de Huachipa se ubica en la Región Lima, Departamento y Provincia de Lima, en el Distrito de Lurigancho-Chosica sobre la margen derecha del río, 700 m aguas arriba del puente Huachipa.

Ésta recibirá el agua proveniente de la bocatoma que está ubicada 750 m aguas arribas de la PTAP.

3.3 Características Técnicas Generales

La PTAP Huachipa fue diseñada para una capacidad total de 10m³/s. El proyecto de montaje considera sólo la primera etapa, que comprende las instalaciones requeridas para procesar un caudal de 5m³/s y un reservorio de 38 000 m³ para almacenar el agua procesada. Requerirá de la instalación de equipos raspadores de arena, raspadores de lodo, compuertas, bombas, mezcladores y equipos dosificadores de químicos para el tratamiento del agua.

Para la ejecución del proyecto de montaje se definió un plazo de 07 meses que correrán desde el 01 de Febrero hasta el 31 de Agosto de 2010.

3.4 Alcance del Montaje Electromecánico de la PTAP

Se considera alcance del montaje electromecánico los trabajos de instalación de los equipos mecánicos requeridos en cada área y descritos en el Anexo II *Listado de Equipos*. El suministro de equipos, consumibles y la entrega de áreas no es responsabilidad de la empresa que ejecutará el montaje.

Es responsabilidad de la empresa ejecutora del montaje proveer equipos de izamiento y herramientas requeridos para el transporte, montaje e instalación de los equipos mecánicos, así como personal calificado para estas labores.

3.5 Descripción de las Áreas de Montaje

En todas las áreas se considera necesario el montaje de las canalizaciones eléctricas, tendido de cables y conexionado de los mismos, así como la instalación de las tuberías de proceso de toda la planta.

3.5.1 Sala Eléctrica

La Sala Eléctrica contiene los tableros eléctricos y de automatización requeridos para la alimentar de energía y hacer el control de los equipos de la PTAP de Huachipa.

Será necesario hacer el montaje de 16 tableros eléctricos y 2 de automatización.

3.5.2 Desarenadores

Esta etapa de la PTAP tiene como finalidad eliminar la arena suspendida en el agua. Comprende ocho tanques de sedimentación de arena y los canales de transporte de agua respectivos. En los canales de agua deberán montarse 08 compuertas de acero inoxidable de accionamiento manual que permitan controlar el flujo de agua hacia cada tanque de sedimentación y 02 compuertas motorizadas para controlar el flujo

directamente hacia la PTAP. Además, cada tanque contará con 01 equipo raspador de arena y 01 rosca extractora para la eliminación de la arena sedimentada.

3.5.3 Tanques de Contacto

El área cuenta con dos tanques de 9'000 m³ divididos a su vez en dos cámaras de 4500 m³. Se instalarán 04 compuertas de acero inoxidable de accionamiento manual para controlar el flujo hacia cada cámara y 02 compuertas de accionamiento motorizado para by-pass. Además se instalarán 04 bocas de visita (manholes), una en cada cámara.

3.5.4 Multiflo

La PTAP de Huachipa cuenta con siete unidades de Multiflo⁵, cada una compuesta por tres tanques en los que se dan los procesos de coagulación, floculación y sedimentación. Por cada unidad de Multiflo se instalarán 01 mezclador de coagulación, 02 mezcladores de floculación, 01 raspador de lodo, 01 compuerta de entrada y otra de salida del flujo de agua de cada Multiflo, ambas de accionamiento manual.

⁵ Multiflo TM es una tecnología que pertenece a Veolia Water Solutions and Technologies. Ver Anexo X

En cada tanque de sedimentación se instalarán paquetes de laminillas de sedimentación que cubran el área del tanque y 07 canaletas de FRP fijadas mediante pernos de anclaje químico a las paredes del tanque.

También se instalará 01 bomba centrífuga de recirculación de lodo por cada Multiflo y 04 bombas de descarte de lodo, una cada dos Multiflo, para la descarga del lodo sedimentado hacia el área de Lechos de Secado.

3.5.5 Filtros

El edificio de filtrado comprende dieciséis tanques de filtrado del agua diseñados mediante el sistema Filtraflo™⁶. El agua filtrada que sale de estos tanques se almacena en dos tanques de agua filtrada, en cada uno deberá instalarse una compuerta motorizada de salida.

En cada tanque de filtrado se instalarán 4320 boquillas de soplado, 02 compuertas neumáticas de entrada de agua y 01 boca de visita (manhole). En los 02 canales de entrada que llevan el agua hasta el edificio de filtros se instalarán sendas placas tranquilizadoras.

Al lado Este del edificio se instalarán 03 bombas para el proceso de Contralavado, 02 bombas de alimentación de agua para potable y de utilidades y 02 bombas para eyectores de cloro.

⁶ Filtraflo™ es una tecnología que pertenece a Veoila Water Solutions and Technologies. Ver Anexo X

Del lado Oeste se instalarán 03 bombas para el proceso de Recirculación y 02 sopladores de aire para el proceso de Contralavado.

3.5.6 Reservorio de Agua Tratada (RAT)

El RAT está ubicado en el extremo Oeste de la PTAP y consta de 02 cámaras con capacidad de almacenamiento de 38 000 m³ cada una. Deberán instalarse 01 compuerta motorizada de salida y 01 compuerta motorizada de entrada en cada cámara del RAT.

3.5.7 Lechos de Secado

Los lodos retirados del agua durante el proceso de potabilización se depositan en esta área para secarse antes de su eliminación en un botadero mediante volquetes.

Son 12 Lechos de Secado de 27 metros de frente por 40 metros de largo ubicados al Norte de la PTAP. Como cama para los lodos, deberán aplicarse capas sucesivas de grava y arena de las siguientes características:

- Grava de 6 a 19mm : 10 cm de altura
- Grava de 19 a 37mm : 10 cm de altura
- Arena de 0,6 a 1 mm : 20 cm de altura

3.5.8 Dosificación de Químicos

En el edificio de Dosificación de Químicos provee los agentes químicos para la clarificación del agua a excepción del cloro.

Cuenta en su parte central con 16 bases donde deben instalarse 08 bombas dosificadoras de químicos y 08 bombas de tornillo para la dosificación de polímeros. En su parte Oeste tiene 04 tanques de concreto para preparación de sulfato de aluminio donde deben instalarse 04 mezcladores mecánicos rotativos. Para el transporte del sulfato de aluminio hacia los tanques de concreto se instalará un monorriel con polipasto eléctrico.

En los exteriores del edificio se instalarán 05 tanques de PRFV⁷ para el almacenamiento de cloruro férrico y 03 tanques para el almacenamiento de sulfato de aluminio, así como también 02 bombas para la carga de químicos a los tanques de PRFV. El sulfato de aluminio y el cloruro férrico sirven como agentes neutralizadores de la carga eléctrica de los coloides en suspensión en el agua cruda. Esto permite su posterior aglomeración en partículas mayores conocidas como flóculos que por su peso pueden decantar por gravedad⁸.

3.5.9 Sala de Cloración

El edificio se ubica en el extremo Oeste de la PTAP y sirve para almacenar y distribuir el cloro requerido para descontaminar el agua. Cuenta con 02 bases de

⁷ PRFV son las siglas de Plástico reforzado con fibra de vidrio

⁸ (Binnie, 2002)

concreto para el montaje de 12 cilindros de cloro gaseoso de reserva. Se montarán 02 balanzas sobre las que descansarán 12 cilindros de cloro para el proceso. Para el transporte de los cilindros se instalará un monorriel con polipasto eléctrico.

Para la distribución de cloro se montarán 03 unidades dosificadoras de cloro gaseoso, 02 evaporadores de cloro líquido.

En el exterior del edificio se halla una base de concreto para el montaje de 01 equipo lavador de gas de cloro.

CAPÍTULO 4.

APLICACIÓN DEL MÉTODO DEL VALOR GANADO

4.1 Procedimiento de Aplicación

En primer lugar será necesario establecer una línea base para la medición de desempeño del proyecto⁹. A partir de este punto es posible comparar el desempeño real del proyecto contra el desempeño esperado, evidenciar las desviaciones y buscar las causas que las originaron.

⁹ Se describe en la sección 2.3 del Capítulo 2

4.2 Línea Base para la Medición del Desempeño del Proyecto

4.2.1 Línea Base del Alcance del Proyecto de Montaje

Para el presente informe se considera que esta línea base queda definida por la EDT¹⁰ del proyecto. Ver Anexo I.

4.2.2 Línea Base del Tiempo del Proyecto de Montaje

Consiste en la elaboración de un cronograma de obra¹¹. El primer paso es determinar la duración de las actividades con base en las horas-hombre (HH) estimadas para cada tarea en la etapa de presupuesto. Para esto se estiman cuadrillas típicas que realizarán cada labor de montaje y se divide el total de HH estimadas para cada actividad entre las HH que produce diariamente la cuadrilla que la realizará. Esto da como resultado la duración en días de cada actividad.

4.2.3 Línea Base del Costo del Proyecto de Montaje

La línea base del costo se define a partir de la línea base del tiempo (cronograma de obra). Cada tarea del cronograma tiene recursos asociados que tienen un costo por su

¹⁰ Se describe en la sección 2.3.1.1 del Capítulo 2.

¹¹ Ver Anexo III. Línea Base del Tiempo (Cronograma)

utilización desde el inicio hasta el final de la tarea. Esto permite establecer un plan de costos distribuidos en el tiempo¹².

4.3 Desempeño Real del Proyecto vs. Línea Base

4.3.1 Desviaciones en el Alcance del Proyecto

Se pueden considerar desviaciones en el alcance del proyecto a los trabajos adicionales requeridos para su completamiento. En este informe los trabajos adicionales no se analizan por considerarse que no impactan el plazo total del proyecto y son realizados con recursos separados.

4.3.2 Desviaciones en el Cronograma de Obra

El plazo estimado para el montaje electromecánico fue de 212 días calendario que iniciaban el 01/02/2010 y acababan el 31/08/2010. El plazo real fue de 326 comenzando en la fecha planificada y terminando el 23/12/2010. El plazo real fue de 326 días (54% superior al original). El detalle de cómo varió el cronograma original de obra se puede apreciar en el Anexo VII. *Cronograma Real de Obra*.

¹² Ver Anexo IV. Línea Base del Costo – Curva S

	Inicio	Fin	Días
Plazo Movilización	01/02/2010	28/02/2010	28
Plazo Montaje	01/03/2010	31/08/2010	184
Plazo Total	01/02/2010	31/08/2010	212
Plazo Real	01/02/2010	23/12/2010	326
Desviación			114

Tabla 4-1. Plazo Planeado vs Plazo Real.

Fuente: Elaboración propia

4.3.3 Desviaciones en el Costo del Proyecto

El costo del montaje electromecánico de esta PTAP se calculó en la línea base en \$3'677'400 con un margen de 19% sobre la venta que representa una venta total de \$4'540'000. La extensión del plazo de montaje significó las siguientes variaciones:

	Planeado	Real	Desviación
Costo	\$ 3,677,400	\$ 4,720,624	\$ 1,043,224
Venta	\$ 4,540,000	\$ 4,540,000	\$ -
Utilidad	\$ 862,600	\$ -180,624	\$ -1,043,224
Margen	19.0%	-4.0%	-23.0%

Tabla 4-2. Costo, Venta y Utilidad Planeados vs Reales.

Fuente: Elaboración propia

4.3.4 Reclamo por sobrecostos en el montaje de la PTAP

La comparación de plazos y costos reales del proyecto contra las respectivas líneas base, muestra incrementos cuyos costos, en primera instancia, son asumidos por la empresa contratista ejecutora de las obras de montaje.

Podemos ver en el Anexo V. *Retraso en la Entrega de Áreas* que existieron desviaciones en las fechas de entrega de áreas. Estas desviaciones modifican el Cronograma de Obra desplazando fechas de montaje y el fin del proyecto.

Por sí solo este ejercicio, demuestra que el retraso no es imputable a la empresa contratista, eximiéndola de posibles multas y haciendo factible el reconocimiento de gastos generales asociados al tiempo extra de permanencia.

4.3.4.1 Reclamo de Costos por Mayor permanencia en Obra

Se puede definir una nueva línea base, a la que llamaremos *Línea Base con Impactos*, si se modifican las fechas planeadas de entrega de áreas por las reales, en la Línea Base del Tiempo (Cronograma).

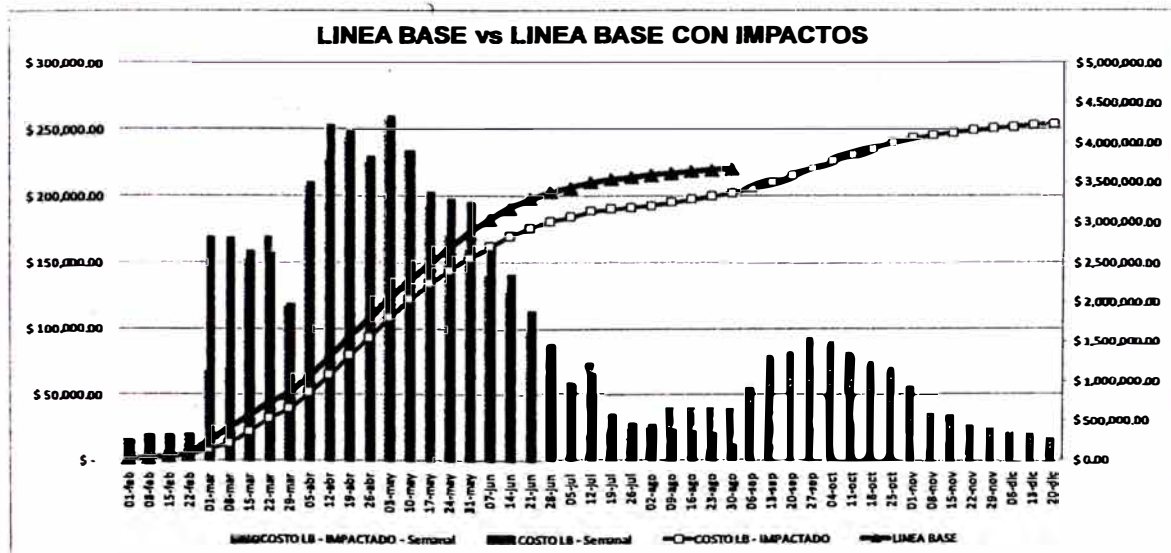


Ilustración 4-1. Línea Base del Costo vs Línea Base con Impactos

Fuente: Elaboración propia

La Curva S de la Línea Base del Costo con Impactos muestra como el plazo de montaje se extiende hasta la segunda mitad de Diciembre de 2010 debido a la falta de frentes de obra. La extensión del tiempo de permanencia en obra requerida devendrá en costos mayores para la ejecución del proyecto.

4.3.4.2 Reclamo por sobrecostos por Paralización

Como puede apreciarse en la Ilustración 4.1, en la *Línea Base del Costo con Impactos*, entre el 28 de Junio y el 27 de Septiembre de 2010 sería necesario hacer una disminución del costo semanal del proyecto.

Esto se debe a que los retrasos de entrega de áreas producen una disminución de frentes de obra entre esas fechas. Para mantener la relación entre el frente de obra disponible y la fuerza laboral contratada sería necesario reducir esta última a partir del 28 de Junio y volverla a incrementar a partir del 27 de Septiembre.

Debido a que no es factible en un proyecto liquidar al personal de obra y volverlo a contratar en un período de tres meses, este personal debe permanecer en la empresa hasta que se abran los frentes de obra pendientes, produciéndose un sobrecosto por Stand-By.

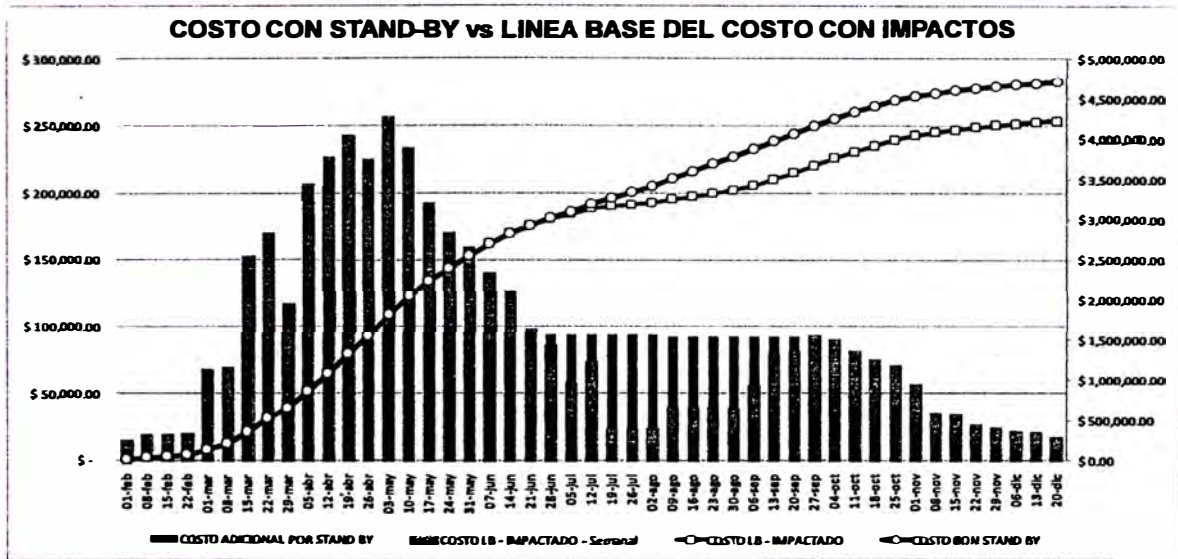


Ilustración 4-2. Costo con Stand-By vs Linea Base del Costo con Impactos.

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO 5.

RESULTADOS

En el presente capítulo se describen los resultados para el costo, utilidad y margen de la obra ante tres posibles escenarios

5.1 Sobrecostos no reconocidos al contratista

En un escenario en el que el contratista asume todos los gastos asociados al retraso de la obra los se tiene el siguiente esquema de costos:

	Planeado	Real	Desviación
Costo	\$ 3,677,400	\$ 4,720,624	\$ 1,043,224
Venta	\$ 4,540,000	\$ 4,540,000	\$ -
Utilidad	\$ 862,600	\$ -180,624	\$ -1,043,224
Margen	19.0%	-4.0%	-23.0%

Tabla 5-1. Costos sin reconocimiento de sobrecostos

Fuente: Elaboración propia

Se aprecia una disminución de 23% en el margen con pérdidas de 180 000 dólares para la empresa contratista.

5.2 Reconocimiento de sobrecostos por mayor permanencia en obra

Si la empresa cliente reconoce al contratista los costos asociados a la mayor permanencia en obra, sin reconocer el costo por el stand-by, se aprecia una fuerte recuperación del margen.

	Planeado	Real	Desviación
Costo	\$ 3,677,400	\$ 4,720,624	\$ 1,043,224
Costo Reconocido		\$ 4,237,855	
Venta	\$ 4,540,000	\$ 5,043,047	\$ 503,047
Utilidad	\$ 862,600	\$ 805,192	\$ -57,408
Margen	19.0%	16.0%	-3.0%

Tabla 5-2. Costos con reconocimiento de mayor permanencia en obra

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 5-2, puede apreciarse que todavía existe una desviación negativa sobre el margen planeado. Esto se da porque solamente se han reconocido los costos por mayor permanencia en obra. Si realmente la empresa contratista sólo hubiera incurrido en gastos equivalente a \$ 4,237,855, la venta de \$ 5,043,047 le daría un margen de 19%.

La recuperación del 3% de margen perdido es todavía posible si se reconocen los costos por paralización.

5.3 Reconocimiento de sobrecostos totales

En un escenario final, sustentado por las curvas obtenidas incluyendo los retrasos de entrega de áreas al cronograma y analizando el perfil de recursos que esta define, se plantea la recuperación total del margen de obra original.

	Planeado	Real	Desviación
Costo	\$ 3,677,400	\$ 4,720,624	\$ 1,043,224
Costo Reconocido		\$ 4,720,624	
Venta	\$ 4,540,000	\$ 5,827,931	\$ 1,287,931
Utilidad	\$ 862,600	\$ 1,107,307	\$ 244,707
Margen	19.0%	19.0%	0.0%

Tabla 5-3. Costos con reconocimiento de sobrecostos totales

Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES

1. La aplicación de la Técnica de Gestión de Valor Ganado para establecer una línea base de desempeño del proyecto permite medir el estado del proyecto en cuanto a cumplimiento de objetivos de alcance, tiempo y costos.
2. Si bien el cronograma de obra y el registro de las fechas de entrega de áreas da un sustento para reclamar gastos por mayor permanencia en obra no permite visualizar la cantidad de recursos que quedarán en stand-by ante la falta de frentes de obra.
3. La utilización de esta técnica para establecer una línea base de desempeño del proyecto añade sustentos a los reclamos de sobrecostos aumentando la posibilidad de mantener el margen de obra.

RECOMENDACIONES

1. El personal de planificación y costos de obra debe estar disponible desde la etapa de planificación del proyecto para apoyar al gerente de obra en la elaboración de la línea base de desempeño del proyecto, de otro modo no será posible comparar el estado del proyecto contra objetivos bien planteados.
2. En este informe se ha utilizado la técnica de Gestión del Valor Ganado para sustentar un reclamo de sobrecostos una vez concluido el proyecto. Es recomendable utilizar esta técnica para monitorear el estado del proyecto durante su ejecución, de esta manera se puede proyectar la cantidad de recursos que serán necesarios para terminar el proyecto y provisionar estos recursos con anticipación.
3. Ya que la extensión en el plazo de la obra produce sobrecostos debe plantearse las empresas constructoras deben plantear a sus clientes la posibilidad de una aceleración de sus trabajos. Si bien una aceleración

4. representa la utilización de más recursos y por ende más costos puede llegarse a un acuerdo acerca de los intercambios (trade offs) que se harán entre los objetivos de costos y tiempo del proyecto.

Bibliografía

Binnie, C. K. (2002). *Basic water treatment*. Royal Society of Chemistry.

F. Abba, W. (2001). How Earned Value Got to Prime Time: A Short Look Back and Glimpse Ahead. *The Measurable News, Spring. PMI College of Performance Management*

Kerzner, H. (2009). *Project management: a systems approach to planning, scheduling and controlling - 10th ed.* New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.

McConnell, D. R. (April 1985). Earned Value Technique for Performance Measurements. *Journal of Management in Engineering, Vol. 1, No. 2*, 79-94.

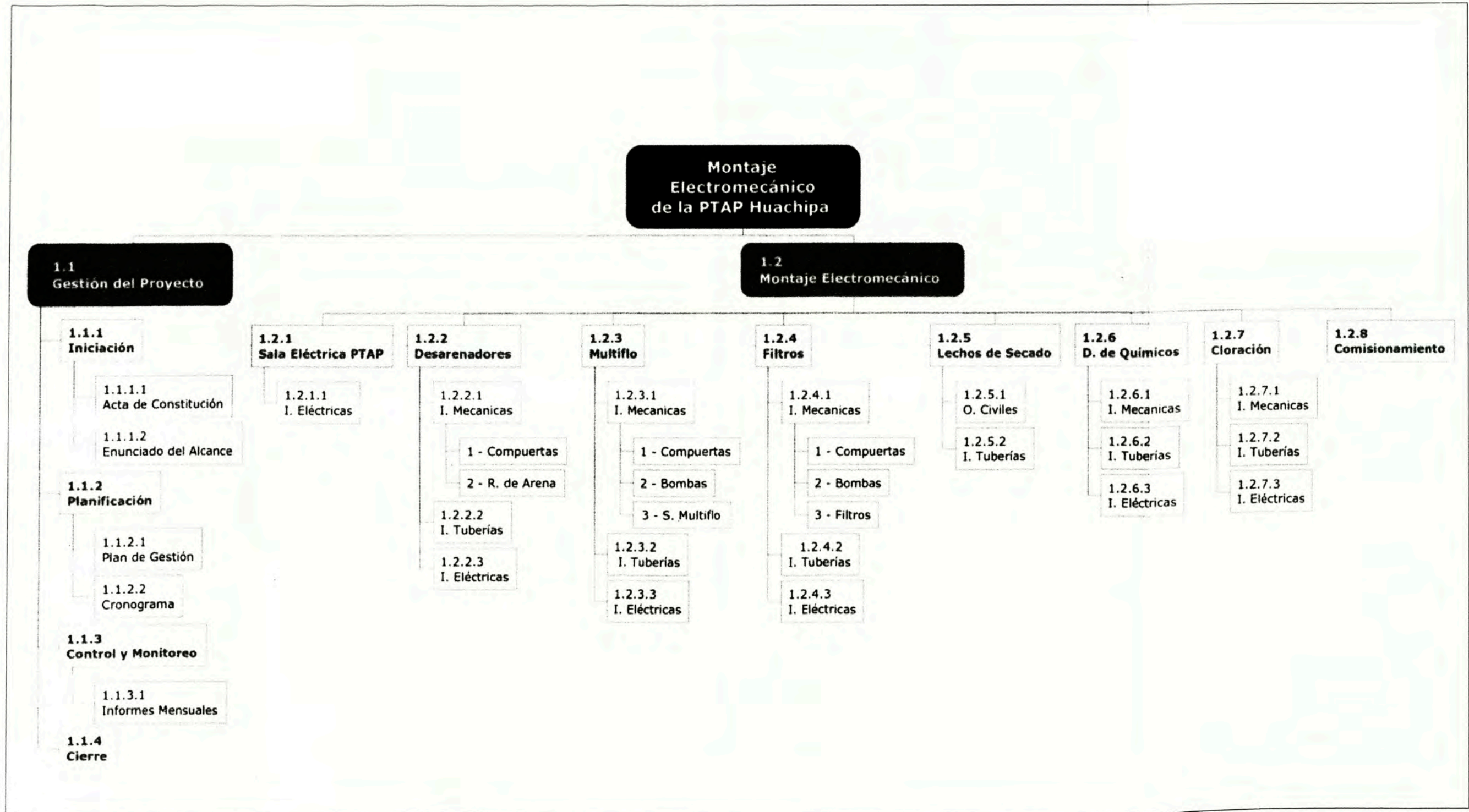
Project Management Institute. (2000). Newtown Square, Pennsylvania.

