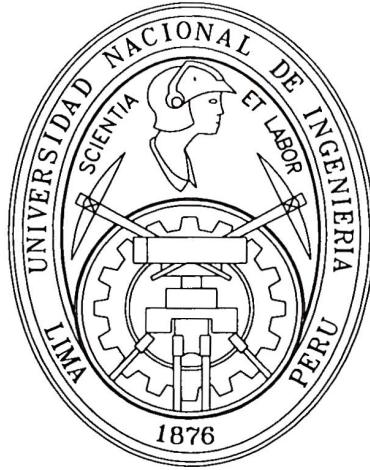


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y MANUFACTURERA



**“IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE CALIDAD ISO 9001 EN EL AREA DE
MANTENIMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA LA
ATARJEA”**

INFORME DE INGENIERÍA

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:

INGENIERÍO QUÍMICO

POR LA MODALIDAD DE EXPERIENCIA PROFESIONAL

PRESENTADO POR:

DINO BERNARDO HUATUCO LOPEZ

LIMA-PERU

2003

**TITULO: IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE CALIDAD ISO 9001 EN EL AREA DE
MANTENIMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA LA ATARJEA**

INDICE	Página
1. Introducción	1
2. Resumen	2
3. Aspectos Generales	3
3.1 El Órgano Empresarial	3
3.1.1 Nombre y Razón Social de la Empresa	3
3.1.2 Objetivos Empresariales	3
3.1.3 Filosofía Administrativa	3
3.1.3.1 Valores	4
3.1.3.2 Visión	4
3.1.3.3 Misión	4
3.1.4 Proceso de Productividad con Calidad	4
3.1.5 Estructura Orgánica	5
3.1.6 Líneas de Producción	6
3.1.7 Layout de Unidades de Producción	8
3.2 Relación Profesional - Empleador	9
3.2.1 Condición	9
3.2.2 Documentos probatorios	9
3.3 Trabajo Profesional Desarrollado	9
3.3.1 Cargo Desempeñado	9
3.3.2 Funciones Asignadas al cargo	9
3.3.3 Tiempo de permanencia en el cargo	10
3.4 Funciones Desempeñadas	10
3.4.1 Técnicas de Ingeniería Requeridas	10
3.4.2 Cantidad y tiempo de personal Administrado	10
3.4.3 Formato de registro de Actividades	10
4. Implementación de un Sistema de Calidad ISO 9001 en el Área de Mantenimiento de la Planta de Tratamiento de Agua La Atarjea.	11
4.1 Evaluación situacional del área de mantenimiento del Sistema de Cloración	11
4.2 Objetivos del Sistema de Calidad ISO 9001	12

4.3 Alcances de la Implementación	12
4.4 Justificación del Proyecto	12
4.5 Fundamento Teórico	13
4.5.1 Gestión de la Calidad	13
4.5.1.1 Generalidades	13
4.5.1.2 Manual de Calidad	14
4.5.1.3 Manual de Procedimientos	15
4.5.1.4 Instructivos	15
4.5.1.5 Formatos	15
4.5.1.6 Auditoría de calidad	15
4.5.2 Normas ISO 9000	17
4.5.3 Herramientas de Planificación y desarrollo de la documentación	18
4.5.4 Estructura de documentos del Sistema de Calidad	20
4.5.5 Documentos de Calidad	20
4.5.6 Registros de Calidad	21
4.6 Planificación y Estrategias del Trabajo a desarrollar	22
4.7 Levantamiento de Información Técnica	22
4.7.1 Plan de Trabajo	22
4.7.2 Organización	22
4.7.3 Información Técnica de Mantenimiento	23
4.7.4 Equipos Críticos	26
4.7.5 Fichas Técnicas	31
4.7.6 Sistema Máximo para la Gestión de Mantenimiento	31
4.7.6.1 Presentación del Software Máximo	31
4.7.6.2 Objetivos del Sistema	32
4.7.6.3 Alcance Funcional	32
4.7.6.4 Beneficios del Sistema	33
4.8 Elaboración y Diseño de Procedimientos y documentos	
Según la Norma ISO 9001	34
4.8.1 Manual de Calidad	34
4.8.2 Procedimientos	34
4.8.3 Instructivos de Mantenimiento	35
4.8.4 Listado de Labores	35
4.8.5 Listados de Mano de Obra	35

4.9	Sistema de Cloración	35
4.9.1	Programa de Trabajo	36
4.9.2	Control de la Ejecución	36
4.9.3	Labores preventivas de Inspección y reparación	37
4.9.4	Informes de Gestión y Control	37
4.9.5	Auditoria de Calidad, Certificación	38
4.9.6	Evaluación Económica	38
4.9.7	Beneficios de la Implementación	39
5.	Conclusiones	40
6.	Bibliografía	41
7.	Anexos	42

TITULO: IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE CALIDAD ISO 9001 EN EL AREA DE MANTENIMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA LA ATARJEA

1. INTRODUCCIÓN

El Trabajo desarrollado en SEDAPAL fue el de coordinador de actividades del Proyecto Mantenimiento Planificado del Equipo de Operación y Mantenimiento de Plantas, dependencia directa de la Gerencia de Producción, el puesto involucra un desarrollo de mejoras en la Planta de Tratamiento de agua que incluye la implementación de un sistema automatizado de los procesos, el cual se logra estandarizando las actividades de producción bajo las normas ISO 9001 y aplicación de TPM. Los avances en la implementación se iniciaron con el levantamiento de datos del equipamiento de Planta, luego se evaluaron los parámetros de operación e indicadores, elaborando proyectos de mejora para los equipos en cuanto a sus mantenimientos programados, para lo cual se revisaron los manuales del fabricante, priorizando los sistemas de cloración, dosificación de reactivos químicos, instrumentación y control, las unidades de tratamiento, y el sistema eléctrico.

Las conclusiones del trabajo desarrollado se demuestran con la mejora en la obtención de información en tiempo real de los parámetros de operación, también en la planificación de actividades, que repercuten en un presupuesto realista y acorde con los trabajos planificados anualmente. La contribución del trabajo se apoyó en la obtención del Certificado de Calidad ISO 9001 al Proceso de Producción y al desarrollo de un proceso de mejora continua.

2. RESUMEN

El Equipo de Operación y Mantenimiento de Plantas (EOMP) depende de la Gerencia de producción y tiene como responsabilidad producir el 70 % del total consumido por la población de Lima y Callao, la capacidad de producción de agua potable alcanza los 20 m³/s ó 41 000 000 m³ /mes.