Project Management Institute, I. (2008). *Guía del PMBOK 4ta Edición*. Newton Square, Pennsylvania 19073-3299 EE.UU.: Project Management Institute, Inc.

ANEXO I

ESTRUCTURA DE DESGLOCE DEL TRABAJO (EDT)

ESTRUCTURA DE DESGLOCE DEL TRABAJO DEL PROYECTO



ANEXO II
LISTADO DE EQUIPOS

Nº	CODIGO DE AREA	NOMBRE DEL AREA	ACTIVIDAD	TAG	UND	CANT
1	10	Llegada de agua cruda y desarenadores	COMPUERTAS DE ENTRADA DE LOS DESARENADORES	CP-10-01 A	und	1
2	10	Llegada de agua cruda y desarenadores	COMPUERTAS DE ENTRADA DE LOS DESARENADORES	CP-10-01 B	und	1
3	10	Llegada de agua cruda y desarenadores	COMPUERTAS DE ENTRADA DE LOS DESARENADORES	CP-10-01 C	und	1
4	10	Llegada de agua cruda y desarenadores	COMPUERTAS DE ENTRADA DE LOS DESARENADORES	CP-10-01 D	und	1
5	10	Llegada de agua cruda y desarenadores	COMPUERTAS DE ENTRADA DE LOS DESARENADORES	CP-10-01 E	und	1
6	10	Llegada de agua cruda y desarenadores	COMPUERTAS DE ENTRADA DE LOS DESARENADORES	CP-10-01 F	und	1
7	10	Llegada de agua cruda y desarenadores	COMPUERTAS DE ENTRADA DE LOS DESARENADORES	CP-10-01 G	und	1
8	10	Llegada de agua cruda y desarenadores	COMPUERTAS DE ENTRADA DE LOS DESARENADORES	CP-10-01 H	und	1
9	10	Llegada de agua cruda y desarenadores	COMPUERTA MOTORIZADA DE BY PASS DE LOS DESARENADORES	CM-10-01 A	und	1
10	10	Llegada de agua cruda y desarenadores	COMPUERTA MOTORIZADA DE BY PASS DE LOS DESARENADORES	CM-10-01 B	und	1
11	10	Llegada de agua cruda y desarenadores	ROSCAS EXTRACTORAS DE ARENA	RE-10-01 A	und	1
12	10	Llegada de agua cruda y desarenadores	ROSCAS EXTRACTORAS DE ARENA	RE-10-01 B	und	1
13	10	Llegada de agua cruda y desarenadores	ROSCAS EXTRACTORAS DE ARENA	RE-10-01 C	und	1
14	10	Llegada de agua cruda y desarenadores	ROSCAS EXTRACTORAS DE ARENA	RE-10-01 D	und	1
15	10	Llegada de agua cruda y desarenadores	ROSCAS EXTRACTORAS DE ARENA	RE-10-01 E	und	1
16	10	Llegada de agua cruda y desarenadores	ROSCAS EXTRACTORAS DE ARENA	RE-10-01 F	und	1
17	10	Llegada de agua cruda y desarenadores	ROSCAS EXTRACTORAS DE ARENA	RE-10-01 G	und	1
18	10	Llegada de agua cruda y desarenadores	ROSCAS EXTRACTORAS DE ARENA	RE-10-01 H	und	1
19	10	Llegada de agua cruda y desarenadores	PLACAS DEFLECTORAS		und	200
20	10	Llegada de agua cruda y desarenadores	RASPADORES DE ARENA	RA-10-01 A	und	1
21	10	Llegada de agua cruda y desarenadores	RASPADORES DE ARENA	RA-10-01 B	und	1
22	10	Llegada de agua cruda y desarenadores	RASPADORES DE ARENA	RA-10-01 C	und	1
23	10	Llegada de agua cruda y desarenadores	RASPADORES DE ARENA	RA-10-01 D	und	1
24	10	Llegada de agua cruda y desarenadores	RASPADORES DE ARENA	RA-10-01 E	und	1
25	10	Llegada de agua cruda y desarenadores	RASPADORES DE ARENA	RA-10-01 F	und	1
26	10	Llegada de agua cruda y desarenadores	RASPADORES DE ARENA	RA-10-01 G	und	1
27	10	Llegada de agua cruda y desarenadores	RASPADORES DE ARENA	RA-10-01 H	und	1
28	20	TANQUES DE CONTACTO/MULTIFLO	COMPUERTAS DE ENTRADA MULTIFLO	CP-20-01 A	und	1
29	20	TANQUES DE CONTACTO/MULTIFLO	COMPUERTAS DE ENTRADA MULTIFLO	CP-20-02 A	und	1
30	20	TANQUES DE CONTACTO/MULTIFLO	COMPUERTAS DE ENTRADA MULTIFLO	CP-20-03 A	und	1
31	20	TANQUES DE CONTACTO/MULTIFLO	COMPUERTAS DE ENTRADA MULTIFLO	CP-20-04 A	und	1
32	20	TANQUES DE CONTACTO/MULTIFLO	COMPUERTAS DE ENTRADA MULTIFLO	CP-20-05 A	und	1
33	20	TANQUES DE CONTACTO/MULTIFLO	COMPUERTAS DE ENTRADA MULTIFLO	CP-20-06 A	und	1
34	20	TANQUES DE CONTACTO/MULTIFLO	COMPUERTAS DE ENTRADA MULTIFLO	CP-20-07 A	und	1
35	20	TANQUES DE CONTACTO/MULTIFLO	COMPUERTAS DE SALIDA MULTIFLO	CP-20-01 B	und	1
36	20	TANQUES DE CONTACTO/MULTIFLO	COMPUERTAS DE SALIDA MULTIFLO	CP-20-02 B	und	1
37	20	TANQUES DE CONTACTO/MULTIFLO	COMPUERTAS DE SALIDA MULTIFLO	CP-20-03 B	und	1

Nº	CODIGO DE ÁREA	NOMBRE DEL ÁREA	ACTIVIDAD	TAG	UND	CANT
38	20	TANQUES DE CONTACTO/MULTIFLO	COMPUERTAS DE SALIDA MULTIFLO	CP-20-04 B	und	1
39	20	TANQUES DE CONTACTO/MULTIFLO	COMPUERTAS DE SALIDA MULTIFLO	CP-20-05 B	und	1
40	20	TANQUES DE CONTACTO/MULTIFLO	COMPUERTAS DE SALIDA MULTIFLO	CP-20-06 B	und	1
41	20	TANQUES DE CONTACTO/MULTIFLO	COMPUERTAS DE SALIDA MULTIFLO	CP-20-07 B	und	1
42	20	TANQUES DE CONTACTO/MULTIFLO	LAMELAS DE SEDIMENTACIÓN		pqt	7
43	20	TANQUES DE CONTACTO/MULTIFLO	CANALETAS DE FRP		und	49
44	20	TANQUES DE CONTACTO/MULTIFLO	BOMBA DE RECIRCULACIÓN DE LODO	BC-20-01 A	und	1
45	20	TANQUES DE CONTACTO/MULTIFLO	BOMBA DE RECIRCULACIÓN DE LODO	BC-20-01 B	und	1
46	20	TANQUES DE CONTACTO/MULTIFLO	BOMBA DE RECIRCULACIÓN DE LODO	BC-20-01 C	und	1
47	20	TANQUES DE CONTACTO/MULTIFLO	BOMBA DE RECIRCULACIÓN DE LODO	BC-20-01 D	und	1
48	20	TANQUES DE CONTACTO/MULTIFLO	BOMBA DE RECIRCULACIÓN DE LODO	BC-20-01 E	und	1
49	20	TANQUES DE CONTACTO/MULTIFLO	BOMBA DE RECIRCULACIÓN DE LODO	BC-20-01 F	und	1
50	20	TANQUES DE CONTACTO/MULTIFLO	BOMBA DE RECIRCULACIÓN DE LODO	BC-20-01 G	und	1
51	20	TANQUES DE CONTACTO/MULTIFLO	BOMBA DE DESCARGA DE LODO PARA LECHOS DE SECADO	BC-20-02 A	und	1
52	20	TANQUES DE CONTACTO/MULTIFLO	BOMBA DE DESCARGA DE LODO PARA LECHOS DE SECADO	BC-20-02 B	und	1
53	20	TANQUES DE CONTACTO/MULTIFLO	BOMBA DE DESCARGA DE LODO PARA LECHOS DE SECADO	BC-20-02 C	und	1
54	20	TANQUES DE CONTACTO/MULTIFLO	BOMBA DE DESCARGA DE LODO PARA LECHOS DE SECADO	BC-20-02 D	und	1
55	20	TANQUES DE CONTACTO/MULTIFLO	RASPADORES DE LODO DEL DECANTADOR	RL-20-01	und	1
56	20	TANQUES DE CONTACTO/MULTIFLO	RASPADORES DE LODO DEL DECANTADOR	RL-20-02	und	1
57	20	TANQUES DE CONTACTO/MULTIFLO	RASPADORES DE LODO DEL DECANTADOR	RL-20-03	und	1
58	20	TANQUES DE CONTACTO/MULTIFLO	RASPADORES DE LODO DEL DECANTADOR	RL-20-04	und	1
59	20	TANQUES DE CONTACTO/MULTIFLO	RASPADORES DE LODO DEL DECANTADOR	RL-20-05	und	1
60	20	TANQUES DE CONTACTO/MULTIFLO	RASPADORES DE LODO DEL DECANTADOR	RL-20-06	und	1
61	20	TANQUES DE CONTACTO/MULTIFLO	RASPADORES DE LODO DEL DECANTADOR	RL-20-07	und	1
62	20	TANQUES DE CONTACTO/MULTIFLO	MEZCLADORES PARA COAGULACIÓN	MC-20-01	und	1
63	20	TANQUES DE CONTACTO/MULTIFLO	MEZCLADORES PARA COAGULACIÓN	MC-20-02	und	1
64	20	TANQUES DE CONTACTO/MULTIFLO	MEZCLADORES PARA COAGULACIÓN	MC-20-03	und	1
65	20	TANQUES DE CONTACTO/MULTIFLO	MEZCLADORES PARA COAGULACIÓN	MC-20-04	und	1
66	20	TANQUES DE CONTACTO/MULTIFLO	MEZCLADORES PARA COAGULACIÓN	MC-20-05	und	1
67	20	TANQUES DE CONTACTO/MULTIFLO	MEZCLADORES PARA COAGULACIÓN	MC-20-06	und	1
68	20	TANQUES DE CONTACTO/MULTIFLO	MEZCLADORES PARA COAGULACIÓN	MC-20-07	und	1
69	20	TANQUES DE CONTACTO/MULTIFLO	MEZCLADORES PARA FLOCULACION	MF-20-01 A	und	1
70	20	TANQUES DE CONTACTO/MULTIFLO	MEZCLADORES PARA FLOCULACION	MF-20-02 A	und	1
71	20	TANQUES DE CONTACTO/MULTIFLO	MEZCLADORES PARA FLOCULACION	MF-20-03 A	und	1
72	20	TANQUES DE CONTACTO/MULTIFLO	MEZCLADORES PARA FLOCULACION	MF-20-04 A	und	1
73	20	TANQUES DE CONTACTO/MULTIFLO	MEZCLADORES PARA FLOCULACION	MF-20-05 A	und	1
74	20	TANQUES DE CONTACTO/MULTIFLO	MEZCLADORES PARA FLOCULACION	MF-20-06 A	und	1

N°	CODIGO DE AREA	NOMBRE DEL AREA	ACTIVIDAD	TAG	UND	CANT
75	20	TANQUES DE CONTACTO/MULTIFLO	MEZCLADORES PARA FLOCULACION	MF-20-07 A	und	1
76	20	TANQUES DE CONTACTO/MULTIFLO	MEZCLADORES PARA FLOCULACION	MF-20-01 B	und	1
77	20	TANQUES DE CONTACTO/MULTIFLO	MEZCLADORES PARA FLOCULACION	MF-20-02 B	und	1
78	20	TANQUES DE CONTACTO/MULTIFLO	MEZCLADORES PARA FLOCULACION	MF-20-03 B	und	1
79	20	TANQUES DE CONTACTO/MULTIFLO	MEZCLADORES PARA FLOCULACION	MF-20-04 B	und	1
80	20	TANQUES DE CONTACTO/MULTIFLO	MEZCLADORES PARA FLOCULACION	MF-20-05 B	und	1
81	20	TANQUES DE CONTACTO/MULTIFLO	MEZCLADORES PARA FLOCULACION	MF-20-06 B	und	1
82	20	TANQUES DE CONTACTO/MULTIFLO	MEZCLADORES PARA FLOCULACION	MF-20-07 B	und	1
83	21	TANQUES DE CONTACTO/MULTIFLO	COMPUERTAS MOTORIZADAS ENTRADA DE LOS TANQUES DE CONTACTO	CM-20-01 A	und	1
84	21	TANQUES DE CONTACTO/MULTIFLO	COMPUERTAS MOTORIZADAS ENTRADA DE LOS TANQUES DE CONTACTO	CM-20-01 B	und	1
85	21	TANQUES DE CONTACTO/MULTIFLO	COMPUERTAS MOTORIZADAS ENTRADA DE LOS TANQUES DE CONTACTO	CM-20-01 C	und	1
86	21	TANQUES DE CONTACTO/MULTIFLO	COMPUERTAS MOTORIZADAS ENTRADA DE LOS TANQUES DE CONTACTO	CM-20-01 D	und	1
87	21	TANQUES DE CONTACTO/MULTIFLO	COMPUERTA BYPASS DE LOS TANQUES DE CONTACTO	CP-20-08 A	und	1
88	21	TANQUES DE CONTACTO/MULTIFLO	COMPUERTA BYPASS DE LOS TANQUES DE CONTACTO	CP-20-08 B	und	1
89	21	TANQUES DE CONTACTO/MULTIFLO	MANHOLES		und	1
90	30	FILTROS	COMPUERTAS NEUMATICAS ENTRADA DE LOS FILTROS	CN-30-01 A	und	1
91	30	FILTROS	COMPUERTAS NEUMATICAS ENTRADA DE LOS FILTROS	CN-30-02 A	und	1
92	30	FILTROS	COMPUERTAS NEUMATICAS ENTRADA DE LOS FILTROS	CN-30-03 A	und	1
93	30	FILTROS	COMPUERTAS NEUMATICAS ENTRADA DE LOS FILTROS	CN-30-04 A	und	1
94	30	FILTROS	COMPUERTAS NEUMATICAS ENTRADA DE LOS FILTROS	CN-30-05 A	und	1
95	30	FILTROS	COMPUERTAS NEUMATICAS ENTRADA DE LOS FILTROS	CN-30-06 A	und	1
96	30	FILTROS	COMPUERTAS NEUMATICAS ENTRADA DE LOS FILTROS	CN-30-07 A	und	1
97	30	FILTROS	COMPUERTAS NEUMATICAS ENTRADA DE LOS FILTROS	CN-30-08 A	und	1
98	30	FILTROS	COMPUERTAS NEUMATICAS ENTRADA DE LOS FILTROS	CN-30-09 A	und	1
99	30	FILTROS	COMPUERTAS NEUMATICAS ENTRADA DE LOS FILTROS	CN-30-10 A	und	1
100	30	FILTROS	COMPUERTAS NEUMATICAS ENTRADA DE LOS FILTROS	CN-30-11 A	und	1
101	30	FILTROS	COMPUERTAS NEUMATICAS ENTRADA DE LOS FILTROS	CN-30-12 A	und	1
102	30	FILTROS	COMPUERTAS NEUMATICAS ENTRADA DE LOS FILTROS	CN-30-13 A	und	1
103	30	FILTROS	COMPUERTAS NEUMATICAS ENTRADA DE LOS FILTROS	CN-30-14 A	und	1
104	30	FILTROS	COMPUERTAS NEUMATICAS ENTRADA DE LOS FILTROS	CN-30-15 A	und	1
105	30	FILTROS	COMPUERTAS NEUMATICAS ENTRADA DE LOS FILTROS	CN-30-16 A	und	1
106	30	FILTROS	COMPUERTAS NEUMATICAS ENTRADA DE LOS FILTROS	CN-30-01 B	und	1
107	30	FILTROS	COMPUERTAS NEUMATICAS ENTRADA DE LOS FILTROS	CN-30-02 B	und	1
108	30	FILTROS	COMPUERTAS NEUMATICAS ENTRADA DE LOS FILTROS	CN-30-03 B	und	1
109	30	FILTROS	COMPUERTAS NEUMATICAS ENTRADA DE LOS FILTROS	CN-30-04 B	und	1
110	30	FILTROS	COMPUERTAS NEUMATICAS ENTRADA DE LOS FILTROS	CN-30-05 B	und	1
111	30	FILTROS	COMPUERTAS NEUMATICAS ENTRADA DE LOS FILTROS	CN-30-06 B	und	1

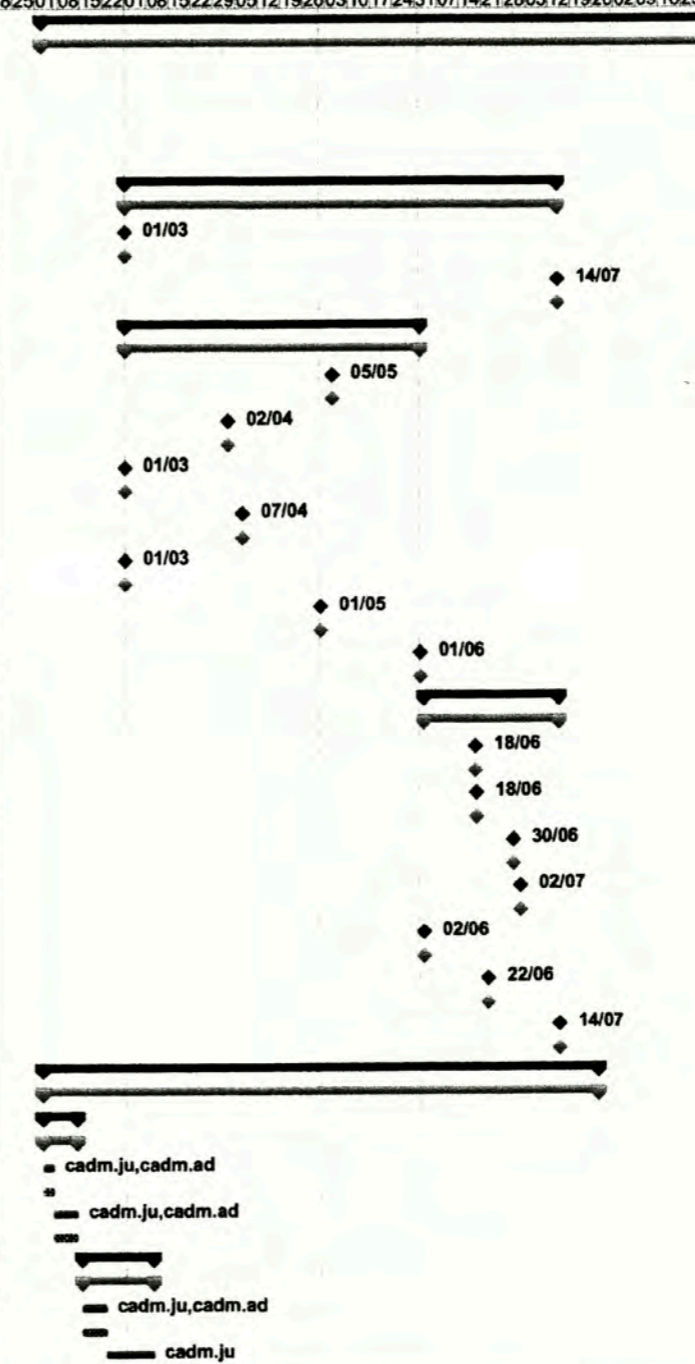
Nº	CODIGO DE ÁREA	NOMBRE DEL ÁREA	ACTIVIDAD	TAG	UND	CANT
112	30	FILTROS	COMPUERTAS NEUMATICAS ENTRADA DE LOS FILTROS	CN-30-07 B	und	1
113	30	FILTROS	COMPUERTAS NEUMATICAS ENTRADA DE LOS FILTROS	CN-30-08 B	und	1
114	30	FILTROS	COMPUERTAS NEUMATICAS ENTRADA DE LOS FILTROS	CN-30-09 B	und	1
115	30	FILTROS	COMPUERTAS NEUMATICAS ENTRADA DE LOS FILTROS	CN-30-10 B	und	1
116	30	FILTROS	COMPUERTAS NEUMATICAS ENTRADA DE LOS FILTROS	CN-30-11 B	und	1
117	30	FILTROS	COMPUERTAS NEUMATICAS ENTRADA DE LOS FILTROS	CN-30-12 B	und	1
118	30	FILTROS	COMPUERTAS NEUMATICAS ENTRADA DE LOS FILTROS	CN-30-13 B	und	1
119	30	FILTROS	COMPUERTAS NEUMATICAS ENTRADA DE LOS FILTROS	CN-30-14 B	und	1
120	30	FILTROS	COMPUERTAS NEUMATICAS ENTRADA DE LOS FILTROS	CN-30-15 B	und	1
121	30	FILTROS	COMPUERTAS NEUMATICAS ENTRADA DE LOS FILTROS	CN-30-16 B	und	1
122	30	FILTROS	COMPUERTA MOTORIZADA SALIDA DE ÁGUA FILTRADA	CM-30-01 A	und	1
123	30	FILTROS	COMPUERTA MOTORIZADA SALIDA DE ÁGUA FILTRADA	CM-30-01 B	und	1
124	30	FILTROS	BOMBAS DE CONTRALAVADO	BC-30-01 A	und	1
125	30	FILTROS	BOMBAS DE CONTRALAVADO	BC-30-01 B	und	1
126	30	FILTROS	BOMBAS DE CONTRALAVADO	BC-30-01 C	und	1
127	30	FILTROS	BOMBAS DE RECIRCULACIÓN	BC-30-02 A	und	1
128	30	FILTROS	BOMBAS DE RECIRCULACIÓN	BC-30-02 B	und	1
129	30	FILTROS	BOMBAS DE RECIRCULACIÓN	BC-30-02 C	und	1
130	30	FILTROS	BOMBA PARA EYECTORES DE CLORO	BC-30-03 A	und	1
131	30	FILTROS	BOMBA PARA EYECTORES DE CLORO	BC-30-03 B	und	1
132	30	FILTROS	BOMBAS DE ÁGUA POTABLE / UTILIDADES	BC-30-04 A	und	1
133	30	FILTROS	BOMBAS DE ÁGUA POTABLE / UTILIDADES	BC-30-04 B	und	1
134	30	FILTROS	SOPLADOR DE AIRE	SO-30-01 A	und	1
135	30	FILTROS	SOPLADOR DE AIRE	SO-30-01 B	und	1
136	30	FILTROS	CREPINAS FONDO DE LOS FILTROS		und	69,120
137	30	FILTROS	DIFUSOR DE ENTRADA FILTROS TQ-30-01 a TQ-30-16		und	16
138	30	FILTROS	PLACA TRANQUILIZADORA FILTROS		und	2
139	31	FILTROS - RESERVORIO	COMPUERTA MOTORIZADA ENTRADA DE ÁGUA FILTRADA	CM-31-01 A	und	1
140	31	FILTROS - RESERVORIO	COMPUERTA MOTORIZADA ENTRADA DE ÁGUA FILTRADA	CM-31-01 B	und	1
141	31	FILTROS - RESERVORIO	COMPUERTA MOTORIZADA SALIDA DE ÁGUA FILTRADA	CM-31-02 A	und	1
142	31	FILTROS - RESERVORIO	COMPUERTA MOTORIZADA SALIDA DE ÁGUA FILTRADA	CM-31-02 B	und	1
143	50	DOSIFICACION DE QUIMICOS	TANQUES DE CLORURO FÉRRICO	TQ-50-01 A	und	1
144	50	DOSIFICACION DE QUIMICOS	TANQUES DE CLORURO FÉRRICO	TQ-50-01 B	und	1
145	50	DOSIFICACION DE QUIMICOS	TANQUES DE CLORURO FÉRRICO	TQ-50-01 C	und	1
146	50	DOSIFICACION DE QUIMICOS	TANQUES DE CLORURO FÉRRICO	TQ-50-01 D	und	1
147	50	DOSIFICACION DE QUIMICOS	TANQUES DE CLORURO FÉRRICO	TQ-50-01 E	und	1
148	50	DOSIFICACION DE QUIMICOS	BOMBA DE CARGA DE CLORURO FÉRRICO	BC-50-01	und	1