La calidad del agua producida ha sido certificada desde noviembre de 1999 con la norma internacional ISO 9002, en todo el proceso de producción de Planta, asegurando que el producto final agua potable cumpla todas las especificaciones de calidad exigidas por estándares nacionales e internacionales.

En el presente informe se describe el sistema de gestión adoptado para el mantenimiento de equipos, y las mejoras que se realizaron para la recertificación basado en la norma ISO 9001:2000, el cual ha mejorado nuestros indicadores y además apoya al cumplimiento de los objetivos estratégicos trazados por nuestra Empresa.

La implementación del sistema de gestión de calidad al mantenimiento de equipos también significó una mejor disponibilidad operativa de los mismos, así como el desempeño de los trabajadores con la filosofía de calidad, también representó la aplicación de tecnologías de última generación, tanto en equipamientos automatizados como en sistemas de gestión, elevando el nivel de productividad y alcanzando niveles adecuados de costos. Asimismo, se han realizado actividades de implementación en ISO 14001 como aporte al Plan Ambiental que Sedapal se ha propuesto desarrollar.

El EOMP cuenta con 80 trabajadores, agrupados en función a las actividades que desarrollan: Operaciones, Mantenimiento, Evaluación de Plantas, Laboratorios de Biología y Laboratorio Físicoquímico.

3. ASPECTOS GENERALES

3.1 EL ÓRGANO EMPRESARIAL

3.1.1 NOMBRE Y RAZÓN SOCIAL DE LA EMPRESA

Sedapal es una empresa estatal de derecho privado íntegramente de propiedad del Estado, constituida como Sociedad Anónima, a cargo del sector Ministerio de Vivienda, con autonomía técnica, administrativa, económica y financiera. Sus servicios son de necesidad y utilidad pública y de preferente interés social.

3.1.2 OBJETIVOS EMPRESARIALES

- Brindar un servicio a satisfacción del cliente
- Ampliar la cobertura del servicio en Lima y Callao al 100% de la población.
- Asegurar el desarrollo institucional sostenido de la gestión en beneficio del cliente.
- Optimizar los costos y beneficios.
- Conservar el medio ambiente.
- Contar con recursos humanos productivos y satisfechos.

3.1.3 FILOSOFÍA ADMINISTRATIVA

La Filosofía Administrativa de Sedapal se fundamenta en sólidos valores y se expresa en los siguientes términos:

- Asistimos a los clientes en la satisfacción de sus necesidades de servicios de agua potable y alcantarillado, con excepcional calidad y valor agregado.
- Les brindamos aquellos servicios que pudieran requerir complementariamente, empleando nuestras potencialidades y fortalezas en negocios donde tenemos ventajas competitivas.
- Somos una organización creativa e imaginativa, con innovación permanente de procesos, aspirando a ser una empresa de clase mundial.
- Empleamos la excelencia en cada disciplina y actuamos con justicia y seriedad, bajo normas de la más alta ética, responsabilidad y compromiso con nuestros clientes.

3.1.3.1 VALORES

Comunicación efectiva, Honestidad, Responsabilidad, Trabajo en Equipo y Vocación de Servicio

3.1.3.2 VISIÓN

Ser líderes en Latinoamérica, en servicios de agua y alcantarillado.

3.1.3.3 MISIÓN

Contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de la población, administrando eficientemente el recurso Agua, la Recolección y Disposición Final de Aguas Servidas, controlando la preservación del medio ambiente.

3.1.4 PROCESO DE PRODUCTIVIDAD CON CALIDAD

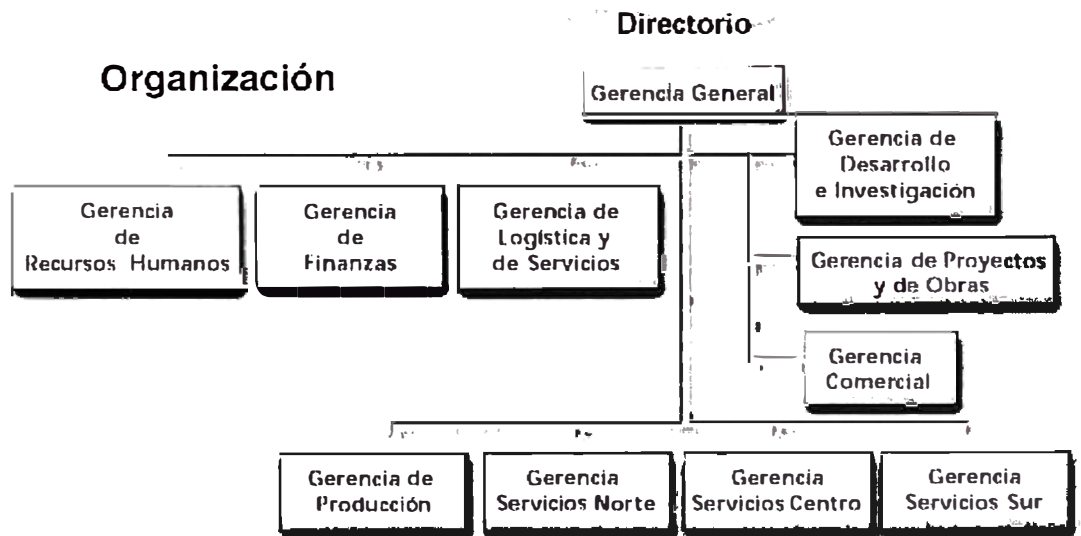
El Proceso de Productividad con Calidad de Sedapal tiene un conjunto de enfoques estratégicos con los que el personal debe estar familiarizado, tanto por los conceptos que éstos encierran como por la facilidad de identificar sus abreviaturas, asegurando así el manejo de un lenguaje estándar.

Los logros alcanzados son los que se indican a continuación:

- Reversión de la tendencia negativa de los Estados Financieros en los últimos 4 años.
- Captación de la ayuda financiera internacional (Banco Mundial - BM, Fondo de Cooperación Económica para el Exterior del Japón-OECF) por US\$ 31,2 millones, para la rehabilitación de los Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado.
- Mejora de la Gestión Empresarial con apoyo económico no reembolsable de la Agencia Española de Cooperación Internacional - AECI
- Ampliación de Fuentes de Agua e Infraestructura técnica:
- Proyecto Yuracmayo: 2,5 m³/s
- Recarga del Acuífero: 3,5 m³/s
- Planta N° 2: 10 m³/s de tratamiento y producción de agua potable.
- Estanque Regulador No.2: 1,000,000 m³ de reserva.