Nº	CODIGO DE AREA	NOMBRE DEL AREA	ACTIVIDAD	TAG	UND	CANT
149	50	DOSIFICACION DE QUIMICOS	BOMBA DE DOSIFICACIÓN DE CLORURO FÉRRICO – AGUA CRUDA	BD-50-01 A	und	1
150	50	DOSIFICACION DE QUIMICOS	BOMBA DE DOSIFICACIÓN DE CLORURO FÉRRICO – AGUA CRUDA	BD-50-01 B	und	1
151	50	DOSIFICACION DE QUIMICOS	BOMBA DE DOSIFICACIÓN DE CLORURO FÉRRICO – AGUA CLARIFICADA	BD-50-02 A	und	1
152	50	DOSIFICACION DE QUIMICOS	BOMBA DE DOSIFICACIÓN DE CLORURO FÉRRICO – AGUA CLARIFICADA	BD-50-02 B	und	1
153	50	DOSIFICACION DE QUIMICOS	TANQUES DE SULFATO DE ALUMINIO LIQUIDO @ 50%	TQ-50-02 A	und	1
154	50	DOSIFICACION DE QUIMICOS	TANQUES DE SULFATO DE ALUMINIO LIQUIDO @ 50%	TQ-50-02 B	und	1
155	50	DOSIFICACION DE QUIMICOS	TANQUES DE SULFATO DE ALUMINIO LIQUIDO @ 50%	TQ-50-02 C	und	1
156	50	DOSIFICACION DE QUIMICOS	BOMBA DE CARGA DE SULFATO DE ALUMINIO @ 50%	BC-50-02	und	1
157	50	DOSIFICACION DE QUIMICOS	BOMBA DE DOSIFICACIÓN DE SULFATO DE ALUMINIO - SOLUCIÓN	BD-50-03 A	und	1
158	50	DOSIFICACION DE QUIMICOS	BOMBA DE DOSIFICACIÓN DE SULFATO DE ALUMINIO - SOLUCIÓN	BD-50-03 B	und	1
159	50	DOSIFICACION DE QUIMICOS	MEZCLADORES PARA TANQUE DE PREPARO SULFATO DE ALUMINIO	MS-50-01 A	und	1
160	50	DOSIFICACION DE QUIMICOS	MEZCLADORES PARA TANQUE DE PREPARO SULFATO DE ALUMINIO	MS-50-01 B	und	1
161	50	DOSIFICACION DE QUIMICOS	MEZCLADORES PARA TANQUE DE PREPARO SULFATO DE ALUMINIO	MS-50-01 C	und	1
162	50	DOSIFICACION DE QUIMICOS	MEZCLADORES PARA TANQUE DE PREPARO SULFATO DE ALUMINIO	MS-50-01 D	und	1
163	50	DOSIFICACION DE QUIMICOS	BOMBA DE DOSIFICACIÓN DE SULFATO DE ALUMINIO - PREPARADO	BD-50-04 A	und	1
164	50	DOSIFICACION DE QUIMICOS	BOMBA DE DOSIFICACIÓN DE SULFATO DE ALUMINIO - PREPARADO	BD-50-04 B	und	1
165	50	DOSIFICACION DE QUIMICOS	UNIDAD PREPARACION CONTINUA DE POLIMERO	UP-50-01	und	1
166	50	DOSIFICACION DE QUIMICOS	UNIDAD PREPARACION CONTINUA DE POLIMERO	UP-50-02	und	1
167	50	DOSIFICACION DE QUIMICOS	BOMBAS TORNILLO P/ POLIMERO	BT-50-01 A	und	1
168	50	DOSIFICACION DE QUIMICOS	BOMBAS TORNILLO P/ POLIMERO	BT-50-01 B	und	1
169	50	DOSIFICACION DE QUIMICOS	BOMBAS TORNILLO P/ POLIMERO	BT-50-01 C	und	1
170	50	DOSIFICACION DE QUIMICOS	BOMBAS TORNILLO P/ POLIMERO	BT-50-01 D	und	1
171	50	DOSIFICACION DE QUIMICOS	BOMBAS TORNILLO P/ POLIMERO	BT-50-01 E	und	1
172	50	DOSIFICACION DE QUIMICOS	BOMBAS TORNILLO P/ POLIMERO	BT-50-01 F	und	1
173	50	DOSIFICACION DE QUIMICOS	BOMBAS TORNILLO P/ POLIMERO	BT-50-01 G	und	1
174	50	DOSIFICACION DE QUIMICOS	BOMBAS TORNILLO P/ POLIMERO	BT-50-01 H	und	1
175	60	SISTEMA DE CLORO Y LAV. DE GASES	DOSIFICADOR DE CLORO GAS	CL-60-01	und	1
176	60	SISTEMA DE CLORO Y LAV. DE GASES	DOSIFICADOR DE CLORO GAS	CL-60-02	und	1
177	60	SISTEMA DE CLORO Y LAV. DE GASES	DOSIFICADOR DE CLORO GAS	CL-60-03	und	1
178	60	SISTEMA DE CLORO Y LAV. DE GASES	EVAPORADOR DE CLORO LIQUIDO	EV-60-01	und	1
179	60	SISTEMA DE CLORO Y LAV. DE GASES	EVAPORADOR DE CLORO LIQUIDO	EV-60-02	und	1
180	60	SISTEMA DE CLORO Y LAV. DE GASES	BALANZA PARA CILINDROS	BL-60-01	und	1
181	60	SISTEMA DE CLORO Y LAV. DE GASES	BALANZA PARA CILINDROS	BL-60-02	und	1
182	60	SISTEMA DE CLORO Y LAV. DE GASES	CILINDROS DE CLORO		und	12

ANEXO III

LÍNEA BASE DEL TIEMPO (CRONOGRAMA)

Id	EDT	Nombre de tarea	Comienzo	Fin	Trabajo	Nombres de los recursos	feb '10	mar '10	abr '10	may '10	jun '10	jul '10	ago '10	sep '10	oct '10	nov '10	dic '10	ene '11						
							18:25	01:08	15:22	29:05	12:19	26:03	10:17	24:31	07:14	21:28	05:12	19:26	02:09	16:23	30:06	13:20	27:04	11:18	25:01	08:15	22:29	06:13	20:27	03:10	17:24
1	mi	Montaje Electromecanico de la PTAP Huachipa	mié 03/02/10	mar 31/08/10	168,669.77 horas		[Gantt bar for main task]																	
2	H	Hitos	lun 01/03/10	mié 14/07/10	0 horas		[Gantt bar for milestones]																	
3	HI	Inicio de Proyecto	lun 01/03/10	lun 01/03/10	0 horas		[Gantt bar for start milestone]																	
4	HF	Fin del Montaje	mié 14/07/10	mié 14/07/10	0 horas		[Gantt bar for end milestone]																	
5	HA	Liberación de Areas	lun 01/03/10	mar 01/06/10	0 horas		[Gantt bar for area release]																	
6	HA1	Area 00 - Sala Eléctrica	mié 05/05/10	mié 05/05/10	0 horas		[Gantt bar for area 00]																	
7	HA2	Area 10 - Desarenadores	vie 02/04/10	vie 02/04/10	0 horas		[Gantt bar for area 10]																	
8	HA3	Area 20 - Multiflo	lun 01/03/10	lun 01/03/10	0 horas		[Gantt bar for area 20]																	
9	HA4	Area 30 - Filtros	mié 07/04/10	mié 07/04/10	0 horas		[Gantt bar for area 30]																	
10	HA5	Area 40 - Lechos de Secado	lun 01/03/10	lun 01/03/10	0 horas		[Gantt bar for area 40]																	
11	HA6	Area 50 - D. Quimicos	sáb 01/05/10	sáb 01/05/10	0 horas		[Gantt bar for area 50]																	
12	HA7	Area 60 - Cloración	mar 01/06/10	mar 01/06/10	0 horas		[Gantt bar for area 60]																	
13	HC	Cierre de Areas	mié 02/06/10	mié 14/07/10	0 horas		[Gantt bar for area closure]																	
14	HC1	Fin de Montaje Area 00	vie 18/06/10	vie 18/06/10	0 horas		[Gantt bar for area 00 closure]																	
15	HC2	Fin de Montaje Area 10	vie 18/06/10	vie 18/06/10	0 horas		[Gantt bar for area 10 closure]																	
16	HC3	Fin de Montaje Area 20	mié 30/06/10	mié 30/06/10	0 horas		[Gantt bar for area 20 closure]																	
17	HC4	Fin de Montaje Area 30	vie 02/07/10	vie 02/07/10	0 horas		[Gantt bar for area 30 closure]																	
18	HC5	Fin de Montaje Area 40	mié 02/06/10	mié 02/06/10	0 horas		[Gantt bar for area 40 closure]																	
19	HC6	Fin de Montaje Area 50	mar 22/06/10	mar 22/06/10	0 horas		[Gantt bar for area 50 closure]																	
20	HC7	Fin de Montaje Area 60	mié 14/07/10	mié 14/07/10	0 horas		[Gantt bar for area 60 closure]																	
21	1.1	Gestion del Proyecto	mié 03/02/10	lun 26/07/10	1,440 horas		[Gantt bar for project management]																	
22	1.1.1	Iniciación	mié 03/02/10	sáb 13/02/10	180 horas		[Gantt bar for initiation]																	
23	1.1.1.1	Elaborar Acta de Constitución	mié 03/02/10	vie 05/02/10	60 horas cadm.ju,cadm.ad		[Gantt bar for acta]																	
24	1.1.1.2	Elaborar Enunciado del Alcance	sáb 06/02/10	sáb 13/02/10	120 horas cadm.ju,cadm.ad		[Gantt bar for alcance]																	
25	1.1.2	Planificación	lun 15/02/10	mar 09/03/10	240 horas		[Gantt bar for planning]																	
26	1.1.2.1	Elaborar Plan de Gestión del Proyecto	lun 15/02/10	lun 22/02/10	120 horas cadm.ju,cadm.ad		[Gantt bar for plan]																	
27	1.1.2.2	Elaborar Cronograma de Obra	lun 22/02/10	mar 09/03/10	120 horas cadm.ju		[Gantt bar for cronograma]																	



Proyecto: Cronograma PTAP Huachipa Fecha: lun 24/10/11	Tarea	[Bar]	Hito externo	[Diamond]	Resumen inactivo	[Bar]	Sólo fin	[Symbol]
	División	[Dotted Bar]	Linea Base	[Bar]	Tarea manual	[Bar]	Progreso	[Bar]
	Hito	[Diamond]	Resumen Base	[Bar]	Sólo duración	[Bar]	Fecha límite	[Symbol]
	Resumen	[Bar]	Hito Base	[Diamond]	Informe de resumen manual	[Bar]		
	Resumen del proyecto	[Bar]	Tarea inactiva	[Bar]	Resumen manual	[Bar]		
Tareas externas	[Bar]	Hito inactivo	[Diamond]	Sólo el comienzo	[Bar]			

Id	EDT	Nombre de tarea	Comienzo	Fin	Trabajo	Nombres de los recursos	Gantt Chart Timeline											
							feb '10	mar '10	abr '10	may '10	jun '10	jul '10	ago '10	sep '10	oct '10	nov '10	dic '10	ene '11
28	1.1.3	Control y Montioreo	mar 16/03/10	vie 16/07/10	950 horas		[Gantt bars for Control y Montioreo]											
29	1.1.3.1	Elaborar Informes de Desempeño Mensuales	mar 16/03/10	vie 16/07/10	950 horas	cadm.ju	[Gantt bars for Elaborar Informes de Desempeño Mensuales]											
30	1.1.4	Cierre	sáb 17/07/10	lun 26/07/10	70 horas	cadm.ju	[Gantt bars for Cierre]											
31	1.2	Montaje Electromecánico	lun 01/03/10	mar 31/08/10	167.229.77 horas		[Gantt bars for Montaje Electromecánico]											
32	1.2.1	00 - Sala Electrica PTAP	mié 05/05/10	vie 18/06/10	3,000 horas		[Gantt bars for 00 - Sala Electrica PTAP]											
33	1.2.1.1	I. Electricas	mié 05/05/10	vie 18/06/10	3,000 horas		[Gantt bars for I. Electricas]											
34	1.2.1.1.1	Montaje de Canalizaciones (Bandejas)	mié 05/05/10	jue 27/05/10	700 horas	cele.cana-01[4]	[Gantt bars for Montaje de Canalizaciones (Bandejas)]											
35	1.2.1.1.2	Tendido y Conexionado de Cables	jue 27/05/10	jue 03/06/10	420 horas	cele.conx-01[8]	[Gantt bars for Tendido y Conexionado de Cables]											
36	1.2.1.1.3	Montaje de Tableros	mié 05/05/10	vie 18/06/10	1,400 horas	cele.cana-01[4]	[Gantt bars for Montaje de Tableros]											
37	1.2.1.1.4	Instalación de Luminarias y Tomacorrientes	mié 05/05/10	mié 19/05/10	480 horas	cele.llum-01[4]	[Gantt bars for Instalación de Luminarias y Tomacorrientes]											
38	1.2.2	10 - Desarenadores	sáb 03/04/10	vie 18/06/10	16.207.53 horas		[Gantt bars for 10 - Desarenadores]											
39	1.2.2.1	I. Mecanicas	sáb 03/04/10	vie 18/06/10	11,200 horas		[Gantt bars for I. Mecanicas]											
40	1.2.2.1.1	Compuertas	jue 08/04/10	mié 28/04/10	1,600 horas		[Gantt bars for Compuertas]											
41	1.2.2.1.1.1	Montaje de Compuertas	jue 08/04/10	mié 28/04/10	1,600 horas	cmeccomp-01[10]	[Gantt bars for Montaje de Compuertas]											
42	1.2.2.1.2	Raspadores de Arena	sáb 03/04/10	vie 18/06/10	9,600 horas		[Gantt bars for Raspadores de Arena]											
43	1.2.2.1.2.1	Montaje de Raspadores de Arena	sáb 03/04/10	mar 25/05/10	6,400 horas	cmeccomp-01[16]	[Gantt bars for Montaje de Raspadores de Arena]											
44	1.2.2.1.2.2	Montaje de Roscas Extractoras	mar 25/05/10	vie 18/06/10	3,200 horas	cmeccomp-01[16]	[Gantt bars for Montaje de Roscas Extractoras]											
45	1.2.2.2	I. Tuberías	sáb 03/04/10	mar 20/04/10	653.5 horas		[Gantt bars for I. Tuberías]											
46	1.2.2.2.1	Montaje de Sistema de Agua de Sello	sáb 03/04/10	mar 20/04/10	653.5 horas	ctub.smal-01[5]	[Gantt bars for Montaje de Sistema de Agua de Sello]											
47	1.2.2.3	I. Electricas	sáb 03/04/10	lun 10/05/10	4,354.03 horas		[Gantt bars for I. Electricas]											
48	1.2.2.3.1	Montaje de Canalizaciones	sáb 03/04/10	jue 15/04/10	1,145.33 horas	cele.cana-01[12]	[Gantt bars for Montaje de Canalizaciones]											
49	1.2.2.3.2	Tendido y Conexionado de Cables	jue 15/04/10	mié 05/05/10	1,500 horas	cele.conx-01[10]	[Gantt bars for Tendido y Conexionado de Cables]											
50	1.2.2.3.3	Montaje de Tableros	mié 05/05/10	lun 10/05/10	300 horas	cele.conx-01[8]	[Gantt bars for Montaje de Tableros]											
51	1.2.2.3.4	Instalación de Luminarias y Tomacorrientes	sáb 03/04/10	vie 30/04/10	852.32 horas	cele.llum-01[4]	[Gantt bars for Instalación de Luminarias y Tomacorrientes]											
52	1.2.2.3.5	Instalación de Instrumentos	sáb 03/04/10	sáb 17/04/10	556.38 horas	cele.inst-01[5]	[Gantt bars for Instalación de Instrumentos]											
53	1.2.3	20 - Multiflo y TK de Contacto	lun 01/03/10	mie 30/06/10	44.647.77 horas		[Gantt bars for 20 - Multiflo y TK de Contacto]											
54	1.2.3.1	I. Mecanicas	lun 01/03/10	lun 31/05/10	14,160 horas		[Gantt bars for I. Mecanicas]											
55	1.2.3.1.1	Compuertas	lun 01/03/10	jue 08/04/10	2,880 horas		[Gantt bars for Compuertas]											
56	1.2.3.1.1.1	Montaje de Compuertas	lun 01/03/10	jue 08/04/10	2,880 horas	cmeccomp-01[10]	[Gantt bars for Montaje de Compuertas]											

Proyecto: Cronograma PTAP Huachip
 Fecha: lun 24/10/11

Tarea		Hito externo		Resumen inactivo		Sólo fin	
División		Linea Base		Tarea manual		Progreso	
Hito		Resumen Base		Sólo duración		Fecha límite	
Resumen		Hito Base		Informe de resumen manual			
Resumen del proyecto		Tarea inactiva		Resumen manual			
Tareas externas		Hito inactivo		Sólo el comienzo			

Id	EDT	Nombre de tarea	Comienzo	Fin	Trabajo	Nombres de los recursos	feb '10	mar '10	abr '10	may '10	jun '10	jul '10	ago '10	sep '10	oct '10	nov '10	dic '10	ene '11
							18250108152201081522290512192603101724310714212805121926020916233006132027041118250108152229061320270310172											
86	1.2.4.1.3.2.1	Colocación de Crepinas	sáb 15/05/10	vie 28/05/10	1,209.6 horas	cmech.filt-01[12]												
87	1.2.4.1.3.2.2	Colocación de Material Filtrante	vie 28/05/10	mié 23/06/10	2,437.75 horas	cmech.filt-01[12]												
88	1.2.4.1.3.3	Filtros 09-12	mié 07/04/10	sáb 15/05/10	3,647.35 horas													
89	1.2.4.1.3.3.1	Colocación de Crepinas	mié 07/04/10	mar 20/04/10	1,209.6 horas	cmech.filt-01[12]												
90	1.2.4.1.3.3.2	Colocación de Material Filtrante	mar 20/04/10	sáb 15/05/10	2,437.75 horas	cmech.filt-01[12]												
91	1.2.4.1.3.4	Filtros 13-16	sáb 15/05/10	mié 23/06/10	3,647.35 horas													
92	1.2.4.1.3.4.1	Colocación de Crepinas	sáb 15/05/10	vie 28/05/10	1,209.6 horas	cmech.filt-01[12]												
93	1.2.4.1.3.4.2	Colocación de Material Filtrante	vie 28/05/10	mié 23/06/10	2,437.75 horas	cmech.filt-01[12]												
94	1.2.4.2	I. Tuberías	mié 07/04/10	vie 02/07/10	29,593.88 horas													
95	1.2.4.2.1	Montaje de Sistema de Recirculación	mié 07/04/10	sáb 15/05/10	6,098.93 horas	ctub.acar-01[20]												
96	1.2.4.2.2	Montaje de Sistema de Soplado	mié 07/04/10	lun 07/06/10	7,061.07 horas	ctub.ainx-01[15]												
97	1.2.4.2.3	Montaje de Sistema de Contralavado	vie 23/04/10	vie 02/07/10	16,433.88 horas	ctub.acar-01[30]												
98	1.2.4.3	I. Eléctricas	mié 07/04/10	vie 11/06/10	5,819.87 horas													
99	1.2.4.3.1	Montaje de Canalizaciones (Bandejas)	jue 15/04/10	mié 05/05/10	1,228.17 horas	cele.cana-01[8]												
100	1.2.4.3.2	Tendido y Conexión de Cables	lun 10/05/10	lun 31/05/10	2,200 horas	cele.conx-01[14]												
101	1.2.4.3.3	Montaje de Tableros	jue 03/06/10	vie 11/06/10	360 horas	cele.conx-01[6]												
102	1.2.4.3.4	Instalación de Luminarias y Tomacorrientes	mié 07/04/10	mar 20/04/10	817.78 horas	cele.llum-01[8]												
103	1.2.4.3.5	Instalación de Instrumentos	sáb 17/04/10	jue 13/05/10	1,213.92 horas	cele.inst-01[6]												
104	1.2.5	40 - Lechos de Secado	lun 01/03/10	mié 02/06/10	19,105.2 horas													
105	1.2.5.1	O. Civiles	lun 01/03/10	mié 02/06/10	9,285.25 horas													
106	1.2.5.1.1	Colocación de material filtrante LS 01-04	lun 01/03/10	mar 30/03/10	3,095.08 horas	cmech.equi-01[12],cequ.exca-01												
107	1.2.5.1.2	Colocación de material filtrante LS 05-08	mar 30/03/10	lun 03/05/10	3,095.08 horas	cmech.equi-01[12],cequ.exca-01												
108	1.2.5.1.3	Colocación de material filtrante LS 09-12	lun 03/05/10	mié 02/06/10	3,095.08 horas	cmech.equi-01[12],cequ.exca-01												
109	1.2.5.2	I. Tuberías	lun 01/03/10	mié 05/05/10	9,819.95 horas													
110	1.2.5.2.1	Montaje de Sistema de Efluentes de LS	lun 01/03/10	mié 05/05/10	9,819.95 horas	ctub.pvc-01[20]												
111	1.2.6	50 - D. Químicos	lun 03/05/10	mar 22/06/10	13,770.48 horas													
112	1.2.6.1	I. Mecánicas	vie 07/05/10	mar 22/06/10	4,300 horas													
113	1.2.6.1.1	Montaje de Tanques de Químicos	mié 26/05/10	vie 11/06/10	1,500 horas	cmech.bomb-01[12]												
114	1.2.6.1.2	Montaje de Agitadores para Sulfato de Aluminio	vie 11/06/10	sáb 19/06/10	800 horas	cmech.bomb-01[12]												

Proyecto: Cronograma PTAP Huachip
Fecha: lun 24/10/11

Tarea	▬	Hito externo	◆	Resumen inactivo	▬	Sólo fin	J
División	.....	Línea Base	▬	Tarea manual	▬	Progreso	▬
Hito	◆	Resumen Base	▬	Sólo duración	▬	Fecha límite	▬
Resumen	▬	Hito Base	◆	Informe de resumen manual	▬		
Resumen del proyecto	▬	Tarea inactiva	▬	Resumen manual	▬		
Tareas externas	▬	Hito inactivo	▬	Sólo el comienzo	C		

Id	EDT	Nombre de tarea	Comienzo	Fin	Trabajo	Nombres de los recursos	feb '10	mar '10	abr '10	may '10	jun '10	jul '10	ago '10	sep '10	oct '10	nov '10	dic '10	ene '11																														
							18	25	01	08	15	22	29	05	12	19	26	03	10	17	24	31	07	14	21	28	05	12	19	26	02	09	16	23	30	06	13	20	27	04	11	18	25	01	08	15	22	29
115	1.2.6.1.3	Montaje de Unidades de Polimeros	sáb 19/06/10	mar 22/06/10	200 horas	cmec.bomb-01[12]																																										
116	1.2.6.1.4	Montaje de Bombas	vie 07/05/10	mié 26/05/10	1,800 horas	cmec.bomb-01[12]																																										
117	1.2.6.2	I. Tuberías	mié 05/05/10	mar 15/06/10	4,858.5 horas																																											
118	1.2.6.2.1	Montaje de Sistema de Dosificación de Químicos	mié 05/05/10	mar 15/06/10	4,858.5 horas	ctub.pvc-01[15]																																										
119	1.2.6.3	I. Electricas	lun 03/05/10	mar 22/06/10	4,611.98 horas																																											
120	1.2.6.3.1	Montaje de Canalizaciones (Bandejas)	lun 03/05/10	lun 10/05/10	369 horas	cele.cana-01[6]																																										
121	1.2.6.3.2	Tendido y Conexionado de Cables	lun 31/05/10	mar 15/06/10	1,802 horas	cele.conx-01[15]																																										
122	1.2.6.3.3	Montaje de Tableros	mar 15/06/10	mar 22/06/10	420 horas	cele.conx-01[7]																																										
123	1.2.6.3.4	Instalación de Luminarias y Tomacorrientes	lun 03/05/10	mié 26/05/10	1,500 horas	cele.illum-01[8]																																										
124	1.2.6.3.5	Instalación de Instrumentos	jue 13/05/10	jue 27/05/10	520.98 horas	cele.inst-01[5]																																										
125	1.2.7	60 - Cloración	mar 01/06/10	mié 14/07/10	6,975.63 horas																																											
126	1.2.7.1	I. Mecanicas	mié 02/06/10	vie 11/06/10	850 horas																																											
127	1.2.7.1.1	Montaje de Dosificadores	mié 02/06/10	sáb 05/06/10	350 horas	cmec.equi-01[12]																																										
128	1.2.7.1.2	Montaje de Evaporadores	mié 09/06/10	vie 11/06/10	180 horas	cmec.equi-01[12]																																										
129	1.2.7.1.3	Montaje de Balanzas y Cilindros de Cloro	sáb 05/06/10	mié 09/06/10	320 horas	cmec.equi-01[12]																																										
130	1.2.7.2	I. Tuberías	mar 01/06/10	vie 02/07/10	3,842.48 horas																																											
131	1.2.7.2.1	Montaje de Sistema de Cloración	mar 01/06/10	vie 02/07/10	3,842.48 horas	ctub.smal-01[15]																																										
132	1.2.7.3	I. Electricas	mar 01/06/10	mié 14/07/10	2,283.13 horas																																											
133	1.2.7.3.1	Montaje de Canalizaciones (Bandejas)	mar 01/06/10	vie 04/06/10	120 horas	cele.cana-01[4]																																										
134	1.2.7.3.2	Tendido y Conexionado de Cables	vie 11/06/10	lun 05/07/10	1,100 horas	cele.conx-01[6]																																										
135	1.2.7.3.3	Montaje de Tableros	lun 05/07/10	mié 14/07/10	320 horas	cele.conx-01[4]																																										
136	1.2.7.3.4	Instalación de Luminarias y Tomacorrientes	mar 01/06/10	jue 10/06/10	454.82 horas	cele.illum-01[6]																																										
137	1.2.7.3.5	Instalación de Instrumentos	mar 01/06/10	mar 08/06/10	288.33 horas	cele.inst-01[5]																																										
138	1.2.8	Comisionamiento	mar 29/06/10	mar 31/08/10	7,000 horas	ctub.smal-01[4],cele.illum-01																																										