- Rediseño de la Bocatoma: Mejor captación y separación de sólidos.
- Formulación y ejecución del Plan Estratégico al año 2020.
- Modernización y ajuste de la Estructura Orgánica, con impacto en el servicio.
- Incorporación del Programa de Productividad con Calidad mediante su Plataforma Educativa.
- Evaluación del personal por metas y remuneración por productividad.
- Desarrollo de los sistemas de agua potable y alcantarillado al año 2030 - Plan Maestro.
- Implementación de los costos por actividades - Costos ABC.
- Inicio de los proyectos para la descontaminación de las Playas del Sur de Lima.
- Ampliación de 10 nuevas redes matrices por US\$ 93 millones.
- Inicio de las obras para contar con los sistemas alternativos: Proyecto Optimización de las Aguas Superficiales y Subterráneas del río Chillón.

3.1.5 ESTRUCTURA ORGÁNICA



3.1.6 LÍNEAS DE PRODUCCIÓN

El abastecimiento de agua potable a la ciudad de Lima proviene del tratamiento químico de las aguas del río Rímac que pasa por ella. Este río se forma por la afluencia de los ríos San Mateo (llamado también río Blanco) y Santa Eulalia; los nacimientos de estos ríos son próximos y están a 5,000 m.s.n.m, que después de sus recorridos paralelos se unen en la localidad de Ricardo Palma, desde donde adquiere el nombre de río Rímac hasta desembocar en el Océano Pacífico.

Este río se caracteriza por:

- La pendiente en la parte alta es de 4%, que resulta un régimen de flujo irregular de torrente de montaña; en la ciudad de Lima, la pendiente de este río es de 1.5%.
- Régimen de Flujo irregular tanto en volumen como en turbiedad. Durante el año se presentan 2 períodos bien diferenciados: El período de alta turbiedad y alto caudal, comprendido entre los meses de Diciembre a Abril, y el período de baja turbiedad y bajo caudal en el resto de los meses del año, así:

Periodo	Turbiedad	Caudal	Metales
Diciembre - Abril	500-1000 NTU	30-100 m ³ /s	Alto contenido de Hierro y Plomo principalmente
Abril- Diciembre	10-50 NTU	12-30 m ³ /s	Bajo contenido de metales, Presencia de As

- Las características biológicas se caracterizan por que los valores de coliformes fecales y totales sobrepasan los valores límites establecidos por la Ley de Aguas (clasificación por uso) para fuentes de agua con fines de potabilización, independientemente de los meses del año:

Microorganismos	Río Rimac	Valor según Norma
Coliformes totales NMP/100 ml	80000	No más de 20000
Coliformes termotolerantes NMP/100 ml	15000	No más de 4000

Los procesos de tratamiento de las aguas del río Rímac con fines de potabilización se realizan en las Plantas de Tratamiento 1 y 2, ubicados en el Punto denominado la " Atarjea ", distante a 6 Km. del centro de la ciudad de Lima. Los procesos de tratamiento de agua son los siguientes:

- 1) La captación de agua; se realiza por represamiento de agua a través de un sistema de Barraje Móvil y las bocatomas o tomas de agua, que se detallan:

Bocatoma N°1 margen izquierda

Caudal de diseño: 15 m³/s

Compuertas de captación: 4 unidades

Tubería de conducción: 92 pulgadas de diámetro y 750 m de longitud

Bocatoma N°2 margen derecha

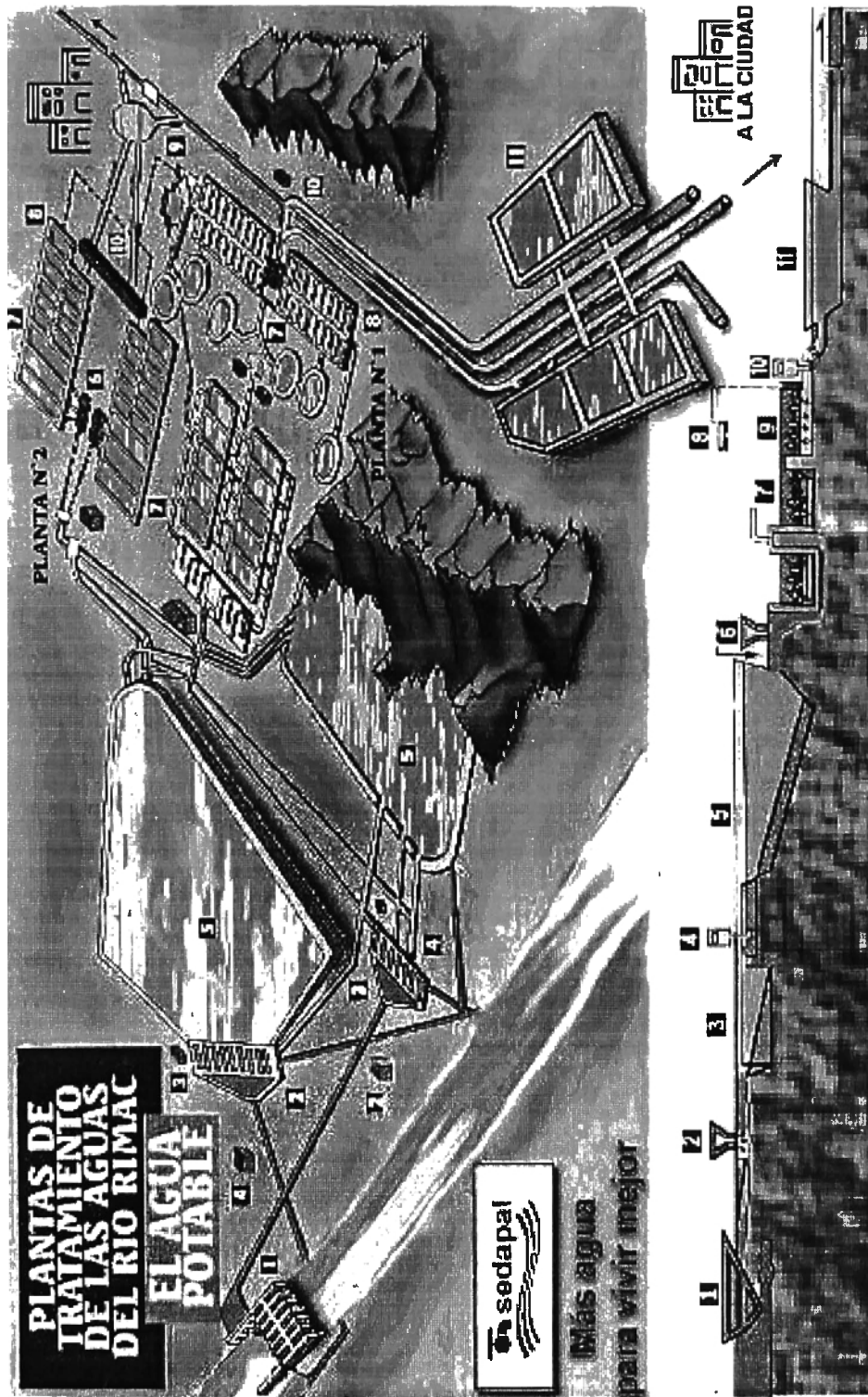
Caudal de diseño: 20 m³/s

Compuertas de captación: 6 unidades

Tubería de conducción: 3 metros de diámetro y 438 m de longitud

- 2) Dosificación de polímero aniónico
- 3) Desarenación
- 4) Precloración
- 5) Almacenamiento en Estanques Reguladores
- 6) Dosificación de coagulantes
- 7) Decantación
- 8) Planta de recirculación
- 9) Filtración
- 10) Cloración
- 11) Almacenamiento en reservorios de agua producida

LAYOUT DE UN DADES DE PRODUCCÓN



3.2 RELACIÓN PROFESIONAL - EMPLEADOR

3.2.1 CONDICIÓN

Contrato a Plazo indefinido

3.2.2 DOCUMENTOS PROBATORIOS

Constancia de Trabajo, se muestra en el Anexo N°

3.3 TRABAJO PROFESIONAL DESARROLLADO

3.3.1 CARGO DESEMPEÑADO

Como ingeniero asistente de mantenimiento de Plantas y coordinador del proyecto Mantenimiento Planificado en la implementación del sistema de Calidad ISO 9001, así como en el desarrollo del Plan TPM para la Planta de Tratamiento.

3.3.2 FUNCIONES ASIGNADAS AL CARGO

Planificar las actividades de mantenimiento

Elaborar los programas de Mantenimiento preventivo.

Administrar el software de mantenimiento

Emitir Reportes e indicadores de gestión de mantenimiento

Coordinar capacitación al personal

Supervisar el cumplimiento de las órdenes de trabajo generadas desde el mantenimiento preventivo.

Coordinar con las áreas de mantenimiento el ingreso de información de sus actividades al sistema informático.

Controlar los items de almacén en coordinación con el personal encargado.

Mantener actualizado los inventarios de equipos de apoyo; PCs, radio.

Mantener actualizado la documentación correspondiente al sistema de calidad ISO 9001.

Participar en la implementación del sistema ISO 14001, coordinar con las áreas para el seguimiento a los procedimientos, instructivos y normas existentes.

Coordinar con las áreas para evaluar periódicamente el presupuesto.

3.3.3 TIEMPO DE PERMANENCIA EN EL CARGO

5 años

3.4 FUNCIONES DESEMPEÑADAS

3.4.1 TÉCNICAS DE INGENIERÍA REQUERIDAS

Ingeniería de métodos

Investigación de Operaciones

Control de procesos

Instrumentación

Planificación y control de la producción

Seguridad Industrial

Diseño y evaluación de proyectos

Tratamiento de aguas Industrial

3.4.2 CANTIDAD Y TIEMPO DE PERSONAL ADMINISTRADO

6 Profesionales: 1 Ing. Mecánico

1 Ing Sistemas

1 Mecánico de fluidos

2 Ing Químico

1 Ing eléctrico

2 técnicos: Sistemas computarizados

3.4.3 FORMATO DE REGISTRO DE ACTIVIDADES

Informes semanales de avances del trabajo planificado según

Anexo N° II, se desarrolló el plan diseñado para la implementación del TPM

4. IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CALIDAD ISO 9001 EN EL ÁREA DE MANTENIMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA LA ATARJEA.

4.1 EVALUACIÓN SITUACIONAL DEL ÁREA DE MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE CLORACIÓN

El Equipo de Operación y Mantenimiento de Plantas depende de la Gerencia de producción y tiene como responsabilidad producir el 70 % del total consumido por la población de Lima y Callao, la capacidad de producción de agua potable alcanza los 20 m³/s.

La calidad del agua producida ha sido certificada desde noviembre de 1999 con la norma internacional ISO 9002, en todo el proceso de producción de Planta, asegurando que el producto final agua potable cumpla todas las especificaciones de calidad exigidas por estándares nacionales e internacionales.

El sistema de gestión adoptado para el mantenimiento de equipos es el TPM, el cual ha mejorado nuestros indicadores y además apoya al cumplimiento de los objetivos estratégicos trazados por nuestra Empresa.

Asimismo se han realizado actividades de implementación en ISO 14001, como aporte al Plan Ambiental que Sedapal se ha propuesto desarrollar.

El EOMP cuenta con 80 trabajadores, agrupados en función a las actividades que desarrollan. El Grupo mayoritario de *Operaciones* trabaja en 3 turnos con apoyo del personal de aseguramiento de calidad.

La organización interna del Equipo corresponde a la estructura funcional para el proceso de producción de agua, está basada en la formación de grupos:

Operación de Plantas

Mantenimiento de Plantas

Evaluación de Plantas

Laboratorio de Biología y

Laboratorio de Físicoquímica

Cuyas actividades estandarizadas en el Sistema de Aseguramiento de Calidad hace de los grupos proveedores de productos y servicios que satisfacen las necesidades de nuestros clientes internos y externos.

Abarca todos los procesos relacionados en la Producción de Agua Potable de fuente superficial, en las Plantas de La Atarjea, desde la captación hasta la

cámara de regulación y distribución a la salida de la planta N° 2, y los reservorios de Vicentelo y Menacho.

Para cubrir sus costos de operación el Equipo requiere anualmente

S/.4 000000 para mantenimiento y S/.11 000 000 en insumos y materiales, de los cuales el 30 % corresponde al insumo cloro. Es por esta razón que se eligió como punto crítico el sistema de mantenimiento de cloración en Planta.