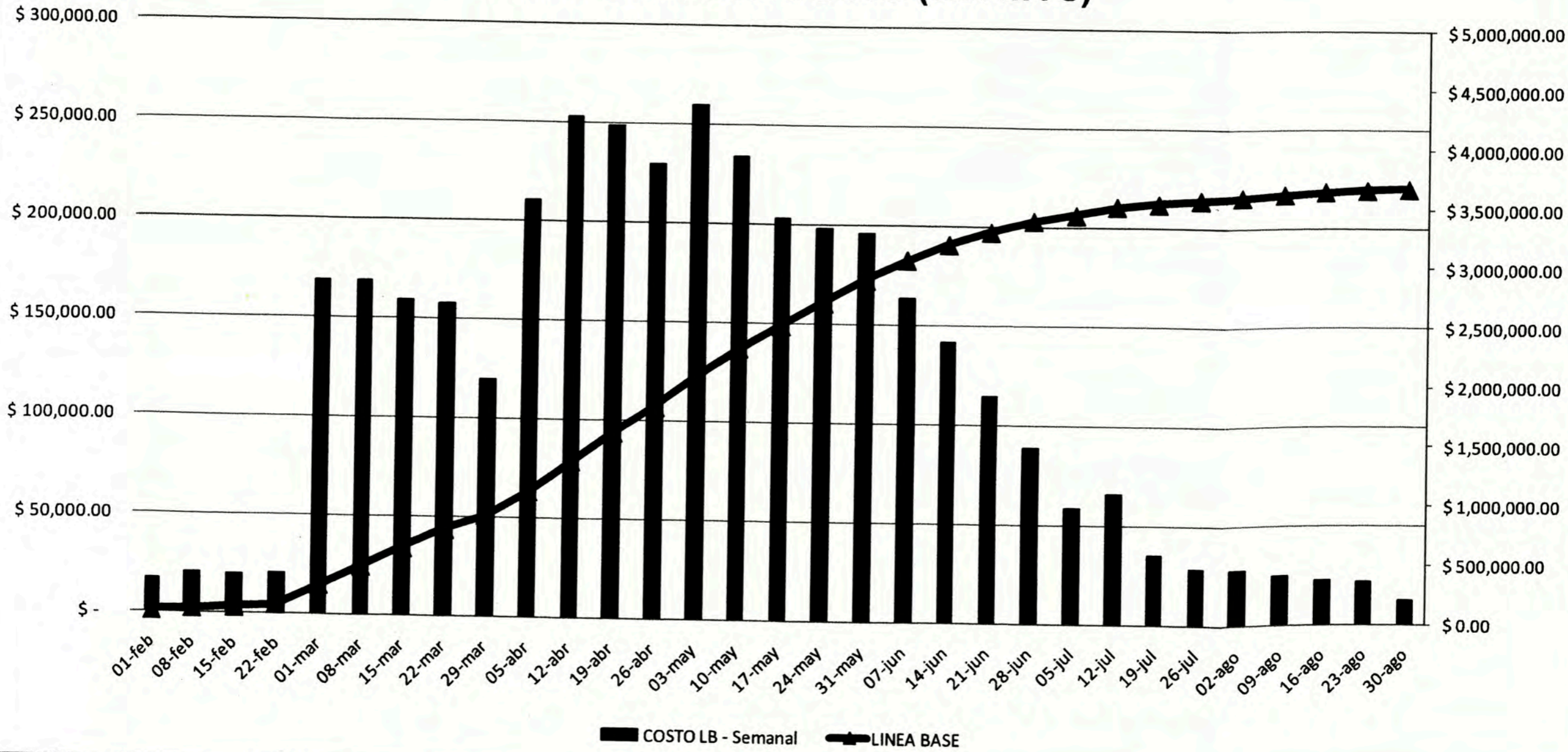
Proyecto: Cronograma PTAP Huachip
Fecha: lun 24/10/11

Tarea		Hito externo		Resumen inactivo		Sólo fin	
División		Linea Base		Tarea manual		Progreso	
Hito		Resumen Base		Sólo duración		Fecha limite	
Resumen		Hito Base		Informe de resumen manual			
Resumen del proyecto		Tarea inactiva		Resumen manual			
Tareas externas		Hito inactivo		Sólo el comienzo			

ANEXO IV

LÍNEA BASE DEL COSTO (CURVA S)

LINEA BASE DEL COSTO (CURVA S)



ANEXO V

LÍNEA BASE DEL COSTO DETALLADA

	01-feb-10	08-feb-10	15-feb-10	22-feb-10	01-mar-10	08-mar-10	15-mar-10	22-mar-10	29-mar-10	05-abr-10	12-abr-10	19-abr-10
COSTO DIRECTO												
Costo Herramientas	\$ 382	\$ 983	\$ 1,584	\$ 1,788	\$ 11,370	\$ 20,702	\$ 29,354	\$ 37,913	\$ 43,721	\$ 57,689	\$ 73,331	\$ 88,659
Costo Mano de Obra	\$ 1,956	\$ 5,029	\$ 8,103	\$ 9,150	\$ 58,165	\$ 105,907	\$ 150,168	\$ 193,956	\$ 223,667	\$ 295,126	\$ 375,147	\$ 453,558
Mano de Obra Auxiliar	\$ 821	\$ 2,112	\$ 3,403	\$ 3,843	\$ 24,429	\$ 44,481	\$ 63,070	\$ 81,462	\$ 93,940	\$ 123,953	\$ 157,562	\$ 190,494
Costo Equipos y Vehículos	\$ 2,782	\$ 7,155	\$ 11,527	\$ 13,017	\$ 64,648	\$ 117,712	\$ 166,906	\$ 215,575	\$ 248,597	\$ 301,780	\$ 383,605	\$ 463,784
Costo Subcontratos	\$ -	\$ 72	\$ 116	\$ 131	\$ 834	\$ 1,519	\$ 2,154	\$ 2,782	\$ 3,208	\$ 4,233	\$ 5,380	\$ 6,505
7,923,487												
Total Costo Directo	\$ 5,942	\$ 15,352	\$ 24,733	\$ 27,929	\$ 159,446	\$ 290,322	\$ 411,651	\$ 531,688	\$ 613,133	\$ 782,781	\$ 995,026	\$ 1,203,000
COSTO INDIRECTO												
Costo Supervisión	\$ 7,340	\$ 14,680	\$ 22,020	\$ 34,360	\$ 62,000	\$ 89,640	\$ 117,280	\$ 144,920	\$ 172,560	\$ 202,900	\$ 233,240	\$ 263,580
Gastos Generales	\$ 2,569	\$ 5,138	\$ 7,707	\$ 12,026	\$ 21,700	\$ 31,374	\$ 41,048	\$ 50,722	\$ 60,396	\$ 71,015	\$ 81,634	\$ 92,253
Total Costo Indirecto	\$ 9,909	\$ 19,818	\$ 29,727	\$ 46,386	\$ 83,700	\$ 121,014	\$ 158,328	\$ 195,642	\$ 232,956	\$ 273,915	\$ 314,874	\$ 355,833
TOTAL COSTO SEM	\$ 15,851	\$ 19,319	\$ 19,291	\$ 19,855	\$ 168,831	\$ 168,189	\$ 168,644	\$ 167,351	\$ 118,759	\$ 210,607	\$ 253,204	\$ 248,933
TOTAL COSTO ACUM	\$ 15,851	\$ 35,170	\$ 54,460	\$ 74,315	\$ 243,146	\$ 411,336	\$ 569,979	\$ 727,330	\$ 846,089	\$ 1,056,696	\$ 1,309,900	\$ 1,558,833

	26-abr-10	03-may-10	10-may-10	17-may-10	24-may-10	31-may-10	07-jun-10	14-jun-10	21-jun-10	28-jun-10	05-jul-10	12-jul-10
COSTO DIRECTO												
Costo Herramientas	\$ 102,546	\$ 118,655	\$ 133,990	\$ 147,806	\$ 160,733	\$ 173,336	\$ 183,623	\$ 192,315	\$ 198,241	\$ 202,568	\$ 204,200	\$ 205,705
Costo Mano de Obra	\$ 524,604	\$ 607,014	\$ 685,460	\$ 756,139	\$ 822,271	\$ 886,745	\$ 939,371	\$ 983,839	\$ 1,014,155	\$ 1,036,289	\$ 1,044,638	\$ 1,052,341
Mano de Obra Auxiliar	\$ 220,334	\$ 254,946	\$ 287,893	\$ 317,578	\$ 345,354	\$ 372,433	\$ 394,536	\$ 413,212	\$ 425,945	\$ 435,241	\$ 438,748	\$ 441,983
Costo Equipos y Vehículos	\$ 536,432	\$ 620,700	\$ 685,677	\$ 732,847	\$ 782,319	\$ 831,834	\$ 868,672	\$ 896,671	\$ 924,301	\$ 939,867	\$ 947,439	\$ 963,782
Costo Subcontratos	\$ 7,524	\$ 8,706	\$ 9,831	\$ 10,845	\$ 11,793	\$ 12,718	\$ 13,472	\$ 14,110	\$ 14,545	\$ 14,862	\$ 14,982	\$ 15,093
7,923,487												
Total Costo Directo	\$ 1,391,439	\$ 1,610,020	\$ 1,802,851	\$ 1,965,215	\$ 2,122,469	\$ 2,277,065	\$ 2,399,673	\$ 2,500,147	\$ 2,577,186	\$ 2,628,827	\$ 2,650,008	\$ 2,678,905
COSTO INDIRECTO												
Costo Supervisión	\$ 293,920	\$ 324,260	\$ 354,600	\$ 384,940	\$ 415,280	\$ 445,620	\$ 475,960	\$ 506,300	\$ 533,434	\$ 560,568	\$ 587,702	\$ 614,836
Gastos Generales	\$ 102,872	\$ 113,491	\$ 124,110	\$ 134,729	\$ 145,348	\$ 155,967	\$ 166,586	\$ 177,205	\$ 186,702	\$ 196,199	\$ 205,696	\$ 215,193
Total Costo Indirecto	\$ 396,792	\$ 437,751	\$ 478,710	\$ 519,669	\$ 560,628	\$ 601,587	\$ 642,546	\$ 683,505	\$ 720,136	\$ 756,767	\$ 793,398	\$ 830,029
TOTAL COSTO SEM	\$ 229,399	\$ 259,540	\$ 233,789	\$ 203,323	\$ 198,213	\$ 195,556	\$ 163,567	\$ 141,433	\$ 113,670	\$ 88,272	\$ 57,812	\$ 65,528
TOTAL COSTO ACUM	\$ 1,788,231	\$ 2,047,771	\$ 2,281,561	\$ 2,484,884	\$ 2,683,097	\$ 2,878,652	\$ 3,042,219	\$ 3,183,652	\$ 3,297,322	\$ 3,385,593	\$ 3,443,405	\$ 3,508,933

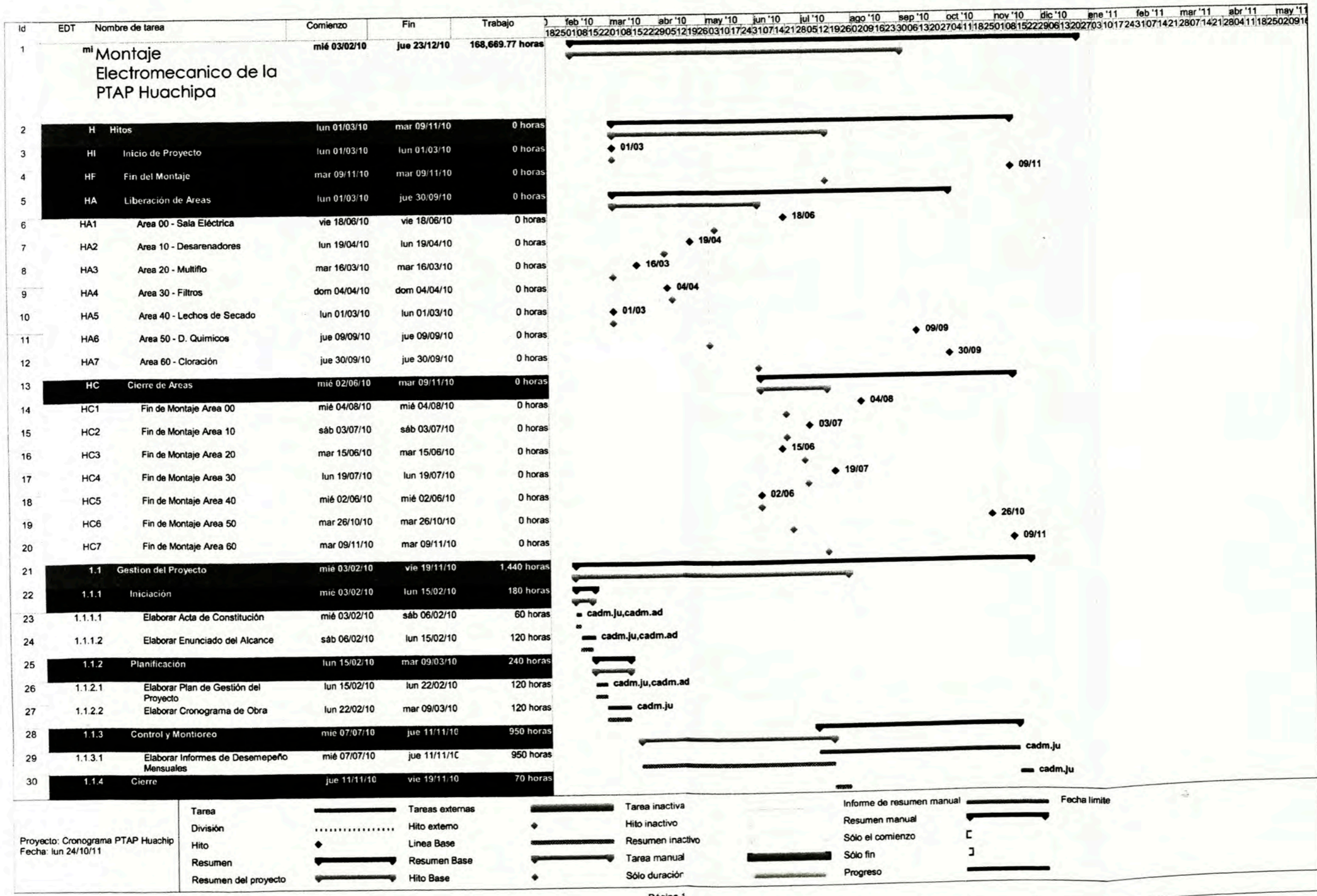
ANEXO VI

RETRASO EN LA ENTREGA DE ÁREAS

Hitos de Entrega de Áreas	Fecha Programada	Fecha Real	Δ días
Area 00 - Sala Eléctrica	05/05/2010	18/06/2010	45
Area 10 - Desarenadores	02/04/2010	19/04/2010	18
Area 20 - Multiflo	01/03/2010	16/03/2010	16
Area 30 - Filtros	07/04/2010	04/04/2010	-2
Area 40 - Lechos de Secado	01/03/2010		Se retiró del alcance
Area 50 - D. Quimicos	01/05/2010	09/09/2010	132
Area 60 - Cloración	01/06/2010	30/09/2010	122

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO VII
CRONOGRAMA DE OBRA REAL



Proyecto: Cronograma PTAP Huachipa
Fecha: lun 24/10/11

Tarea	—————	Tareas externas	—————	Tarea inactiva	—————	Informe de resumen manual	—————	Fecha limite
División	.....	Hito externo	◆	Hito inactivo	◆	Resumen manual	—————	
Hito	◆	Linea Base	—————	Resumen inactivo	—————	Sólo el comienzo	[
Resumen	—————	Resumen Base	—————	Tarea manual	—————	Sólo fin]	
Resumen del proyecto	—————	Hito Base	◆	Sólo duraciór	—————	Progreso	—————	

Id	EDT	Nombre de tarea	Comienzo	Fin	Trabajo	182501081522201081522290512192603101724310714212805121926020916233006132027041118250108152229061320270310172431071421280714212804111825020916											
						feb '10	mar '10	abr '10	may '10	jun '10	jul '10	ago '10	sep '10	oct '10	nov '10	dic '10	ene '11
31	1.2	Montaje Electromecánico	lun 01/03/10	jue 23/12/10	167.229.77 horas	[Gantt bar for 1.2]											
32	1.2.1	00 - Sala Eléctrica PTAP	vie 18/06/10	mié 04/08/10	3.000 horas	[Gantt bar for 1.2.1]											
33	1.2.1.1	I. Electricas	vie 18/06/10	mié 04/08/10	3.000 horas	[Gantt bar for 1.2.1.1]											
34	1.2.1.1.1	Montaje de Canalizaciones (Bandejas)	vie 18/06/10	vie 09/07/10	700 horas	[Gantt bar for 1.2.1.1.1] cele.cana-01[4]											
35	1.2.1.1.2	Tendido y Conexionado de Cables	sáb 10/07/10	vie 16/07/10	420 horas	[Gantt bar for 1.2.1.1.2] cele.conx-01[8]											
36	1.2.1.1.3	Montaje de Tableros	vie 18/06/10	mié 04/08/10	1.400 horas	[Gantt bar for 1.2.1.1.3] cele.cana-01[4]											
37	1.2.1.1.4	Instalación de Luminarias y Tomacorrientes	vie 18/06/10	vie 02/07/10	480 horas	[Gantt bar for 1.2.1.1.4] cele.ilum-01[4]											
38	1.2.2	10 - Desarenadores	lun 19/04/10	sáb 03/07/10	16.207.53 horas	[Gantt bar for 1.2.2]											
39	1.2.2.1	I. Mecanicas	lun 19/04/10	sáb 03/07/10	11.200 horas	[Gantt bar for 1.2.2.1]											
40	1.2.2.1.1	Compuertas	lun 19/04/10	sáb 08/05/10	1.600 horas	[Gantt bar for 1.2.2.1.1]											
41	1.2.2.1.1.1	Montaje de Compuertas	lun 19/04/10	sáb 08/05/10	1.600 horas	[Gantt bar for 1.2.2.1.1.1] cmec.comp-01[10]											
42	1.2.2.1.2	Raspadores de Arena	lun 19/04/10	sáb 03/07/10	9.600 horas	[Gantt bar for 1.2.2.1.2]											
43	1.2.2.1.2.1	Montaje de Raspadores de Arena	lun 19/04/10	mar 08/06/10	6.400 horas	[Gantt bar for 1.2.2.1.2.1] cmec.rasa-01[16]											
44	1.2.2.1.2.2	Montaje de Roscas Extractoras	mié 09/06/10	sáb 03/07/10	3.200 horas	[Gantt bar for 1.2.2.1.2.2] cmec.rasa-01[16]											
45	1.2.2.2	I. Tuberías	lun 19/04/10	mié 05/05/10	653.5 horas	[Gantt bar for 1.2.2.2]											
46	1.2.2.2.1	Montaje de Sistema de Agua de Sello	lun 19/04/10	mié 05/05/10	653.5 horas	[Gantt bar for 1.2.2.2.1] ctub.smal-01[5]											
47	1.2.2.3	I. Electricas	lun 19/04/10	mar 15/06/10	4.354.03 horas	[Gantt bar for 1.2.2.3]											
48	1.2.2.3.1	Montaje de Canalizaciones	lun 03/05/10	vie 14/05/10	1.145.33 horas	[Gantt bar for 1.2.2.3.1] cele.cana-01[12]											
49	1.2.2.3.2	Tendido y Conexionado de Cables	vie 21/05/10	jue 10/06/10	1.500 horas	[Gantt bar for 1.2.2.3.2] cele.conx-01[10]											
50	1.2.2.3.3	Montaje de Tableros	jue 10/06/10	mar 15/06/10	300 horas	[Gantt bar for 1.2.2.3.3] cele.conx-01[8]											
51	1.2.2.3.4	Instalación de Luminarias y Tomacorrientes	lun 19/04/10	sáb 15/05/10	852.32 horas	[Gantt bar for 1.2.2.3.4] cele.ilum-01[4]											
52	1.2.2.3.5	Instalación de Instrumentos	lun 19/04/10	lun 03/05/10	556.38 horas	[Gantt bar for 1.2.2.3.5] cele.inst-01[5]											
53	1.2.3	20 - Multiflo y TK de Contacto	mar 16/03/10	mar 15/06/10	44.647.77 horas	[Gantt bar for 1.2.3]											
54	1.2.3.1	I. Mecanicas	mar 16/03/10	mar 15/06/10	14.160 horas	[Gantt bar for 1.2.3.1]											
55	1.2.3.1.1	Compuertas	mar 16/03/10	vie 14/05/10	2.880 horas	[Gantt bar for 1.2.3.1.1]											
56	1.2.3.1.1.1	Montaje de Compuertas	mar 16/03/10	vie 14/05/10	2.880 horas	[Gantt bar for 1.2.3.1.1.1] cmec.comp-01[10]											
57	1.2.3.1.2	Sistema Multiflo	mar 16/03/10	mar 15/06/10	9.100 horas	[Gantt bar for 1.2.3.1.2]											
58	1.2.3.1.2.1	Montaje de Raspadores de Lodo	mar 13/04/10	mié 02/06/10	5.200 horas	[Gantt bar for 1.2.3.1.2.1] cmec.rasp-01[12],cequ.grua-01											
59	1.2.3.1.2.2	Montaje de Mezcladores de Floculación	mar 16/03/10	lun 12/04/10	2.600 horas	[Gantt bar for 1.2.3.1.2.2] cmec.rasp-01[12],cequ.grua-01											
60	1.2.3.1.2.3	Montaje de Agitadores de Coagulación	jue 03/06/10	mar 15/06/10	1.300 horas	[Gantt bar for 1.2.3.1.2.3] cmec.rasp-01[12],cequ.grua-01											
61	1.2.3.1.3	Sistema de Bombeo	mar 16/03/10	vie 14/05/10	2.180 horas	[Gantt bar for 1.2.3.1.3]											
62	1.2.3.1.3.1	Montaje de Bombas de Descarte de Lodo	mar 16/03/10	sáb 10/04/10	1.320 horas	[Gantt bar for 1.2.3.1.3.1] cmec.bomb-01[7]											

Proyecto: Cronograma PTAP Huachip Fecha: lun 24/10/11	Tarea	—————	Tareas externas	—————	Tarea inactiva	—————	Informe de resumen manual	—————	Fecha límite
	División	.....	Hito externo	◆	Hito inactivo	—————	Resumen manual	—————	
	Hito	◆	Linea Base	—————	Resumen inactivo	—————	Sólo el comienzo	[
	Resumen	—————	Resumen Base	—————	Tarea manual	—————	Sólo fin]	
	Resumen del proyecto	—————	Hito Base	◆	Sólo duración	—————	Progreso	—————	

Id	EDT	Nombre de tarea	Comienzo	Fin	Trabajo	Cronograma											
						feb '10	mar '10	abr '10	may '10	jun '10	jul '10	ago '10	sep '10	oct '10	nov '10	dic '10	ene '11
63	1.2.3.1.3.2	Montaje de Bombas de Recirculación de Lodo	sáb 10/04/10	vie 14/05/10	860 horas	..... cmec.bomb-01[7]											
64	1.2.3.2	I. Tuberías	mar 16/03/10	mar 25/05/10	22,532.77 horas	.....										
65	1.2.3.2.1	Montaje de Sistema de Descarte de Lodo	mar 16/03/10	lun 10/05/10	12,246.78 horas	..... ctub.acar-01[30]											
66	1.2.3.2.2	Montaje de Sistema de Agua Potable y Utilidades	mar 16/03/10	mar 25/05/10	7,918.43 horas	..... ctub.smal-01[15]											
67	1.2.3.2.3	Montaje de Sistema de Lodo para Floculación	mar 16/03/10	mar 30/03/10	2,367.53 horas	..... ctub.pvc-01[20]											
68	1.2.3.3	I. Electricas	mar 16/03/10	mié 09/06/10	7,955 horas	.....										
69	1.2.3.3.1	Montaje de Canalizaciones (Bandejas)	mar 16/03/10	lun 12/04/10	1,587.72 horas	..... cele.cana-01[8]											
70	1.2.3.3.2	Tendido y Conexión de Cables	lun 12/04/10	jue 03/06/10	4,100 horas	..... cele.conx-01[10]											
71	1.2.3.3.3	Montaje de Tableros	jue 03/06/10	mié 09/06/10	360 horas	..... cele.conx-01[8]											
72	1.2.3.3.4	Instalación de Luminarias y Tomacorrientes	mar 16/03/10	mié 31/03/10	1,469.73 horas	..... cele.ilum-01[12]											
73	1.2.3.3.5	Instalación de Instrumentos	mar 16/03/10	vie 26/03/10	437.55 horas	..... cele.inst-01[5]											
74	1.2.4	30 - Filtros	lun 05/04/10	lun 19/07/10	56,523.15 horas	.....										
75	1.2.4.1	I. Mecanicas	lun 05/04/10	jue 24/06/10	21,109.4 horas	.....										
76	1.2.4.1.1	Compuertas	vie 14/05/10	jue 24/06/10	5,120 horas	.....										
77	1.2.4.1.1.1	Montaje de Compuertas	vie 14/05/10	jue 24/06/10	5,120 horas	..... cmec.comp-01[16]											
78	1.2.4.1.2	Bombas	sáb 10/04/10	vie 21/05/10	1,400 horas	.....										
79	1.2.4.1.2.1	Montaje de Bombas de Recirculación	mié 28/04/10	vie 21/05/10	450 horas	..... cmec.bomb-01[7]											
80	1.2.4.1.2.2	Montaje de Bombas en Contralavado	sáb 10/04/10	mié 28/04/10	950 horas	..... cmec.bomb-01[7]											
81	1.2.4.1.3	Filtros	lun 05/04/10	lun 21/06/10	14,589.4 horas	.....										
82	1.2.4.1.3.1	Filtros 01-04	lun 05/04/10	jue 13/05/10	3,647.35 horas	.....										
83	1.2.4.1.3.1.1	Colocación de Crepinas	lun 05/04/10	vie 16/04/10	1,209.6 horas	..... cmec.filt-01[12]											
84	1.2.4.1.3.1.2	Colocación de Material Filtrante	vie 16/04/10	jue 13/05/10	2,437.75 horas	..... cmec.filt-01[12]											
85	1.2.4.1.3.2	Filtros 05-08	jue 13/05/10	lun 21/06/10	3,647.35 horas	.....										
86	1.2.4.1.3.2.1	Colocación de Crepinas	jue 13/05/10	mié 26/05/10	1,209.6 horas	..... cmec.filt-01[12]											
87	1.2.4.1.3.2.2	Colocación de Material Filtrante	mié 26/05/10	lun 21/06/10	2,437.75 horas	..... cmec.filt-01[12]											
88	1.2.4.1.3.3	Filtros 09-12	lun 05/04/10	jue 13/05/10	3,647.35 horas	.....										
89	1.2.4.1.3.3.1	Colocación de Crepinas	lun 05/04/10	vie 16/04/10	1,209.6 horas	..... cmec.filt-01[12]											
90	1.2.4.1.3.3.2	Colocación de Material Filtrante	vie 16/04/10	jue 13/05/10	2,437.75 horas	..... cmec.filt-01[12]											
91	1.2.4.1.3.4	Filtros 13-16	jue 13/05/10	lun 21/06/10	3,647.35 horas	.....										
92	1.2.4.1.3.4.1	Colocación de Crepinas	jue 13/05/10	mié 26/05/10	1,209.6 horas	..... cmec.filt-01[12]											
93	1.2.4.1.3.4.2	Colocación de Material Filtrante	mié 26/05/10	lun 21/06/10	2,437.75 horas	..... cmec.filt-01[12]											
94	1.2.4.2	I. Tuberías	lun 05/04/10	lun 19/07/10	29,593.88 horas	.....										

Proyecto: Cronograma PTAP Huachip Fecha: lun 24/10/11	Tarea	—————	Tareas externas	—————	Tarea inactiva	Informe de resumen manual	—————	Fecha límite
	División	.....	Hito externo	◆	Hito inactivo	Resumen manual	—————	
	Hito	◆	Línea Base	—————	Resumen inactivo	Sólo el comienzo	[
	Resumen	—————	Resumen Base	—————	Tarea manual	Sólo fin]	
	Resumen del proyecto	—————	Hito Base	◆	Sólo duración	Progreso	—————	

Id	EDT	Nombre de tarea	Comienzo	Fin	Trabajo	Cronograma											
						feb '10	mar '10	abr '10	may '10	jun '10	jul '10	ago '10	sep '10	oct '10	nov '10	dic '10	ene '11
95	1.2.4.2.1	Montaje de Sistema de Recirculación	lun 05/04/10	jue 13/05/10	6,098.93 horas	ctub.acar-01[20]											
96	1.2.4.2.2	Montaje de Sistema de Soplado	lun 05/04/10	jue 03/06/10	7,061.07 horas	ctub.ainx-01[15]											
97	1.2.4.2.3	Montaje de Sistema de Contralavado	lun 10/05/10	lun 19/07/10	16,433.88 horas	ctub.acar-01[30]											
98	1.2.4.3	I. Electricas	lun 05/04/10	vie 11/06/10	5,819.87 horas												
99	1.2.4.3.1	Montaje de Canalizaciones (Bandejas)	lun 12/04/10	lun 03/05/10	1,228.17 horas	cele.cana-01[8]											
100	1.2.4.3.2	Tendido y Conexionado de Cables	lun 03/05/10	vie 21/05/10	2,200 horas	cele.conx-01[14]											
101	1.2.4.3.3	Montaje de Tableros	jue 03/06/10	vie 11/06/10	360 horas	cele.conx-01[6]											
102	1.2.4.3.4	Instalación de Luminarias y Tomacorrientes	lun 05/04/10	vie 16/04/10	817.78 horas	cele.illum-01[8]											
103	1.2.4.3.5	Instalación de Instrumentos	lun 05/04/10	vie 14/05/10	1,213.92 horas	cele.inst-01[6]											
104	1.2.5	40 - Lechos de Secado	lun 01/03/10	mié 02/06/10	19,105.2 horas												
105	1.2.5.1	O. Civiles	lun 01/03/10	mié 02/06/10	9,285.25 horas												
106	1.2.5.1.1	Colocación de material filtrante LS 01-04	lun 01/03/10	mar 30/03/10	3,095.08 horas	cmec.equi-01[12],cequ.exca-01											
107	1.2.5.1.2	Colocación de material filtrante LS 05-08	mar 30/03/10	lun 03/05/10	3,095.08 horas	cmec.equi-01[12],cequ.exca-01											
108	1.2.5.1.3	Colocación de material filtrante LS 09-12	lun 03/05/10	mié 02/06/10	3,095.08 horas	cmec.equi-01[12],cequ.exca-01											
109	1.2.5.2	I. Tuberias	lun 01/03/10	mié 19/05/10	9,819.95 horas												
110	1.2.5.2.1	Montaje de Sistema de Efluentes de LS	lun 01/03/10	mié 19/05/10	9,819.95 horas	ctub.pvc-01[20]											
111	1.2.6	50 - D. Quimicos	jue 09/09/10	mar 26/10/10	13,770.48 horas												
112	1.2.6.1	I. Mecanicas	jue 09/09/10	mar 26/10/10	4,300 horas												
113	1.2.6.1.1	Montaje de Tanques de Quimicos	mar 28/09/10	jue 14/10/10	1,500 horas	cmec.bomb-01[12]											
114	1.2.6.1.2	Montaje de Agitadores para Sulfato de Aluminio	vie 15/10/10	sáb 23/10/10	800 horas	cmec.bomb-01[12]											
115	1.2.6.1.3	Montaje de Unidades de Polimeros	sáb 23/10/10	mar 26/10/10	200 horas	cmec.bomb-01[12]											
116	1.2.6.1.4	Montaje de Bombas	jue 09/09/10	mar 28/09/10	1,800 horas	cmec.bomb-01[12]											
117	1.2.6.2	I. Tuberias	jue 09/09/10	jue 21/10/10	4,858.5 horas												
118	1.2.6.2.1	Montaje de Sistema de Dosificación de Quimicos	jue 09/09/10	jue 21/10/10	4,858.5 horas	ctub.pvc-01[15]											
119	1.2.6.3	I. Electricas	jue 09/09/10	lun 11/10/10	4,611.98 horas												
120	1.2.6.3.1	Montaje de Canalizaciones (Bandejas)	jue 09/09/10	jue 16/09/10	369 horas	cele.cana-01[6]											
121	1.2.6.3.2	Tendido y Conexionado de Cables	jue 16/09/10	vie 01/10/10	1,802 horas	cele.conx-01[15]											
122	1.2.6.3.3	Montaje de Tableros	vie 01/10/10	lun 11/10/10	420 horas	cele.conx-01[7]											
123	1.2.6.3.4	Instalación de Luminarias y Tomacorrientes	jue 09/09/10	sáb 02/10/10	1,500 horas	cele.illum-01[8]											
124	1.2.6.3.5	Instalación de Instrumentos	jue 09/09/10	mié 22/09/10	520.98 horas	cele.inst-01[5]											
125	1.2.7	60 - Cloración	jue 30/09/10	mar 09/11/10	6,975.63 horas												
126	1.2.7.1	I. Mecanicas	jue 30/09/10	lun 11/10/10	850 horas												

Proyecto: Cronograma PTAP Huachip
 Fecha: lun 24/10/11

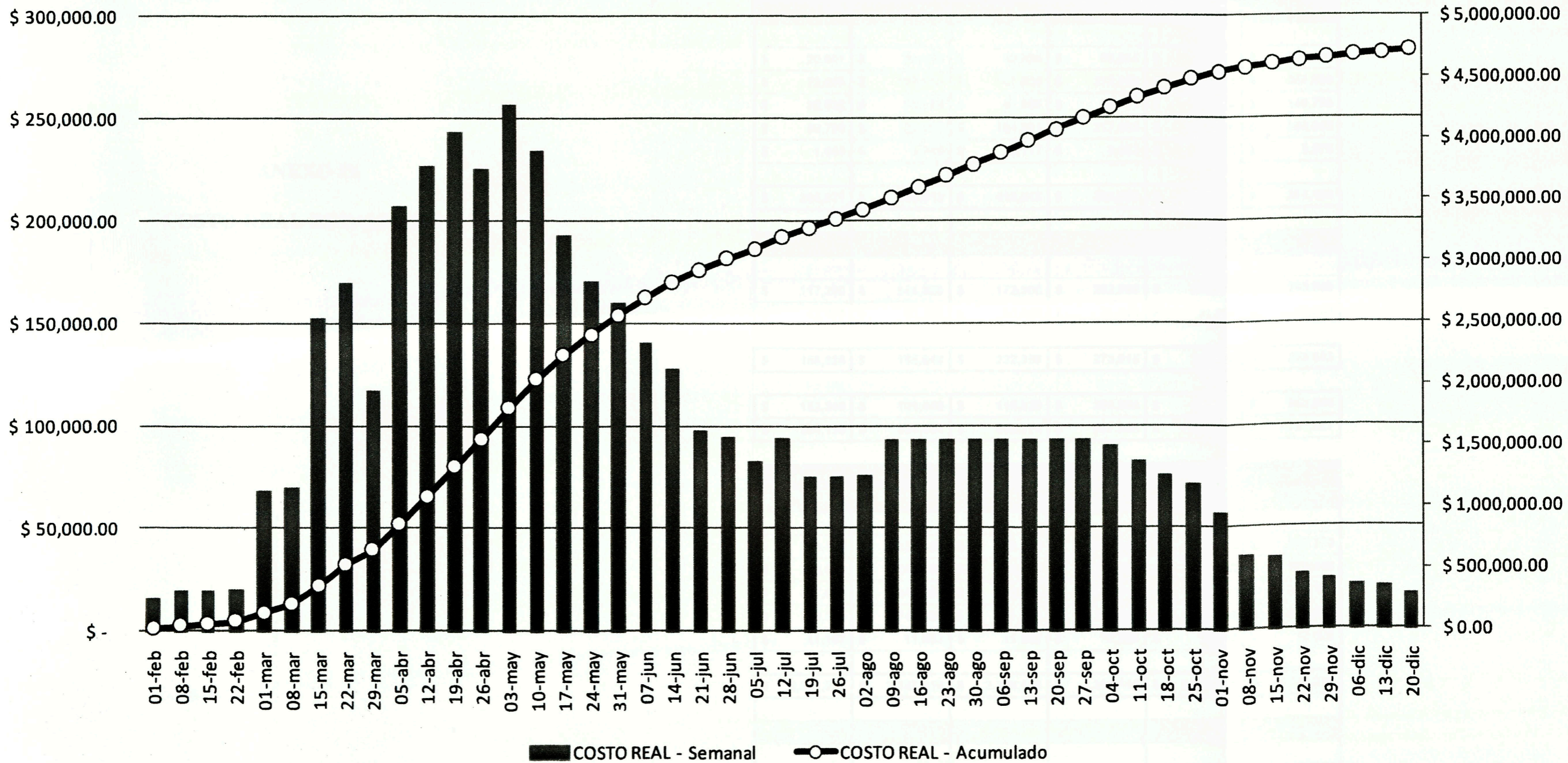
Tarea	—————	Tareas externas	—————	Tarea inactiva	—————	Informe de resumen manual	—————	Fecha límite
División	.....	Hito externo	◆	Hito inactivo	.....	Resumen manual	—————	
Hito	◆	Linea Base	—————	Resumen inactivo	.....	Sólo el comienzo	[
Resumen	—————	Resumen Base	—————	Tarea manual	—————	Sólo fin]	
Resumen del proyecto	—————	Hito Base	◆	Sólo duración	—————	Progreso	—————	

Id	EDT	Nombre de tarea	Comienzo	Fin	Trabajo	feb '10	mar '10	abr '10	may '10	jun '10	jul '10	ago '10	sep '10	oct '10	nov '10	dic '10	ene '11	feb '11	mar '11	abr '11	may '11
127	1.2.7.1.1	Montaje de Dosificadores	jue 30/09/10	lun 04/10/10	350 horas																
128	1.2.7.1.2	Montaje de Evaporadores	jue 07/10/10	lun 11/10/10	180 horas																
129	1.2.7.1.3	Montaje de Balanzas y Cilindros de Cloro	lun 04/10/10	jue 07/10/10	320 horas																
130	1.2.7.2	I. Tuberías	jue 30/09/10	jue 04/11/10	3,842.48 horas																
131	1.2.7.2.1	Montaje de Sistema de Cloración	jue 30/09/10	jue 04/11/10	3,842.48 horas																
132	1.2.7.3	I. Electricas	jue 30/09/10	mar 09/11/10	2,283.13 horas																
133	1.2.7.3.1	Montaje de Canalizaciones (Bandejas)	jue 30/09/10	lun 04/10/10	120 horas																
134	1.2.7.3.2	Tendido y Conexionado de Cables	lun 04/10/10	jue 28/10/10	1,100 horas																
135	1.2.7.3.3	Montaje de Tableros	jue 28/10/10	mar 09/11/10	320 horas																
136	1.2.7.3.4	Instalación de Luminarias y Tomacorrientes	sáb 02/10/10	mié 13/10/10	454.82 horas																
137	1.2.7.3.5	Instalación de Instrumentos	jue 30/09/10	jue 07/10/10	288.33 horas																
138	1.2.8	Comisionamiento	vie 22/10/10	jue 23/12/10	7,000 horas																

Proyecto: Cronograma PTAP Huachip Fecha: lun 24/10/11	Tarea		Tareas externas		Tarea inactiva		Informe de resumen manual		Fecha límite
	División		Hito externo		Hito inactivo		Resumen manual		
	Hito		Línea Base		Resumen inactivo		Sólo el comienzo	[
	Resumen		Resumen Base		Tarea manual		Sólo fin]	
	Resumen del proyecto		Hito Base		Sólo duración		Progreso		

ANEXO VIII
CURVA S DE OBRA REAL

COSTO REAL (CURVA S - REAL)



ANEXO IX
COSTO REAL DETALLADO

	01-feb-10	08-feb-10	15-feb-10	22-feb-10	01-mar-10	08-mar-10	15-mar-10	22-mar-10	29-mar-10	05-abr-10	12-abr-10	19-abr-10
COSTO DIRECTO												
Costo Herramientas	\$ 544	\$ 1,423	\$ 2,302	\$ 2,614	\$ 5,987	\$ 9,189	\$ 20,801	\$ 34,193	\$ 42,236	\$ 60,914	\$ 80,251	\$ 101,310
Costo Mano de Obra	\$ 1,900	\$ 4,973	\$ 8,047	\$ 9,134	\$ 20,923	\$ 32,114	\$ 72,696	\$ 119,498	\$ 147,608	\$ 212,883	\$ 280,463	\$ 354,059
Mano de Obra Auxiliar	\$ 798	\$ 2,089	\$ 3,380	\$ 3,836	\$ 8,788	\$ 13,488	\$ 30,532	\$ 50,189	\$ 61,995	\$ 89,411	\$ 117,794	\$ 148,705
Costo Equipos y Vehículos	\$ 2,703	\$ 7,075	\$ 11,448	\$ 12,995	\$ 23,256	\$ 35,694	\$ 80,799	\$ 132,818	\$ 164,061	\$ 217,683	\$ 286,786	\$ 362,042
Costo Subcontratos	\$ 27	\$ 71	\$ 115	\$ 131	\$ 300	\$ 461	\$ 1,043	\$ 1,714	\$ 2,117	\$ 3,053	\$ 4,022	\$ 5,078
Total Costo Directo	\$ 5,972	\$ 15,632	\$ 25,292	\$ 28,710	\$ 59,254	\$ 90,945	\$ 205,871	\$ 338,412	\$ 418,018	\$ 583,945	\$ 769,316	\$ 971,194
COSTO INDIRECTO												
Costo Supervisión	\$ 7,340	\$ 14,680	\$ 22,020	\$ 34,360	\$ 62,000	\$ 89,640	\$ 117,280	\$ 144,920	\$ 172,560	\$ 202,900	\$ 233,240	\$ 263,580
Gastos Generales	\$ 2,569	\$ 5,138	\$ 7,707	\$ 12,026	\$ 21,700	\$ 31,374	\$ 41,048	\$ 50,722	\$ 60,396	\$ 71,015	\$ 81,634	\$ 92,253
Total Costo Indirecto	\$ 9,909	\$ 19,818	\$ 29,727	\$ 46,386	\$ 83,700	\$ 121,014	\$ 158,328	\$ 195,642	\$ 232,956	\$ 273,915	\$ 314,874	\$ 355,833

TOTAL COSTO SEM	\$ 15,881	\$ 19,569	\$ 19,569	\$ 20,077	\$ 67,858	\$ 69,005	\$ 152,240	\$ 169,855	\$ 116,920	\$ 206,886	\$ 226,331	\$ 242,836
TOTAL COSTO ACUM	\$ 15,881	\$ 35,450	\$ 55,019	\$ 75,096	\$ 142,954	\$ 211,959	\$ 364,199	\$ 534,054	\$ 650,974	\$ 857,860	\$ 1,084,190	\$ 1,327,027

	26-abr-10	03-may-10	10-may-10	17-may-10	24-may-10	31-may-10	07-jun-10	14-jun-10	21-jun-10	28-jun-10	05-jul-10	12-jul-10
COSTO DIRECTO												
Costo Herramientas	\$ 120,521	\$ 143,016	\$ 164,434	\$ 182,439	\$ 197,552	\$ 211,246	\$ 223,190	\$ 232,497	\$ 239,049	\$ 245,290	\$ 251,531	\$ 257,773
Costo Mano de Obra	\$ 421,200	\$ 499,815	\$ 574,666	\$ 637,591	\$ 690,405	\$ 738,265	\$ 780,006	\$ 812,534	\$ 835,431	\$ 857,243	\$ 879,055	\$ 900,866
Mano de Obra Auxiliar	\$ 176,904	\$ 209,922	\$ 241,360	\$ 267,788	\$ 289,970	\$ 310,071	\$ 327,603	\$ 341,264	\$ 350,881	\$ 360,042	\$ 369,203	\$ 378,364
Costo Equipos y Vehículos	\$ 430,696	\$ 511,084	\$ 574,848	\$ 617,951	\$ 656,860	\$ 692,548	\$ 719,946	\$ 749,969	\$ 771,103	\$ 791,235	\$ 798,885	\$ 818,707
Costo Subcontratos	\$ 6,041	\$ 7,168	\$ 8,242	\$ 9,144	\$ 9,902	\$ 10,588	\$ 11,187	\$ 11,653	\$ 11,982	\$ 12,295	\$ 12,607	\$ 12,920
Total Costo Directo	\$ 1,155,362	\$ 1,371,007	\$ 1,563,549	\$ 1,714,915	\$ 1,844,689	\$ 1,962,717	\$ 2,061,931	\$ 2,147,918	\$ 2,208,446	\$ 2,266,105	\$ 2,311,281	\$ 2,368,630
COSTO INDIRECTO												
Costo Supervisión	\$ 293,920	\$ 324,260	\$ 354,600	\$ 384,940	\$ 415,280	\$ 445,620	\$ 475,960	\$ 506,300	\$ 533,434	\$ 560,568	\$ 587,702	\$ 614,836
Gastos Generales	\$ 102,872	\$ 113,491	\$ 124,110	\$ 134,729	\$ 145,348	\$ 155,967	\$ 166,586	\$ 177,205	\$ 186,702	\$ 196,199	\$ 205,696	\$ 215,193
Total Costo Indirecto	\$ 396,792	\$ 437,751	\$ 478,710	\$ 519,669	\$ 560,628	\$ 601,587	\$ 642,546	\$ 683,505	\$ 720,136	\$ 756,767	\$ 793,398	\$ 830,029

TOTAL COSTO SEM	\$ 225,127	\$ 256,604	\$ 233,502	\$ 192,324	\$ 170,733	\$ 158,987	\$ 140,173	\$ 126,945	\$ 97,159	\$ 94,290	\$ 81,807	\$ 93,980
TOTAL COSTO ACUM	\$ 1,552,154	\$ 1,808,758	\$ 2,042,259	\$ 2,234,584	\$ 2,405,317	\$ 2,564,304	\$ 2,704,477	\$ 2,831,423	\$ 2,928,582	\$ 3,022,872	\$ 3,104,679	\$ 3,198,659

	19-jul-10	26-jul-10	02-ago-10	09-ago-10	16-ago-10	23-ago-10	30-ago-10	06-sep-10	13-sep-10	20-sep-10	27-sep-10	04-oct-10
COSTO DIRECTO												
Costo Herramientas	\$ 264,014	\$ 270,255	\$ 276,496	\$ 282,737	\$ 288,978	\$ 295,220	\$ 301,461	\$ 307,702	\$ 313,943	\$ 320,184	\$ 326,425	\$ 332,388
Costo Mano de Obra	\$ 922,678	\$ 944,490	\$ 966,302	\$ 988,113	\$ 1,009,925	\$ 1,031,737	\$ 1,053,548	\$ 1,075,360	\$ 1,097,172	\$ 1,118,984	\$ 1,140,795	\$ 1,161,635
Mano de Obra Auxiliar	\$ 387,525	\$ 396,686	\$ 405,847	\$ 415,008	\$ 424,169	\$ 433,329	\$ 442,490	\$ 451,651	\$ 460,812	\$ 469,973	\$ 479,134	\$ 487,887
Costo Equipos y Vehículos	\$ 818,877	\$ 819,458	\$ 820,545	\$ 839,066	\$ 857,588	\$ 876,110	\$ 894,631	\$ 913,153	\$ 931,674	\$ 950,196	\$ 968,718	\$ 986,414
Costo Subcontratos	\$ 13,233	\$ 13,546	\$ 13,859	\$ 14,172	\$ 14,484	\$ 14,797	\$ 15,110	\$ 15,423	\$ 15,736	\$ 16,048	\$ 16,361	\$ 16,660
Total Costo Directo	\$ 2,406,327	\$ 2,444,435	\$ 2,483,048	\$ 2,539,096	\$ 2,595,144	\$ 2,651,192	\$ 2,707,241	\$ 2,763,289	\$ 2,819,337	\$ 2,875,386	\$ 2,931,434	\$ 2,984,984
COSTO INDIRECTO												
Costo Supervisión	\$ 641,970	\$ 669,104	\$ 696,238	\$ 723,372	\$ 750,506	\$ 777,640	\$ 804,774	\$ 831,908	\$ 859,042	\$ 886,176	\$ 913,310	\$ 940,444
Gastos Generales	\$ 224,690	\$ 234,186	\$ 243,683	\$ 253,180	\$ 262,677	\$ 272,174	\$ 281,671	\$ 291,168	\$ 300,665	\$ 310,162	\$ 319,659	\$ 329,155
Total Costo Indirecto	\$ 866,660	\$ 903,290	\$ 939,921	\$ 976,552	\$ 1,013,183	\$ 1,049,814	\$ 1,086,445	\$ 1,123,076	\$ 1,159,707	\$ 1,196,338	\$ 1,232,969	\$ 1,269,599
TOTAL COSTO SEM	\$ 74,327	\$ 74,739	\$ 75,244	\$ 92,679	\$ 92,679	\$ 92,679	\$ 92,679	\$ 92,679	\$ 92,679	\$ 92,679	\$ 92,679	\$ 90,181
TOTAL COSTO ACUM	\$ 3,272,986	\$ 3,347,725	\$ 3,422,969	\$ 3,515,648	\$ 3,608,327	\$ 3,701,006	\$ 3,793,686	\$ 3,886,365	\$ 3,979,044	\$ 4,071,723	\$ 4,164,402	\$ 4,254,583