El Sistema de mantenimiento en general se realizaba de acuerdo a la experiencia de los técnicos y no se contaba con programas de mantenimiento preventivo, ni un software informático de base de datos. Por lo tanto, se reportaban muchas fallas en los equipos, pero como la Planta por diseño cuenta con equipos redundantes, no se notaba la falta de algunos a pesar de estas fallas. Se evaluó los potenciales riesgos de no contar con una disponibilidad de equipos en el proceso y se definió implementar el Sistema TPM, para que basados en estos trabajos iniciales se fortaleciera con el Sistema de gestión de calidad ISO 9001.

4.2 OBJETIVOS DEL SISTEMA DE CALIDAD ISO 9001

- Planificar y mejorar el control de las actividades de mantenimiento, lo cual incide directamente en la calidad de producción de agua potable.
- Estandarizar las actividades de mantenimiento de equipos
- Trabajar con sistemas que cumplan los estándares de Calidad internacional ISO 9001.
- Implementar el uso de software corporativos en el mantenimiento de equipos

4.3 ALCANCES DE LA IMPLEMENTACIÓN

El informe abarca el sistema desarrollado en el área de Mantenimiento de Planta para la implementación de un sistema de calidad, que involucra a todos los equipos, máquinas y unidades operativas.

Se presenta el sistema de cloración de la planta como el principal desarrollo y modelo a seguir.

4.4 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Las actividades de mantenimiento de equipos por la variedad de operaciones y pasos a seguir son innumerables y se desarrolla sobre la base de la experiencia técnica del personal que es muy variable. La estandarización de

las principales actividades mejora sustancialmente la calidad de trabajo y la hace más eficiente logrando mejorar los indicadores de productividad

4.5 FUNDAMENTO TEÓRICO

4.5.1 GESTIÓN DE LA CALIDAD

4.5.1.1 GENERALIDADES

En los años recientes, la administración de calidad se ha convertido en una técnica adoptada por muchas organizaciones nacionales e internacionales como medio para entender con precisión los requerimientos de los clientes y satisfacerlos de manera confiable en todos los aspectos.

La preocupación por controlar la calidad, se ubica en el tiempo cuando era responsabilidad del artesano, es decir, la persona que efectivamente fabricaba el producto.

Con la llegada de la revolución industrial, el control de la calidad pasó de la persona que efectuaba el trabajo, a la persona que controlaba el proceso del trabajo y el gerente. Esta división llevó a un rompimiento en la comunicación entre trabajadores y administradores, entre clientes y proveedores, situación que existe aún actualmente en algunas organizaciones.

Las técnicas de control de calidad surgieron durante el período de industrialización, pero aumentaron de manera significativa durante la Primera Guerra Mundial. Se desarrollaron técnicas de muestreo así como el uso de técnicas estadísticas para controlar y monitorear la calidad.

Después de la Segunda Guerra Mundial, la industria manufacturera se vio sujeta a costos elevados que la llevaron a tener márgenes de utilidad reducidos. Los mercados se hicieron más difíciles de capturar y más competitivos. El desarrollo de nuevas tecnologías trajo más presiones.

Cada vez se hizo más evidente lo inadecuado que resultaba el controlar la calidad después de fabricado el producto. Se aprendió que la prevención de defectos antes y durante el proceso de fabricación sería más efectiva en términos de costos, más eficiente, y se obtendrían ahorros considerables. El

aseguramiento de la calidad había nacido. El concepto clave: "Prevención más que detección.

¿ POR QUE ES NECESARIO UN SISTEMA DE CALIDAD DOCUMENTADO?

La falta de satisfacción de los clientes por parte de sus proveedores es un fenómeno universal.

Los problemas de calidad que influyen:

Falla en cumplir expectativas.

Falla en cumplir con la fecha de entrega.

Falla durante el uso.

A menudo la empresa falla porque:

Lo que debía ser hecho, no fue comunicado adecuadamente a quien lo tenía que hacer.

El operario sabía lo que debía hacer, pero no lo hizo.

Nadie tenía responsabilidad global de vigilar que se hiciera apropiadamente.

Los problemas de calidad surgen cuando existe:

Una falla de administración.

Una falla de hacerlo bien desde la primera vez.

Un sistema de calidad es el medio por el cual se ejerce control sobre todas las actividades que afectan el logro de la calidad y la satisfacción del cliente.

Para lograr el desarrollo de un sistema de calidad, es recomendable considerar las siguientes fases:

- 1 Planeación y estructura organizacional para la realización de actividades
- 2 Documentar el sistema en: Manual de Políticas, procedimientos, instructivos y formatos.
- 3 Implantación de lo documentado
- 4 Auditorias al sistema (internas y externas)

4.5.1.2 MANUAL DE CALIDAD

El método por medio del cual una organización documenta su sistema de calidad, puede variar de una organización a otra. Sin embargo, ciertos puntos básicos son fundamentales para todas

las compañías, los cuales deben ser considerados en el manual de calidad.

El propósito del manual de calidad es:

- Comunicar el compromiso de la gerencia con la calidad
- Establecer claramente que todo el personal está involucrado en el aseguramiento de la calidad
- Proporcionar una descripción general de los procedimientos y registros de aseguramiento de calidad.

4.5.1.3 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

En los procedimientos generales se establecen los sistemas organizativos Interdepartamentales y responsabilidades.

Ejemplo: Mantenimiento de todas las estructuras de la Planta, Auditorias internas, etc.

4.5.1.4 INSTRUCTIVOS

Se menciona los detalles sobre la realización de tareas concretas.

Instrucciones de operación de equipos, instrucciones sobre la extracción de muestra, instrucciones sobre mantenimiento de equipos.

4.5.1.5 FORMATOS

Documentos mediante al cuales se presentan resultados obtenidos, o proporcionan evidencia de actividades desempeñadas.

4.5.1.6 AUDITORIA DE CALIDAD

Una Auditoria de Calidad es un examen sistemático e independiente para determinar si las actividades y los resultados relativos a la calidad cumplen con disposiciones previamente establecidas, y si estas se han aplicado efectivamente y son adecuadas para lograr los objetivos.

Las auditorías de calidad son realizadas por personal que no tiene responsabilidad directa con el área auditada, pero deben trabajar en colaboración con personal de ese sector.

Uno de los propósitos de la auditoría de calidad es evaluar la necesidad de acciones de mejoramiento, o correctivas. No se debe confundir una auditoría con las actividades de supervisión o inspección, que se efectúan con el único propósito de controlar el proceso o aceptar un producto.

Al prepararse para una auditoría, el auditor deberá obtener toda la información pertinente del sistema de calidad existente en la empresa, y hará una cuidadosa selección de las actividades que investiga para conseguir los objetivos de la auditoría. Durante la auditoría se buscará evidencia objetiva de fallas en el cumplimiento de los requerimientos de la norma.