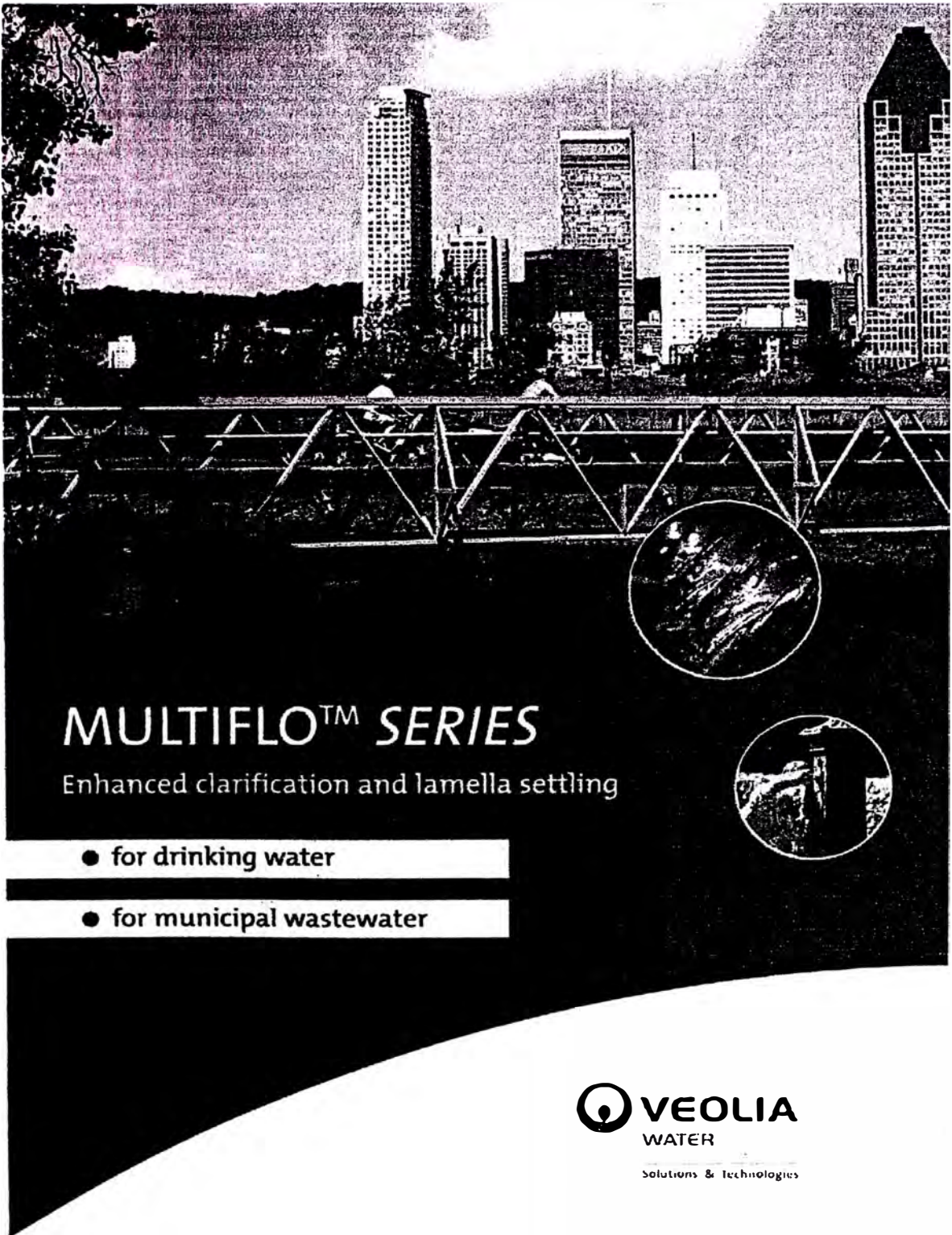
	11-oct-10	18-oct-10	25-oct-10	01-nov-10	08-nov-10	15-nov-10	22-nov-10	29-nov-10	06-dic-10	13-dic-10	20-dic-10	TOTAL
COSTO DIRECTO												
Costo Herramientas	\$ 337,436	\$ 341,752	\$ 345,602	\$ 347,841	\$ 349,648	\$ 351,335	\$ 352,811	\$ 354,287	\$ 355,472	\$ 356,579	\$ 357,260	\$ 357,260
Costo Mano de Obra	\$ 1,179,275	\$ 1,194,360	\$ 1,207,813	\$ 1,215,639	\$ 1,221,952	\$ 1,227,851	\$ 1,233,008	\$ 1,238,164	\$ 1,242,308	\$ 1,246,175	\$ 1,248,556	\$ 1,248,556
Mano de Obra Auxiliar	\$ 495,296	\$ 501,631	\$ 507,282	\$ 510,568	\$ 513,220	\$ 515,697	\$ 517,863	\$ 520,029	\$ 521,769	\$ 523,394	\$ 524,394	\$ 524,394
Costo Equipos y Vehículos	\$ 1,001,393	\$ 1,014,203	\$ 1,025,627	\$ 1,032,272	\$ 1,037,633	\$ 1,042,642	\$ 1,047,021	\$ 1,051,400	\$ 1,054,918	\$ 1,058,202	\$ 1,060,224	\$ 1,060,224
Costo Subcontratos	\$ 16,913	\$ 17,130	\$ 17,322	\$ 17,435	\$ 17,525	\$ 17,610	\$ 17,684	\$ 17,758	\$ 17,817	\$ 17,873	\$ 17,907	\$ 17,907
Total Costo Directo	\$ 3,030,313	\$ 3,069,076	\$ 3,103,646	\$ 3,123,764	\$ 3,139,978	\$ 3,155,136	\$ 3,168,386	\$ 3,181,637	\$ 3,192,284	\$ 3,202,222	\$ 3,208,341	\$ 3,208,341
COSTO INDIRECTO												
Costo Supervisión	\$ 967,578	\$ 994,712	\$ 1,021,846	\$ 1,048,980	\$ 1,063,320	\$ 1,077,660	\$ 1,087,770	\$ 1,095,880	\$ 1,103,990	\$ 1,112,100	\$ 1,120,210	\$ 1,120,210
Gastos Generales	\$ 338,652	\$ 348,149	\$ 357,646	\$ 367,143	\$ 372,162	\$ 377,181	\$ 380,720	\$ 383,558	\$ 386,397	\$ 389,235	\$ 392,074	\$ 392,074
Total Costo Indirecto	\$ 1,306,230	\$ 1,342,861	\$ 1,379,492	\$ 1,416,123	\$ 1,435,482	\$ 1,454,841	\$ 1,468,490	\$ 1,479,438	\$ 1,490,387	\$ 1,501,336	\$ 1,512,284	\$ 1,512,284
TOTAL COSTO SEM	\$ 81,960	\$ 75,394	\$ 71,200	\$ 66,739	\$ 65,683	\$ 64,617	\$ 63,900	\$ 63,200	\$ 62,595	\$ 62,087	\$ 61,579	\$ 61,071
TOTAL COSTO ACUM	\$ 4,336,643	\$ 4,411,937	\$ 4,483,138	\$ 4,539,877	\$ 4,575,460	\$ 4,609,976	\$ 4,636,876	\$ 4,661,076	\$ 4,682,670	\$ 4,703,667	\$ 4,720,624	\$ 4,720,624

UTILIDAD (\$)	1,107,307
MARGEN (%)	19%
TOTAL VENTA	5,827,931

ANEXO X

SISTEMAS DE PURIFICACIÓN RELACIONADOS A LA

PTAP



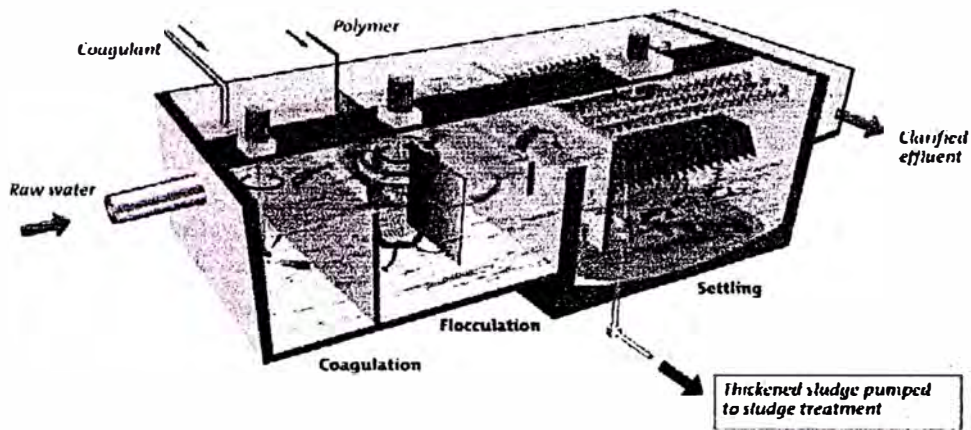
MULTIFLO™ SERIES

Enhanced clarification and lamella settling

- for drinking water
- for municipal wastewater

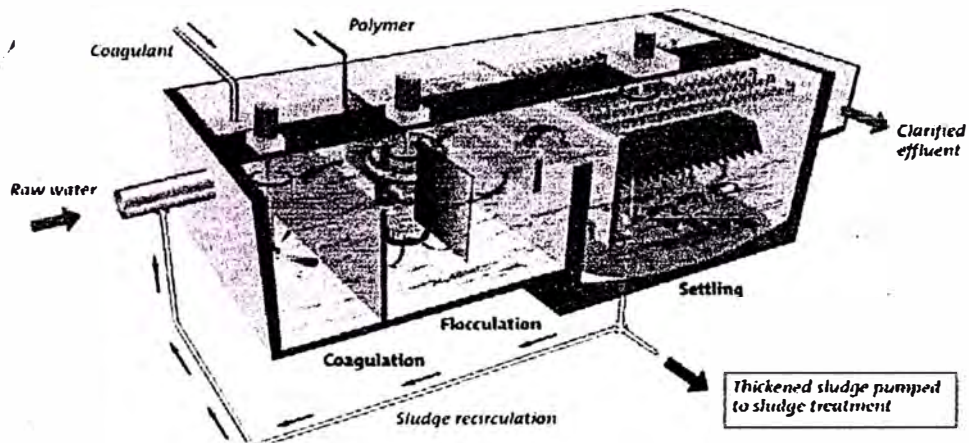


MULTIFLO™ DUO: for physical-chemical clarification

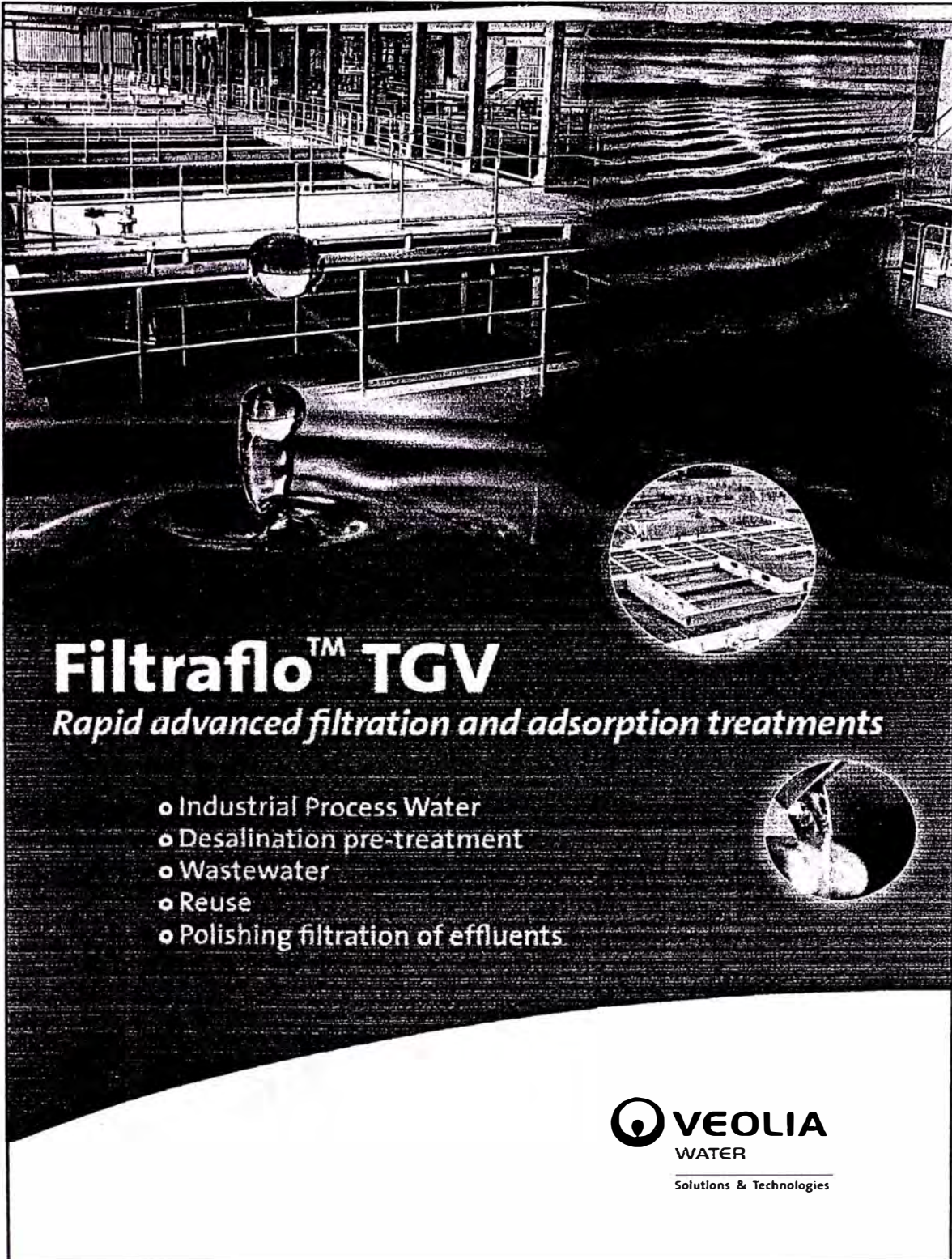


- Similar to the MULTIFLO™ Mono clarification principle, **MULTIFLO™ Duo** uses upstream chemical reagents to **enhance the settling performances** of the process.
- The **MULTIFLO™ Duo** is suitable for:
 - surface water turbidity removal for drinking water applications
 - advanced storm water treatment
 - primary and tertiary wastewater treatment
 - treatment of sludge from Biofilter backwashes

MULTIFLO™ TRIO: for physical-chemical clarification with internal sludge recirculation



- **MULTIFLO™ Trio** combines the performance of the MULTIFLO™ Duo with the advantages of physical-chemical **sludge recirculation: optimization of reagent consumption**, improvement in sludge settling and thickening.
- **MULTIFLO™ Trio** is the ideal solution for:
 - reduction in raw water turbidity for drinking water
 - carbonate removal from surface or well water
 - heavy metals removal from surface or well water
 - pesticide removal from raw water
 - advanced primary or tertiary wastewater treatment
 - residual carbonate removal from effluent before recycling



Filtraflo™ TGV
Rapid advanced filtration and adsorption treatments

- Industrial Process Water
- Desalination pre-treatment
- Wastewater
- Reuse
- Polishing filtration of effluents



VEOLIA
WATER
Solutions & Technologies

Filtraflo™ TGV: Rapid advanced filtration and adsorption treatments

Filtraflo™ TGV offers an advanced filtration solution involving a rapid gravitational filtration of raw water through a granular media. The filtering bed is composed of a single or a dual media layers.

Depending on the water quality to be treated and the filtering objectives, different filtering media can be used: sand, activated carbon, anthracite, shale, limestone, etc.

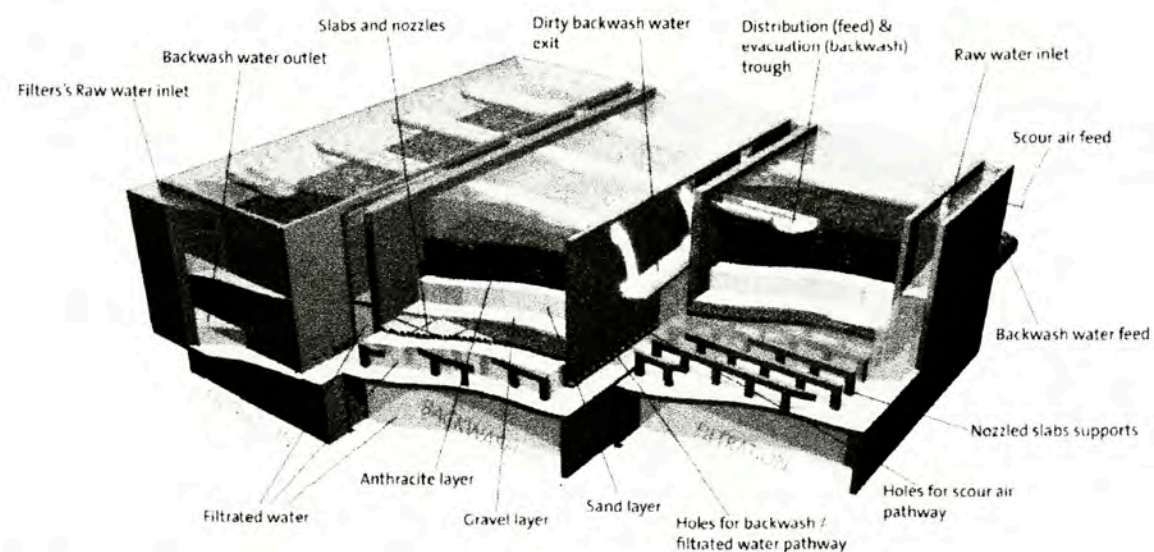


Applications and markets

- ⊙ Removal of suspended solids, iron, manganese and arsenic
- ⊙ Adsorption of micro-pollutants (pesticides, detergents, organic-chloride compounds, ...)
- ⊙ Biological removal of COT
- ⊙ pH & alkalinity adjustment

Operating principle

Depending on the plant capacity, filtration can be achieved within an open or pressure filter. Optimum performance of the filtration process is ensured through regular backwashing with filtered water and air scour, evenly distributed through our proprietary nozzle underdrain. Each filter is backwashed independently, hence the guarantee of continuous supply.



Multiple Function Filters:

- ⊙ **Physical function:** retention of suspended particles (suspended solids, iron and manganese precipitate).
- ⊙ **Physical-chemical:** adsorption of micro pollutants (pesticides, detergents, chlorinated solvents, sapid components, etc.)
- ⊙ **Biological function:** biodegradation of organic carbon, oxidation of ammonia, iron, manganese, denitrification.
- ⊙ **Chemical function:** acidity correction with calcium

Main features

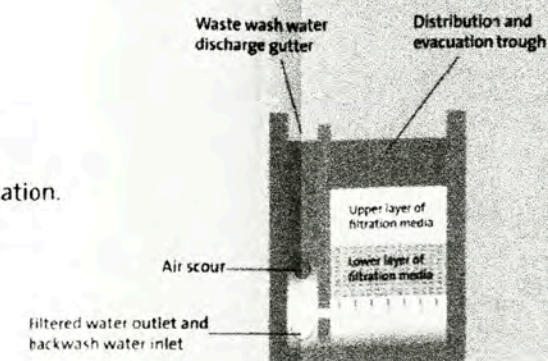
- ⊙ Simplicity
- ⊙ Low costs
- ⊙ Suitable for medium to large capacity plants.
- ⊙ Quick discharge of backwash water and low water loss
- ⊙ Modularity (equal distribution of water between the units)
- ⊙ Optimum performance guarantee due to regular backwashing
- ⊙ Specific regulation system
- ⊙ Good water degassing due to big height of filtered water
- ⊙ Reducing of filter water quantity for washing (TBC)

Capacity range

Filtraflo™ TGV: the Multi Media Rapid Filter

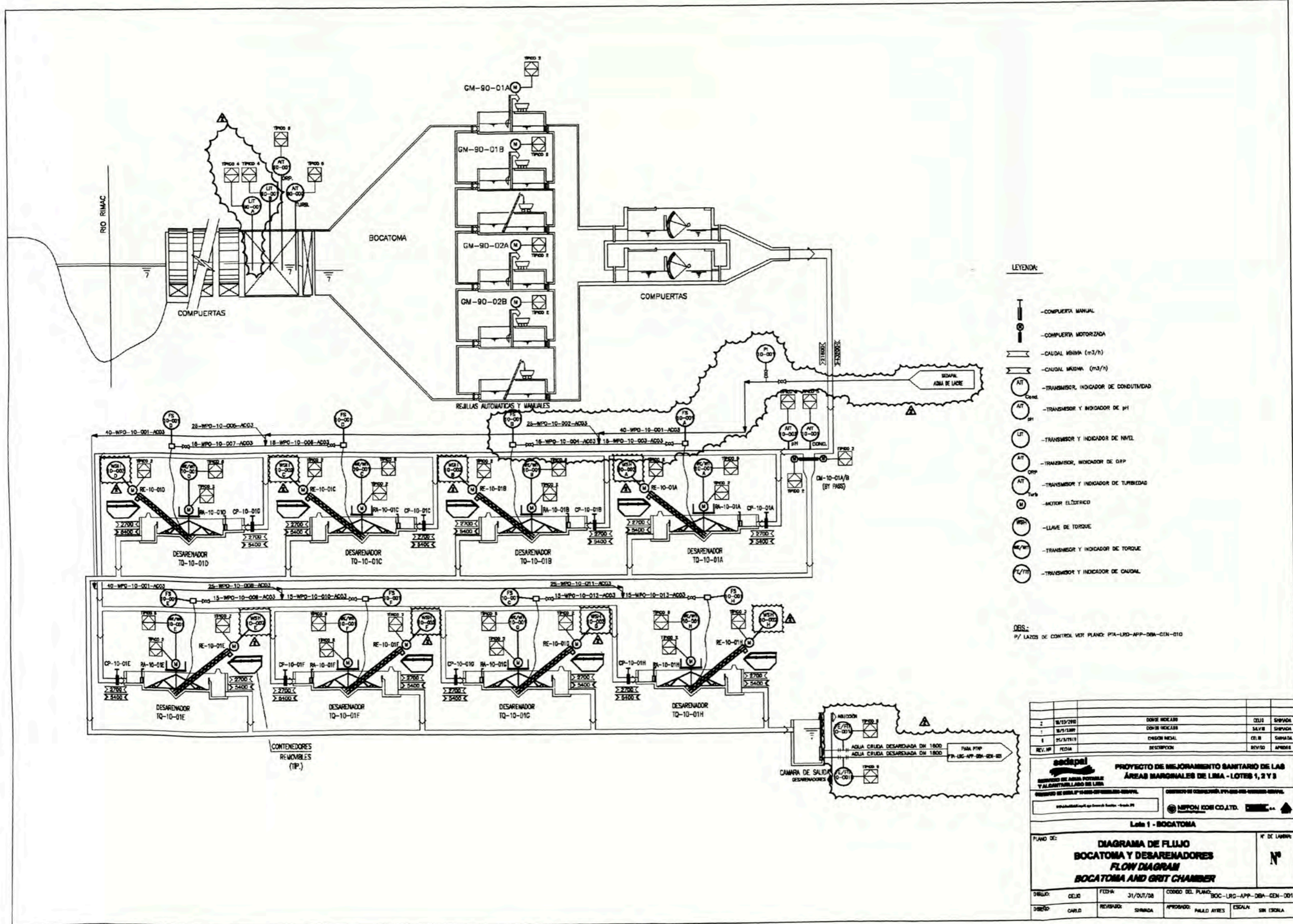
- ⊙ Different layers of filtration media
- ⊙ Very high hydraulic load: up to 15 m/h
Velocity for nominal flow: 15 – 16 m/h
Velocity with one filter in backwashing: 20 m/h
- ⊙ Total media depth between 1.9 to 2.5 m
- ⊙ Media mesh size: 1 to 2.00 mm
- ⊙ Cycle duration: 24 hours
- ⊙ Lateral gutter for waste wash water discharge

Filtration mode example



ANEXO XI

DIAGRAMAS DE PROCESO E INSTRUMENTACIÓN



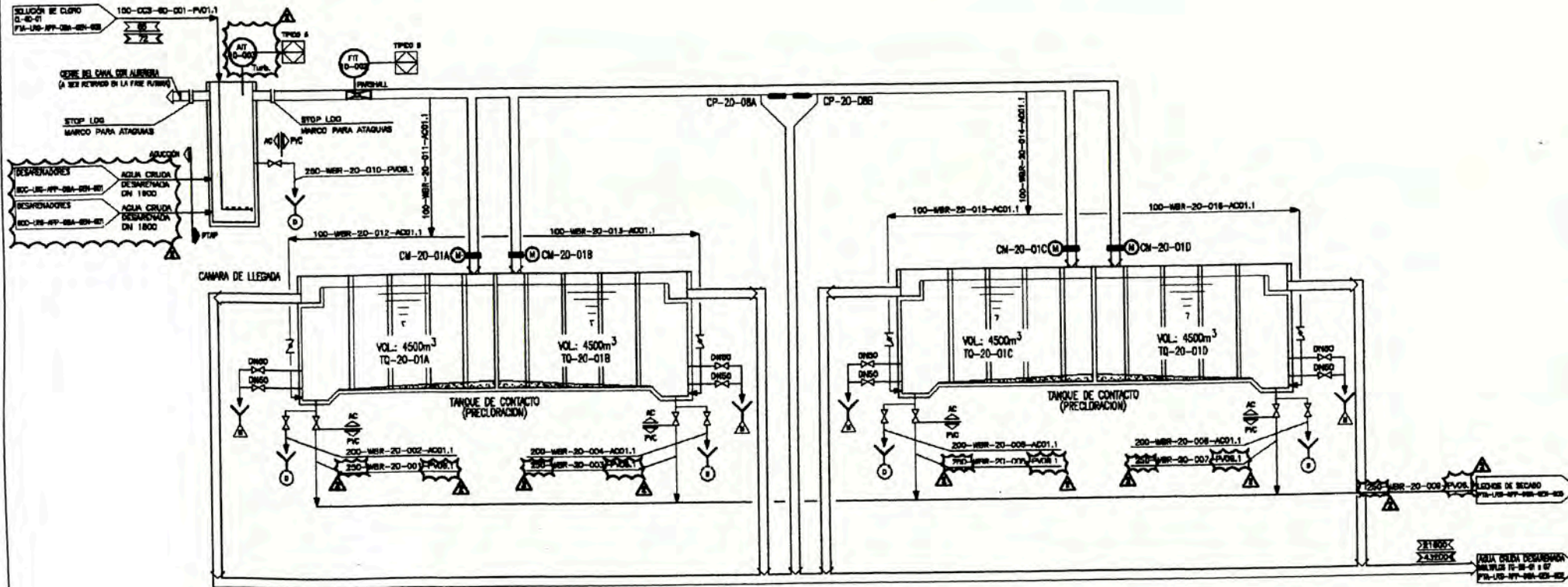
- LEYENDA:**
- COMPUERTA MANUAL
 - COMPUERTA MOTORIZADA
 - CAUDAL MINIMO (m³/h)
 - CAUDAL MAXIMO (m³/h)
 - TRANSMISOR, INDICADOR DE CONDUCTIVIDAD
 - TRANSMISOR Y INDICADOR DE pH
 - TRANSMISOR Y INDICADOR DE NIVEL
 - TRANSMISOR, INDICADOR DE ORP
 - TRANSMISOR Y INDICADOR DE TURBIDEDAD
 - MOTOR ELÉCTRICO
 - LLAVE DE TORQUE
 - TRANSMISOR Y INDICADOR DE TORQUE
 - TRANSMISOR Y INDICADOR DE CAUDAL

OBS:
P/ LAZOS DE CONTROL VER PLANO: PTA-LRG-APP-DBA-GEN-010

1	16/03/2010	DONDE INCLARE	CELIS	SIMPADA
2	16/03/2010	DONDE INCLARE	SALVE	SIMPADA
3	16/03/2010	DONDE INCLARE	CELIS	SIMPADA
4	16/03/2010	DONDE INCLARE	CELIS	SIMPADA
5	16/03/2010	DONDE INCLARE	CELIS	SIMPADA

		PROYECTO DE MEJORAMIENTO SANITARIO DE LAS ÁREAS MARGINALES DE LIMA - LOTES 1, 2 Y 3	
INSTITUTO NACIONAL DE SERVICIOS DE AGUAS POTABLES Y ALCAANTARILLADO DE LIMA		INSTITUTO NACIONAL DE SERVICIOS DE AGUAS POTABLES Y ALCAANTARILLADO DE LIMA	
INSTITUTO NACIONAL DE SERVICIOS DE AGUAS POTABLES Y ALCAANTARILLADO DE LIMA		INSTITUTO NACIONAL DE SERVICIOS DE AGUAS POTABLES Y ALCAANTARILLADO DE LIMA	
INSTITUTO NACIONAL DE SERVICIOS DE AGUAS POTABLES Y ALCAANTARILLADO DE LIMA		INSTITUTO NACIONAL DE SERVICIOS DE AGUAS POTABLES Y ALCAANTARILLADO DE LIMA	
INSTITUTO NACIONAL DE SERVICIOS DE AGUAS POTABLES Y ALCAANTARILLADO DE LIMA		INSTITUTO NACIONAL DE SERVICIOS DE AGUAS POTABLES Y ALCAANTARILLADO DE LIMA	

Lote 1 - BOCATOMA		N° DE LAMINA:	
DIAGRAMA DE FLUJO BOCATOMA Y DESARENADORES		N°	
FLOW DIAGRAM BOCATOMA AND GRIT CHAMBER		N°	
DIBUJO: CELIS	FECHA: 31/07/08	CODIGO DEL PLANO: BOC-LRG-APP-DBA-GEN-001	N° DE LAMINA:
DISEÑO: CARLO	REVISADO: SIMPADA	APROBADO: PALLO ATRIS	ESCALA: SIN ESCALA



LEYENDA:

- VALVULA MARIPOSA MANUAL
- VALVULA ESCUSA MANUAL
- COMPUERTA MANUAL
- COMPUERTA MOTORIZADA
- CAUDAL MINIMA (m³/h)
- CAUDAL MAXIMA (m³/h)
- TRANSMISOR Y INDICADOR DE TURBIDIDAD
- TRANSMISOR Y INDICADOR DE CAUDAL (PARSHALL)
- MOTOR ELECTRICO
- DISENQUE HACIA EL RIO
- TOMA DE MUESTRA

DES:
P/ LAZOS DE CONTROL VER PLANO: PIA-LRD-APP-DBA-GEN-010

NOTAS:
1 - CAUDALES EN m³/h:
PRIMERA ETAPA : 8.0 m³/s = 28,800 m³/h = 518,400 m³/d.
SEGUNDA ETAPA : 12.0 m³/s = 43,200 m³/h = 1,036,800 m³/d.

REV. Nº	FECHA	DESCRIPCION		
2	01/01/2010	DISEÑO MECÁNICO	ELSON	REVISADO
1	04/01/2009	REVISIÓN - DISEÑO MECÁNICO	SALVE	REVISADO
0	29/03/2009	DISEÑO MECÁNICO	ELSON	REVISADO
		DESCRIPCION		

sedapal
MINISTERIO DE AGUAS INTERIORES Y ENERGÍA
Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA

PROYECTO DE MEJORAMIENTO SANITARIO DE LAS ÁREAS MARGINALES DE LIMA - LOTES 1, 2 Y 3

OTORGADO POR: MINISTERIO DE AGUAS INTERIORES Y ENERGÍA Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA
DISEÑADO POR: NEPTON ECHCOY & ASOCIADOS S.A.S.

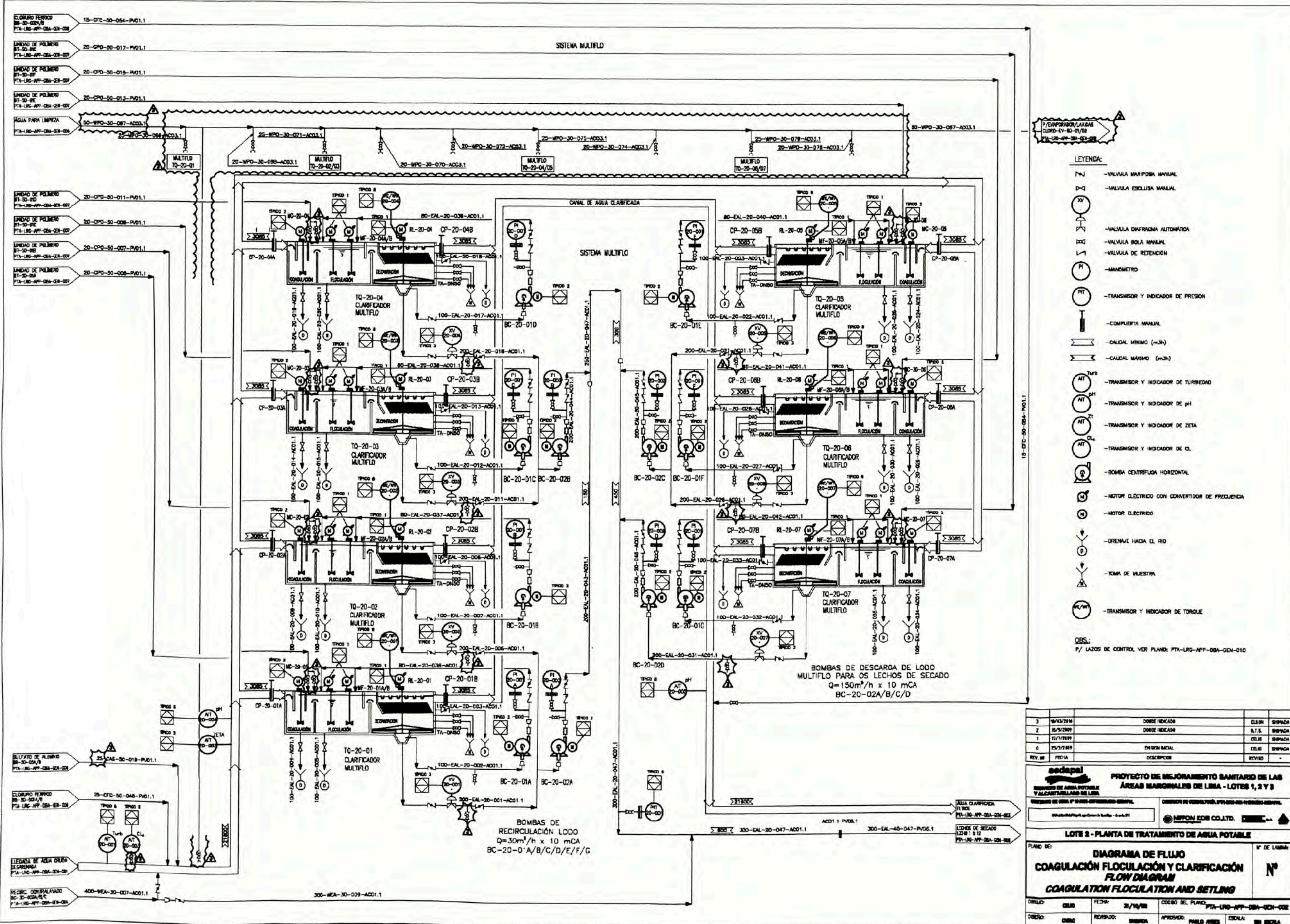
LOTES 2 - PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE

PLANO Nº: **DIAGRAMA DE FLUJO LLEGADA AGUA CRUDA Y TANQUE DE CONTACTO FLOW DIAGRAM RAW WATER INTAKE AND CONTACT TANK** Nº DE LÁMINA: **Nº**

DIRIGIDO: **ELSON** FECHA: **24/04/09** CÓDIGO DEL PLANO: **PIA-LRD-APP-DBA-GEN-001**

DISEÑADO: **ELSON** REVISADO: **SALVE** APROBADO: **FRANZ ARIAS** CONTROL: **ELSON** EN GENERAL

SISTEMA MULTIFLO



- LEYENDA:**
- VALVULA MARIPOSA MANUAL
 - VALVULA ESCALISA MANUAL
 - VALVULA DIAFRAGMA AUTOMATICA
 - VALVULA BOLA MANUAL
 - VALVULA DE RETENCION
 - MANOMETRO
 - TRANSMISOR Y INDICADOR DE PRESION
 - COMPUERTA MANUAL
 - CAUDAL MINIMO (m³/h)
 - CAUDAL MAXIMO (m³/h)
 - TRANSMISOR Y INDICADOR DE TURBEDAD
 - TRANSMISOR Y INDICADOR DE pH
 - TRANSMISOR Y INDICADOR DE ZETA
 - TRANSMISOR Y INDICADOR DE CL
 - BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL
 - MOTOR ELECTRICO CON CONVERTIDOR DE FRECUENCIA
 - MOTOR ELECTRICO
 - DRENAJE HACIA EL RIO
 - TOMA DE MUESTRA
 - TRANSMISOR Y INDICADOR DE TORQUE

OBS:
P/ LAZOS DE CONTROL VER PLANO: PTA-URG-APP-DBA-GEN-010

BOMBAS DE DESCARGA DE LODO MULTIFLO PARA OS LECHOS DE SECADO
Q=150m³/h x 10 mCA
BC-20-02A/B/C/D

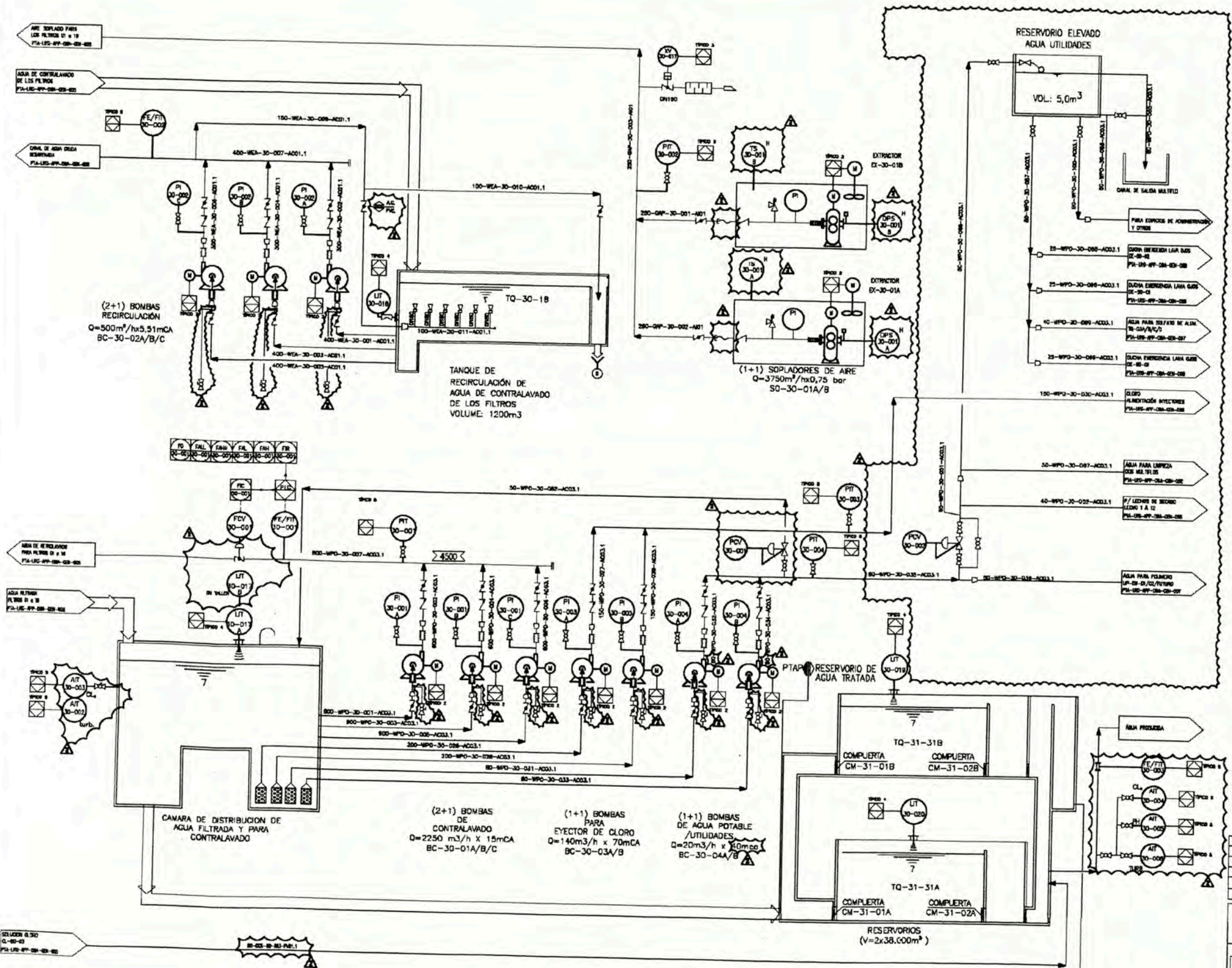
BOMBAS DE RECIRCULACION LODO
Q=30m³/h x 10 mCA
BC-20-0'A/B/C/D/E/F/G

3	16/12/2018	CORRECCION	CEL.38	SHIMADA
2	15/5/2009	CORRECCION	S.T.S	SHIMADA
1	17/7/2009		CEL.38	SHIMADA
0	25/7/2009	EN BOBINA	CEL.38	SHIMADA
REV. #	FECHA	DESCRIPCION	CEL.38	REVISO

sedepal
PROYECTO DE MEJORAMIENTO SANITARIO DE LAS AREAS MARGINALES DE LIMA - LOTES 1, 2 Y 3
CORPORACION DE AGUAS POTABLES Y ALCAANTARILLAS DE LIMA
CORPORACION DE SERVICIOS DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

LOTE 2 - PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE

PLANO DE:	DIAGRAMA DE FLUJO COAGULACION FLOCULACION Y CLARIFICACION		Nº
		COAGULATION FLOCCULATION AND SETTLING	
DESELLO:	CEL.38	FECHA:	28/10/2018
DESIGNO:	CEL.38	REVISADO:	SHIMADA
		COBO DEL PLANO:	PTA-URG-APP-DBA-GEN-002
		APROBADO:	PAULO ARRES
		ESCALA:	20x ESCALA



- LEYENDA:**
- VALVULA MARIPOSA MANUAL
 - VALVULA MARIPOSA AUTOMATICA
 - VALVULA CONTROL DE CAUDAL
 - VALVULA REVA MANUAL
 - VALVULA DE RETENCION
 - ORDENAJE PARA EL CANAL
 - MANOMETRO
 - VALVULA MANTENEDORA DE PRESION
 - TRANSMISOR Y INDICADOR DE PRESION
 - TRANSMISOR Y INDICADOR DE NIVEL TIPO ULTRASONIDO
 - COMPUERTA MANUAL
 - CAUDAL MÍNIMO (m3/h)
 - CAUDAL MÁXIMO (m3/h)
 - TRANSMISOR Y INDICADOR DE TURBIDIDAD
 - TRANSMISOR Y INDICADOR DE PH
 - TRANSMISOR Y INDICADOR DE CL₂
 - TRANSMISOR Y INDICADOR DE CAUDAL ELECTROMAGNETICO
 - TRANSMISOR Y INDICADOR DE NIVEL FLANGEADO
 - BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL
 - MOTOR ELECTRICO
 - COMPUERTA PNEUMATICA
 - ORDENAJE HACIA EL RIO
 - TOMA DE MUESTRA

OBS:
P/ LAZOS DE CONTROL VER PLANO: PTA-LRG-APP-DBA-GEN-010

2	28/03/2010	BOBIE INICIAO	ELAB	DIPIADA
1	25/03/2010	BOBIE INICIAO	SAVB	DIPIADA
0	25/03/2010	CHESIN MEDAL	CLJE	DIPIADA
REV. Nº	FECHA	DESCRIPCION	REVISO	APROBÓ

sedapel
SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALcantarillado de Lima

PROYECTO DE MEJORAMIENTO SANITARIO DE LAS ÁREAS MARGINALES DE LIMA - LOTES 1, 2 Y 3

INSTITUTO NACIONAL DE SERVICIOS PÚBLICOS

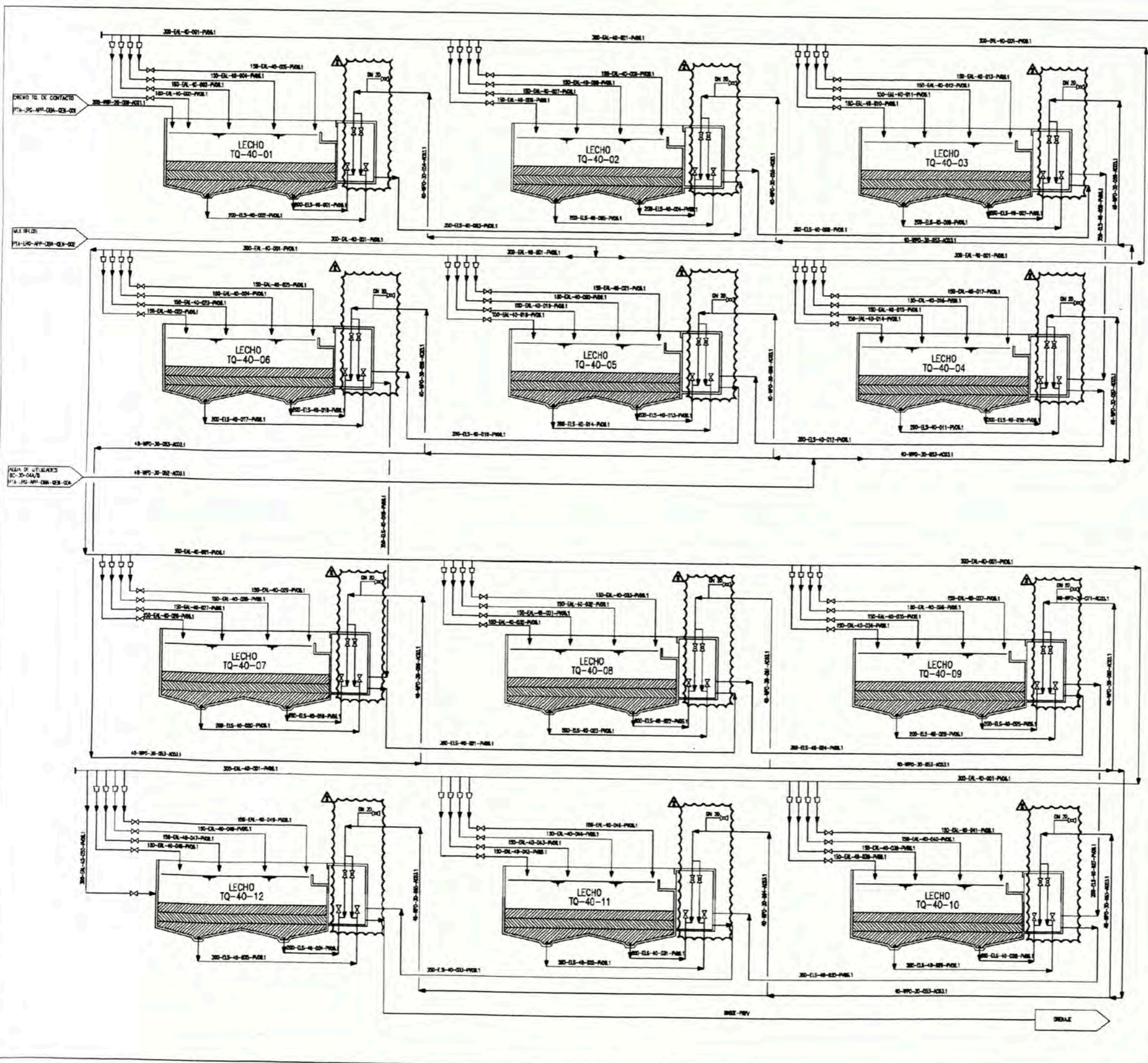
LOTES 2 - PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE

PLANO DE: **DIAGRAMA DE FLUJO TANQUE DE AGUA FILTRADA FLOW DIAGRAM FILTRATE WATER TANK**

Nº DE LÁMINA: **Nº**

ELABO: **OSJO** FECH: **28/03/10** CODIGO DEL PLANO: **PTA-LRG-APP-DBA-GEN-004**

DISEÑO: **OSJO** REVISADO: **BOBIE** APROBADO: **PAULO AREC** ESCALA: **3/4**



AREA DE CONTACTO
 PTA-LRQ-APP-DBA-021-021

AREA DE FILTROS
 PTA-LRQ-APP-DBA-021-022

AREA DE ULTRAFILTROS
 BC-30-04A/B
 PTA-LRQ-APP-DBA-021-023

- LEGENDA:
- VALVULA EXCLUSIVA MANUAL
 - VALVULA DE RETENCION
 - VALVULA BOLA MANUAL

OBS:
 P/ LAZOS DE CONTROL VER PLANO: PTA-LRQ-APP-DBA-021-010

1	15/10/78	DOMINGO HERRERA	ELABORAR	SEÑALADA
2	15/10/78	DOMINGO HERRERA	REVISAR	SEÑALADA
3	15/10/78	DOMINGO HERRERA	REVISAR	SEÑALADA
REV	FECHA	DESCRIPCION	REVISOR	APROBADO

sedepal PROYECTO DE MEJORAMIENTO SANITARIO DE LAS AREAS MARGINALES DE LIMA - LOTES 1, 2 Y 3
 DIVISION DE AGUAS POTABLES Y ALcantarillado de LIMA
 DIVISION DE PROYECTOS DE AGUAS POTABLES Y ALcantarillado de LIMA

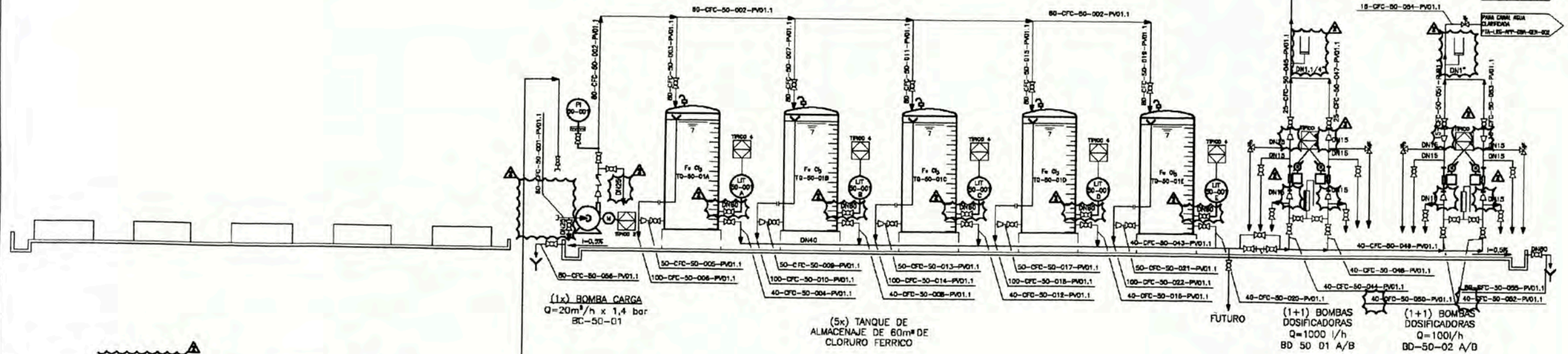
NIPPON KOSU CO., LTD.