Cada vez que encuentra la evidencia, informará una no-conformidad. Una vez que se ha completado la investigación, el auditor emitirá un informe, y explicará lo encontrado junto con sus conclusiones, a la gerencia del departamento auditado.

TIPOS DE AUDITORIA

- Auditoría Interna o de primera parte
- Auditoría externa o de segunda parte.
- Auditoría de tercera parte.

La importancia de las auditorías radica en:

- a) Es un requerimiento de la norma
- b) Ayuda al desarrollo del sistema, las auditorías internas descubren deficiencias del sistema de calidad. Son una herramienta poderosa del sistema de calidad que ayuda a obtener actividades exentas de errores.
- c) El monitoreo por medio de auditorías internas proporciona la seguridad que el sistema de calidad documentado está siendo implementado y es efectivo. Además es útil para verificar que las acciones correctivas iniciadas para corregir no conformidades son efectivas.
- d) La empresa busca antes que los auditores externos encuentren, es mejor encontrar y corregir internamente un problema.

4.5.2 NORMAS ISO 9000

Existen Normas de Calidad que establecen qué deben hacer las organizaciones para desarrollar un sistema de administración de Calidad. La Norma Internacional Serie ISO 9000 publicada por la Organización Internacional de Normalización (ISO), es una de las metodologías que nos muestra el camino para desarrollar un adecuado sistema de calidad.

¿QUÉ SIGNIFICA ISO?

El término ISO corresponde a las iniciales en Inglés del Organismo Internacional de Estandarización (International Standard Organization). Este organismo fue creado a finales de los años 40. Su sede actual es la ciudad de Ginebra.

Hasta la fecha, existen miles de Normas ISO que son aceptadas por más de 100 países en todo el mundo. Por ello su carácter de "Internacional".

GESTION DE LA CALIDAD

Actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización en lo relativo a la calidad (ISO 9000:2000 3.2.8)

Los requerimientos básicos de la Gestión de Calidad son:

- Compromiso
- Objetivos definidos
- Controles y procedimientos
- Revisiones efectivas

Los beneficios de la gestión de calidad son:

- Calidad más consistente
- Ahorro en costo y tiempo
- Reducción del número de rechazos
- Menos quejas de clientes
- Uso óptimo de recursos.

Para establecer un sistema de Gestión de Calidad, contamos con lo propuesto por la ISO expresado en la serie 9000 que se publica en tres partes: ISO 9000, ISO 9001, ISO 9004

ISO encuestó a 1100 usuarios, de los cuales el 80 % dijo que ISO 9001:1994 tenía demasiado sesgo a la manufactura e ingeniería, generaba demasiada burocracia, faltaba ser más simple y clara,

otorgaba una conexión pobre con las otras normas técnicas y no encajaba con las prácticas de las organizaciones.

Es así que se generan los principales cambios: ISO 9001.2000 Gestión y no Aseguramiento, Nueva estructura de ISO 9000; la nueva 9001 reemplaza a 9001,9002,9003, logra compatibilidad con otros sistemas de gestión (ISO 14001), rol activo de la alta dirección, mejora continua, se basa en 8 principios de la gestión de la calidad:

Enfoque en el cliente

Liderazgo

Involucramiento del personal

Enfoque de procesos

Enfoque de sistemas de gestión

Mejoramiento continuo

Toma de decisión basada en hechos

Relaciones de beneficio mutuo con proveedores

4.5.3 HERRAMIENTAS DE PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO DE LA DOCUMENTACIÓN

Existen dos herramientas de planeación y desarrollo que son:

Diagrama de flujo

Plan de acción

Estos instrumentos resultan muy importantes para:

Definir y mejorar procesos

Planear y controlar tiempos de ejecución de actividades.

Definir responsabilidades sobre actividades

DIAGRAMA DE FLUJO

Diagrama De flujo es una representación gráfica que muestra la secuencia e interrelación entre todos los pasos de un proceso, o sea, es un conjunto de símbolos que muestran la secuencia de las actividades de un proceso.

Los diagramas de flujo sirven para analizar cualquier tipo de proceso, considerando a un proceso como la secuencia de actividades ligadas que llevan a un resultado.

Estos procesos pueden ser flujos de productos o servicios. El análisis lleva a un mejor entendimiento de los procesos que muchas veces pueden ser racionalizados, simplificados o mejor estructurados.

Para elaborar un diagrama de flujo se requiere:

Se reúnen a las personas que conocen el proceso, que actúan en él

Se define claramente el inicio y el fin del proceso.

Se diseña primero el flujo existente en la actualidad y no el que debería ser.

Para desarrollar el diagrama de flujo paso a paso, se usa las siguientes preguntas:

¿Cuál es la actividad?

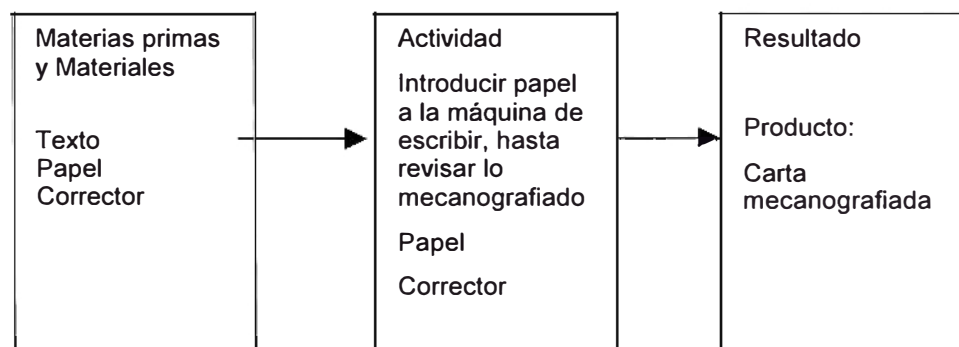
¿Cuál es el resultado o producto de esa actividad?

¿Quién recibe ese resultado o producto?

ELABORANDO UN DIAGRAMA DE FLUJO

Todo trabajo es un proceso que tiene materia prima y se obtiene un resultado como producto o servicio.

Así podemos determinar que el mecanografiar una carta por una secretaria, es un proceso que tiene como materia prima el dictado del texto y materiales como papel y corrector, y tendrá como resultado la carta mecanografiada.