LOTE 2 - PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE

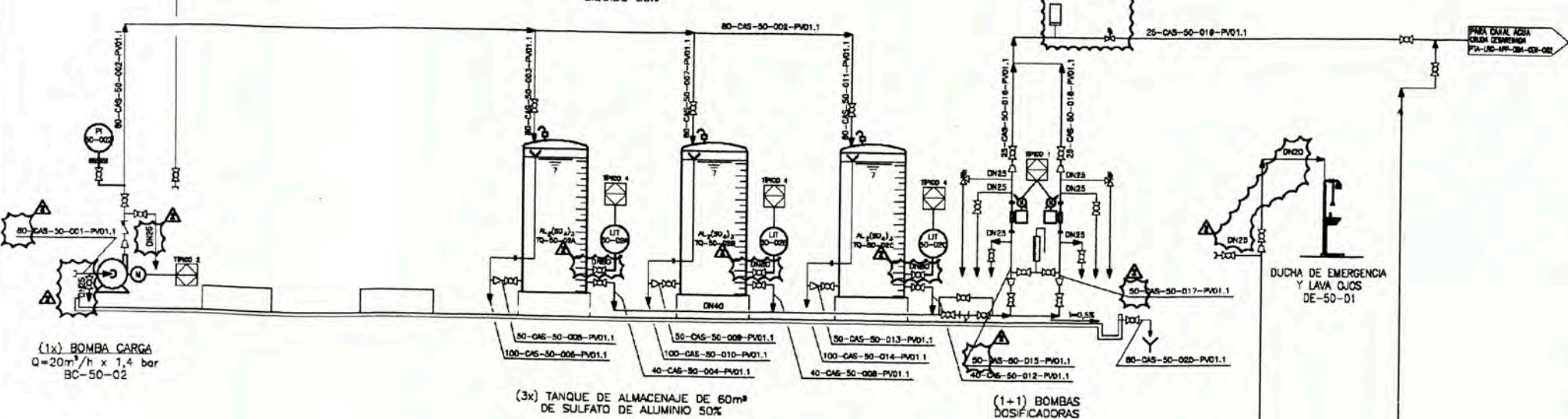
PLAN DE: **DIAGRAMA DE FLUJO LECHOS DE SECADO FLOW DIAGRAM DRYING BEDS** N° DE ANEXO: **Nº**

DISEÑO: **OSHO** FECHA: **21/10/78** CORRECCION DEL PLAN: **PTA-LRQ-APP-DBA-021-023**
 REVISADO: **OSHO** APROBADO: **PHILIP ARIZ** ESCRITA: **EN COPIA**

SISTEMA DE DOSICACION DE CLORURO FERRICO 4.1%



SISTEMA DE DOSIFICACION DE SULFATO DE ALUMINIO LIQUIDO 50%



- LEYENDA:
- VALVULA BOLA MANUAL
 - VALVULA DE ALUJO
 - VALVULA MANTENEDORA DE PRESION
 - VALVULA DE RETENCION
 - FILTRO TIPO Y
 - DRENAJE PARA EL CANAL
 - POMPA
 - TRANSMISOR Y INDICADOR DE NIVEL HIDROSTATICO
 - BOMBA DOSIFICADORA
 - DUCHA DE EMERGENCIA Y LAVA OJOS
 - BOMBA DE CARGA
 - COLUMNA DE CALIBRACION
 - MOTOR ELECTRICO
 - AMORTIGUADOR DE PULSACION
- P/ LAZOS DE CONTROL VER PLANO: PTA-LRS-APP-DBA-GEN-010

2	18/11/2018	DONDE INICIADO	EL SON	SIN PREGA
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-

sedapal PROYECTO DE MEJORAMIENTO SANITARIO DE LAS ÁREAS MARGINALES DE LIMA - LOTES 1, 2 Y 3

SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LIMA

REVISADO POR: [Signature] / [Name]

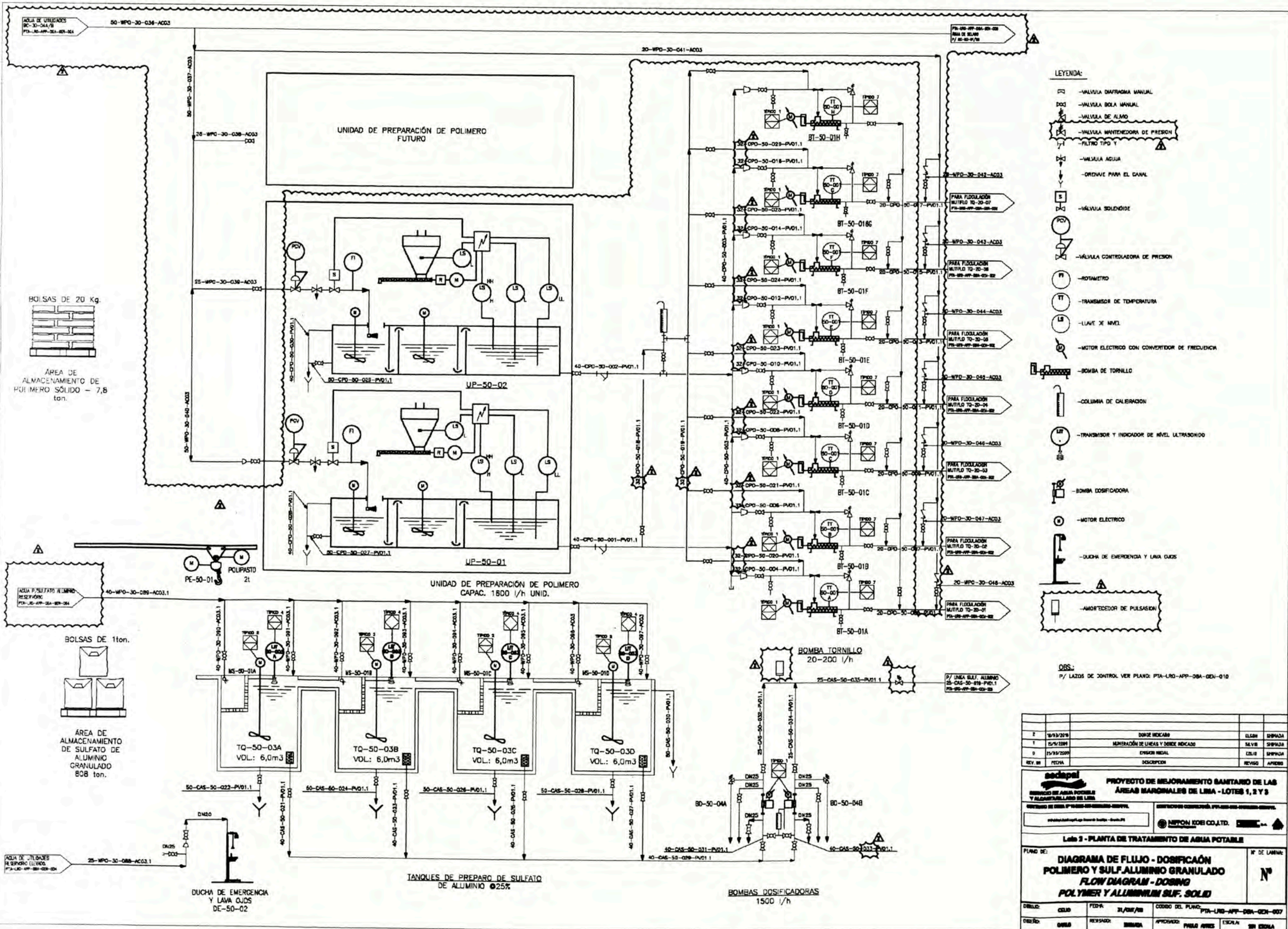
ELABORADO POR: [Signature] / [Name]

LOT 2 - PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE

PLANO DE: **DIAGRAMA DE FLUJO - DOSIFICACION SULFATO DE ALUMINO Y CLORURO FERRICO**
FLOW DIAGRAM - DOSING ALUMINUM SULFATE AND FERRIC CHLORIDE

FECHA: 21/10/18 CODIGO DEL PLANO: PTA-LRS-APP-DBA-GEN-008

REVISADO: [Signature] APROBADO: PHILIP ARELLANO ESCALA: SIN ESCALA



- LEYENDA:**
- VALVULA DIAFRAMA MANUAL
 - VALVULA BOLA MANUAL
 - VALVULA DE ALMO
 - VALVULA MANTENEDORA DE PRESION
 - FILTRO TIPO Y
 - VALVULA AGUA
 - OROVINE PARA EL CAVIL
 - VALVULA SOLENOIDE
 - VALVULA CONTROLADORA DE PRESION
 - ROTAMETRO
 - TRANSMISOR DE TEMPERATURA
 - Llave X NIVEL
 - MOTOR ELECTRICO CON CONVERTIDOR DE FRECUENCIA
 - BOMBA DE TORNILLO
 - COLUMNA DE CALERACION
 - TRANSMISOR Y INDICADOR DE NIVEL ULTRASONIDO
 - BOMBA DOSIFICADORA
 - MOTOR ELECTRICO
 - DUCHA DE EMERGENCIA Y LAVA OJOS
 - AMORTECEDOR DE PULSACION

OBS:
P/ LAZOS DE CONTROL VER PLANO: PTA-LRQ-APP-08A-02N-010

REV. Nº	FECHA	DESCRIPCION	REVISOR	APROBADO
2	10/13/2019	DOSE INDICADO	ELSON	SHIMADA
1	15/4/2018	MODIFICACION DE LINEAS Y DOSE INDICADO	SAVIE	SHIMADA
0	15/10/2016	DESIGN MEDIAL	LEJIB	SHIMADA

sedapal
SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALMAGRELLADO DE LIMA

PROYECTO DE MEJORAMIENTO SANITARIO DE LAS ÁREAS MARGINALES DE LIMA - LOTES 1, 2 Y 3

CONTRATO DE OBRA Nº 000-000-000000-000000

CONTRATISTA CONTRATADO: PPA-000-000-000000-000000

www.sedapal.gob.pe | **NETON KOBAYASHI & ASOCIADOS**

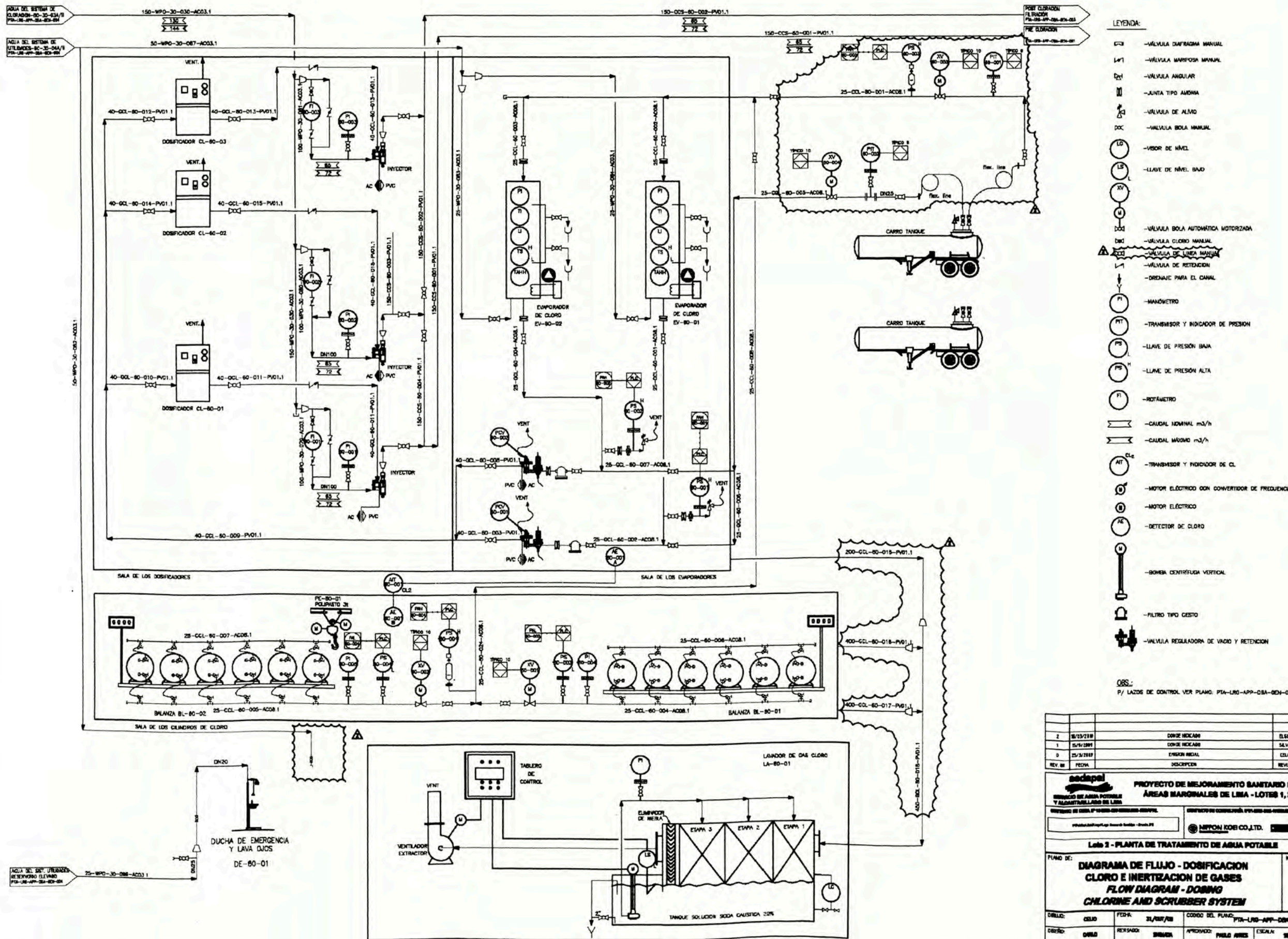
Lote 3 - PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE

PLANO DE: **DIAGRAMA DE FLUJO - DOSIFICACIÓN POLIMERO Y SULF. ALUMINIO GRANULADO FLOW DIAGRAM - DOSING POLYMER Y ALUMINUM SULF. SOLID**

Nº DE LAMINA: **Nº**

ELABORADO: **ELSON** FECHA: **11/06/18** CODIGO DEL PLANO: **PTA-LRQ-APP-08A-02N-007**

REVISADO: **SHIMADA** APROBADO: **PAOLA AREZ** ESCALA: **EN ESCALA**

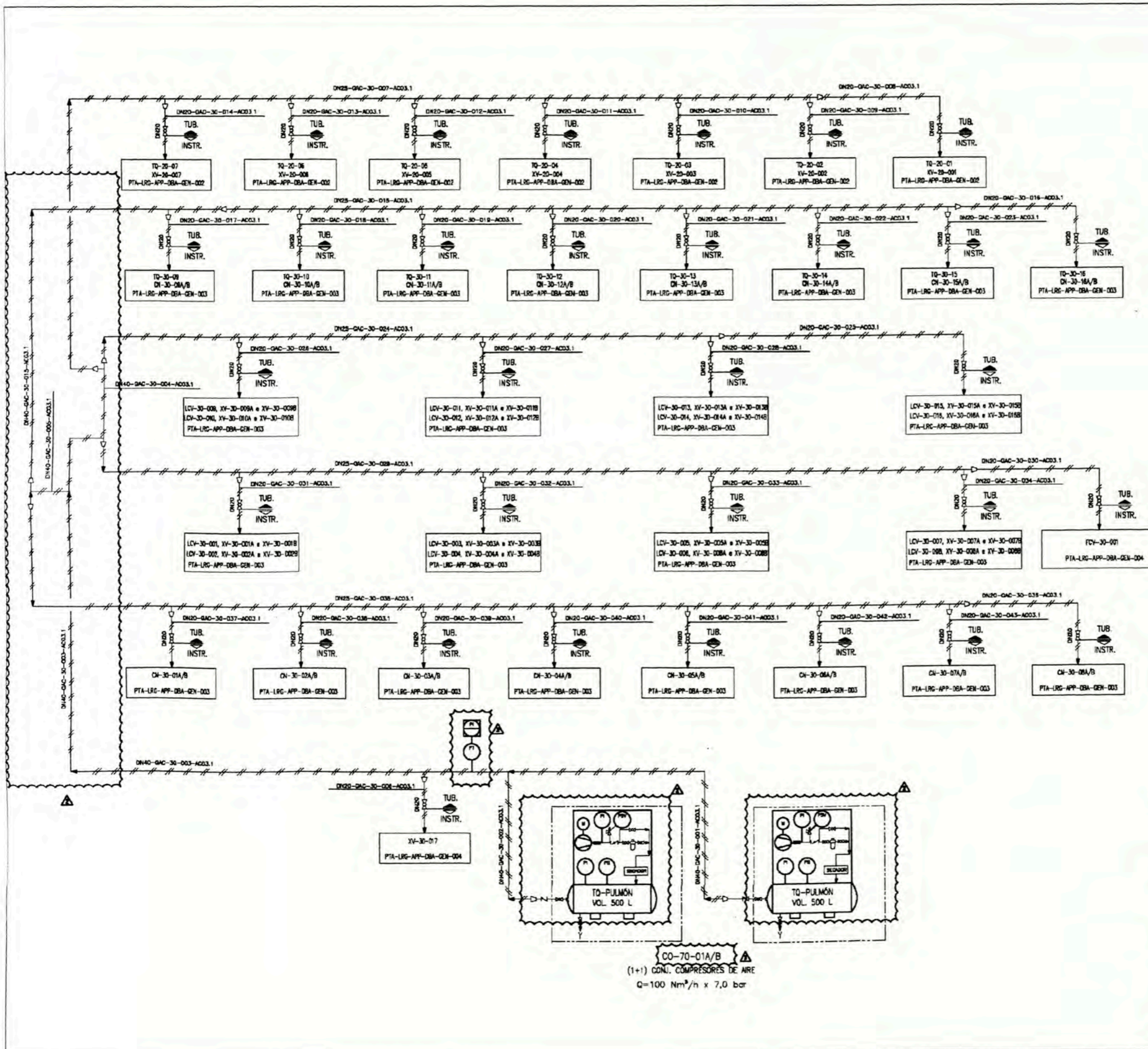


- LEYENDA:**
- VALVULA DIAFRAGMA MANUAL
 - VALVULA MARIPOSA MANUAL
 - VALVULA ANGULAR
 - JUNTA TIPO ANOMA
 - VALVULA DE ALZADO
 - VALVULA BOLA MANUAL
 - VISOR DE NIVEL
 - LLAVE DE NIVEL BAJO
 - VALVULA BOLA AUTOMATICA MOTORIZADA
 - VALVULA CLORO MANUAL
 - VALVULA DE LINEA MANUAL
 - VALVULA DE RETENCION
 - DRENAJE PARA EL CANAL
 - MANOMETRO
 - TRANSMISOR Y INDICADOR DE PRESION
 - LLAVE DE PRESION BAJA
 - LLAVE DE PRESION ALTA
 - ROTAMETRO
 - CAUDAL NOMINAL m³/h
 - CAUDAL MAXIMO m³/h
 - TRANSMISOR Y INDICADOR DE CL₂
 - MOTOR ELECTRICO CON CONVERTIDOR DE FRECUENCIA
 - MOTOR ELECTRICO
 - DETECTOR DE CLORO
 - BOMBA CENTRIFUGA VERTICAL
 - FILTRO TIPO CESTO
 - VALVULA REGULADORA DE VACIO Y RETENCION

OBS:
P/ LAZOS DE CONTROL VER PLANO: PTA-LRS-APP-DBA-GEN-010

2	18/12/2018	DOMINGO NICOLINI	ELABORAR	SHIPADA
1	15/12/2018	DOMINGO NICOLINI	REVISAR	SHIPADA
0	25/12/2017	ERIKSON MEDAL	ELABORAR	SHIPADA
REV. 00	FECHA	DESCRIPCION	REVISOR	APROBADO

		PROYECTO DE MEJORAMIENTO SANITARIO DE LAS AREAS MARGINALES DE LIMA - LOTES 1, 2 Y 3	
INSTITUTO DE AGUAS POTABLES Y ALCANTRILLADOS DE LIMA		INSTITUTO DE CONSULTORIA Y SERVICIOS INGENIERIA	
SODAPAL S.A.		MIFTON KOBIC CO., LTD.	
Lote 2 - PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE			
PLANO DE:	DIAGRAMA DE FLUJO - DOSIFICACION CLORO E INERTIZACION DE GASES		Nº DE LAMINA:
	FLOW DIAGRAM - DOSING CHLORINE AND SCRUBBER SYSTEM		Nº
DBLLE:	CELLO	FECHA:	31/07/18
CDISE:	DOMINGO	APROBADO:	PHILIP AREAS
	REVISADO:	ESCALA:	SIN ESCALA



- LEYENDA:
- DOZ - VALVULA DE ALAJO
 - DOZ - VALVULA DE RETENCION
 - Y - DRENAGE
 - PI - MANOMETRO
 - M - MOTOR ELECTRICO

2	18/03/2019	TAS DE LINEAS Y DOME BUCADO	ELSON	IMPADA
1	18/11/1989	REVISION GENERAL	SAVED	IMPADA
0	25/12/1989	EMISION INICIAL	CELIS	IMPADA
REV. Nº	FECHA	DESCRIPCION	REVISO	APROBO

		PROYECTO DE MEJORAMIENTO SANITARIO DE LAS ÁREAS MARGINALES DE LIMA - LOTES 1, 2 Y 3	
DISEÑO DE OBRAS DE PAVIMENTO EN CIMENTACIONES		DISEÑO DE OBRAS DE CIMENTACION PARA OBRAS DE PAVIMENTO	
INGENIERO CIVIL Y ELECTRICISTA		INGENIERO CIVIL Y ELECTRICISTA	
S. MONTAÑA		S. MONTAÑA	

Lote 2 - PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE			
PLANO DE:	DIAGRAMA DE FLUJO SISTEMA DE AIRE DE INSTRUMENTACION		Nº DE LAMINA:
	FLOW DIAGRAM INSTRUMENTATION AIR SYSTEM		Nº
ELABORADO:	CELIS	FECHA:	31/01/1989
REVISADO:	ELSON	COORDINADO:	PAJAS
APROBADO:	PAJAS	REVISADO:	CELIS
		APROBADO:	PAJAS
		REVISADO:	CELIS

CO-70-01A/B
 (1+1) CONJ. COMPRESORES DE AIRE
 Q=100 Nm³/h x 7,0 bar

ANEXO XII

DIAGRAMA DE FLUJO DE RECLAMACIONES

Proceso de Identificación

Proceso de Cuantificación