EL PLAN DE ACCION

El Plan de acción es un documento que asigna las responsabilidades sobre ciertas actividades para determinadas personas. Establece cuando una actividad debe finalizar y lo que significa el término de las actividades.

El objetivo de un Plan de acción es disciplinar la ejecución de las diferentes actividades.

Un Plan de acción se elabora así:

Estimando el tiempo de ejecución de cada actividad. Esta información es determinada por la persona responsable del área.

Fijar la fecha de inicio y de término

Designar responsable

Definir el indicador de ejecución, es decir el concepto que determina que la actividad es realizada en forma completa y correcta.

4.5.4 ESTRUCTURA DE DOCUMENTOS DEL SISTEMA DE CALIDAD

La norma ISO 9001: "Sistema de Calidad para diseño/desarrollo, fabricación, Instalación y Servicio", en su elemento 4.2 "Sistema de calidad ", establece lo siguiente:

" La organización deberá establecer, documentar y mantener al día un sistema de calidad como medio para asegurar la conformidad de los productos y servicios con los requisitos especificados.

La organización debe preparar un manual de calidad que cubra los requisitos de esta norma. El Manual de calidad debe incluir la estructura de la documentación usada en este".

Para los propósitos de esta norma internacional, el rango y detalle de los procedimientos que forman parte del sistema de calidad deben depender de la complejidad del trabajo, los métodos empleados, las habilidades y entrenamiento necesario para el personal involucrado en el desempeño de la actividad

4.5.5 DOCUMENTOS DE CALIDAD

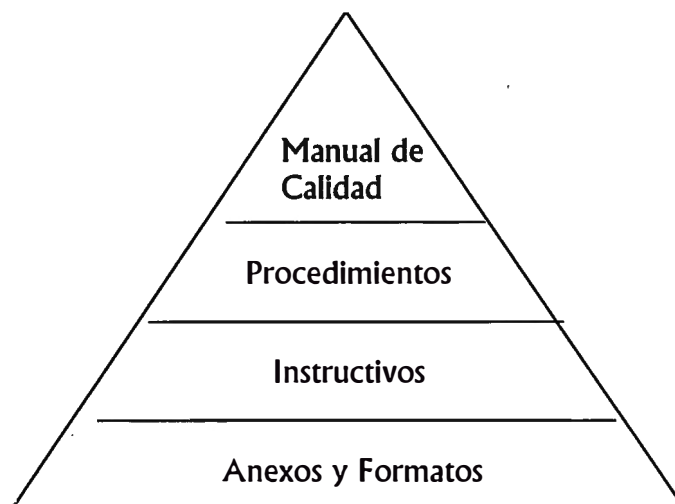
Son aquellos que describen el sistema de Calidad y que disciplinan la ejecución de procesos y actividades

4.5.6 REGISTROS DE CALIDAD

Son los documentos que contienen las evidencias objetivas de que los procesos y actividades fueron ejecutados en conformidad con los requisitos del sistema de calidad.

En el proceso de estructura la documentación consiste en las siguientes etapas:

- 1) Selección de los elementos que constituyen el sistema de calidad, tomando los que establece la Norma ISO 9001/2/3, según la que se deba aplicar a la empresa.
- 2) Analizar cada elemento de la Norma e identificar los requisitos y cuales documentos se deben generar. En la mayor parte de los elementos se trata de procesos, por lo tanto es recomendable establecer primero los diagramas de flujo incluyendo las interfases con otros procesos, unidades y documentos (enfoque sistemático).
- 3) Definir lo que debe ser documentado y a que nivel de documento, generalmente se hace distinción entre cuatro niveles jerárquicos de documentos.



4.6 PLANIFICACIÓN Y ESTRATEGIAS DEL TRABAJO A DESARROLLAR

La implementación del sistema de Calidad ISO 9001 en el área de mantenimiento de Plantas se basó en la aplicación de la filosofía TPM (Mantenimiento Productivo Total), el cual se realiza bajo cuatro actividades básicas:

- Mantenimiento preventivo
- Mantenimiento Autónomo
- Administración y manejo informático
- Capacitación y entrenamiento

4.7 LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN TÉCNICA

Los aspectos que se han desarrollado en Planta se describen a continuación:

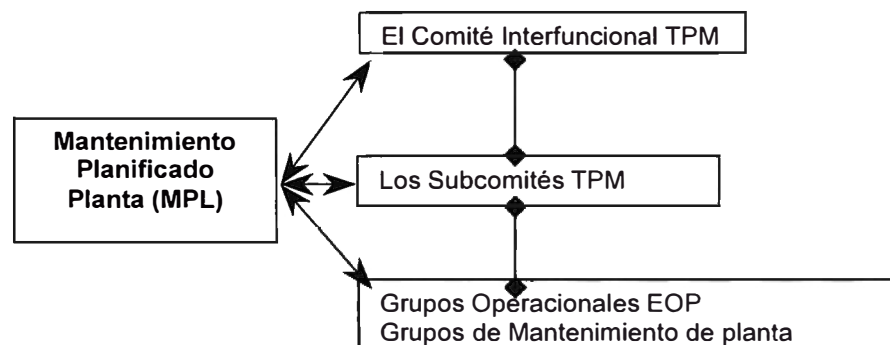
4.7.1 PLAN DE TRABAJO

Se desarrolló un plan de trabajo, que comprende el desarrollo para la Planta de Tratamiento en la implementación de un sistema de calidad. El programa detallado se observa en el Anexo N° III

4.7.2 ORGANIZACIÓN

La organización de TPM que se estableció para la planta de Tratamiento, viene a ser la estructura funcional del EOMP, siendo el líder TPM el Jefe de Equipo.

El grupo Mantenimiento planificado participa como facilitador del proceso de implantación del TPM en Planta, coordina actividades de estandarización, capacitación, programación, emisión de Ordenes y gestión del mantenimiento.



4.7.3 INFORMACIÓN TÉCNICA DE MANTENIMIENTO

Se inició el levantamiento de datos de los equipos instalados en la Planta, detallando su posición en *Ubicaciones* y listando los *equipos* con sus respectivas ubicaciones. Para desarrollar este trabajo se inició la construcción de un catálogo de ubicaciones en el cual se gráfica los esquemas de la Planta.

- Los códigos para el 1° y 2° carácter son:

A Sistema de Captación

AA Bocatoma 1

AB Bocatoma 2

AC Represa BOC

AD Sala de control local BOC

AE Pozo de agua BOC

AF Estación de aforo BOC

B Sistema de Pre-Tratamiento

BA Santa Rosa 1 SR1

BB Santa Rosa 2 SR2

BC Estanque regulador 1 (ER1)

BD Estanque regulador 2 (ER2)

C Sistema de Tratamiento

CA Planta de Tratamiento 1 (PT1)

CB Planta de Tratamiento 2 (PT2)

CC Planta de recuperación de agua de lavado de filtros

CD Planta de infiltración a galerías

D Sistema de almacenamiento y reparto

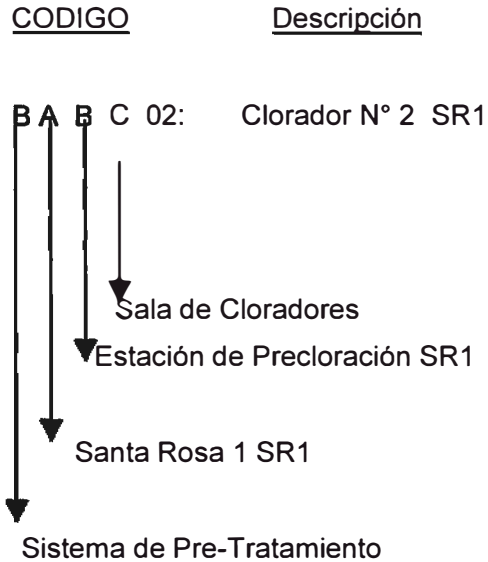
DA Redes de distribución

DB Unidad de distribución OVNI

DC Reservorios de regulación Vicentelo

DD Reservorios de La Menacho

Ejemplo:



El levantamiento de información se inició con un piloto, el cual fue La Planta 2, ampliándose luego a toda la Planta. Todos estos datos se ingresaron al sistema informático Maximo v3.02, para lo cual se estructuró un sistema de codificación de equipos:

XXNNNN

- El primer carácter alfabético indica la categoría principal del equipo y será definido por la primera letra del nombre de la categoría.
- El segundo carácter alfabético indica el tipo de equipo dentro de cada categoría principal. Por ejemplo, para la categoría bombas se tiene los tipos: centrífuga horizontal, de desplazamiento positivo. Este carácter será definido por la primera letra del nombre del tipo de equipo.

- Los cuatro caracteres numéricos indican el número correlativo que identifica un equipo particular. Por ejemplo, el código BC0015 indicará a la bomba centrífuga número 15.

En la actualidad se tiene alrededor de 4 000 equipos.

N°	Descripción	Sub total	Cantidad
1	ACTUADORES Electromecánico, mecánico, neumático		420
2	AMORTIGUADORES DE PRESION		8
3	BOMBAS Desplazamiento positivo (dosificadoras)	21	64
	Centrífugas	43	
4	ELECTROBOMBAS		3
5	COMPRESORES		18
6	FLOTADORES		18
7	VENTILADORES		20
8	FILTROS		109
9	INYECTORES		6
10	CLORADORES		15
11	MOTORES ELECTRICOS		236
12	TRANSPORTADOR HELICOIDAL		11
13	OBTURADORES		66
14	COMPUERTAS		446
	Batiente	144	
	Radial	7	
	Vertical	295	
15	TANQUES		77
16	REDUCTORES		139
17	SENSORES Y MEDIDORES		278
	Captador de presión	155	
	Detector de fuga de cloro	8	
	sensor de nivel	40	

	Manómetro	35	
	medidor de caudal	8	
	Turbidímetro	13	
	PH-metro	8	
	analizador de cloro residual	6	
	Medidor de concentración de lodos	6	
	Sismógrafo	1	
18	TABLEROS		501
19	LUBRICADORES		24
20	VALVULAS		1003
	De: diafragma, mariposa, globo, electroválvula, de bola, etc.		
21	EQUIPOS DE MEDIA TENSION		87
	Cut out, seccionador,		
22	GRUPO ELECTROGENO		3
23	LINEAS Y TUBERÍAS		14
24	TOBERAS (LOZA DE TOBERAS PT2)		22
25	OTROS		82
	Agitadores, balanzas, polipastos, evaporador		
TOTAL			3670

4.7.4 EQUIPOS CRÍTICOS

Se identificó los equipos críticos mediante la aplicación de un sistema de criticidad, en el cual se establecen 3 niveles de jerarquía:

Criticidad 1: Equipo que no debe fallar o cuya falla produce un paro importante en la producción y/o calidad del producto.

Criticidad 2: Equipo que no deberá fallar o cuya falla tiene un fuerte impacto económico y ocasiona importantes daños ambientales, no tiene fuerte impacto en la producción debido a que se dispone de equipos redundantes.

Criticidad 3: Equipo no considerado en los niveles anteriores. Generalmente no se usa con frecuencia.

Esta clasificación se ha realizado con la participación de los Ingenieros especialistas de Planta.

Los equipos identificados con criticidad 1 son:

EQUIPO

N°

CAPTACIÓN

- 1 Compuertas de represamiento (grupal)
 - Compuerta radial 1 de embalse
 - Compuerta radial 2 de embalse
 - Compuerta radial 3 de embalse
 - Compuerta radial 4 de embalse
 - Compuerta radial 5 de embalse
 - Compuerta radial 6 de embalse
 - Compuerta radial 7 de embalse

SANTA ROSA 1

- 3 Cloradores
 - Clorador N°1
 - Clorador N°2
 - Clorador N°3
- 4 Bombas de agua de precloración
 - Bomba centrífuga
 - Bomba centrífuga

DESARENADORES SR1

- 5 Compuertas de alimentación a PT1(grupal)
 - Compuerta vertical QS 5000 F
 - Compuerta vertical QS 5000 F

SANTA ROSA 2

- 6 Cloradores
 - Clorador 1
 - Clorador 2
 - Clorador 3
 - Clorador 4
- 7 Bombas de agua de precloración
 - Bomba de agua de precloración 1
 - Bomba de agua de precloración 2
 - Bomba de agua de precloración 3

PLANTA 1

- 9 Sistema de dosificación
 - Tolva de carga de alúmina granulada
 - Tanque N° 1 de agitación de alúmina granulada
 - Tanque N° 2 de agitación de alúmina granulada
 - Elevador de canguilones (parte superior) - alúmina granulada
- 10 Bombas de dosificación de aluminio en solución (grupal)
 - Bomba reciprocante/dosifica alúmina en solución
 - Bomba reciprocante/dosifica alúmina en solución
 - Bomba reciprocante/dosifica alúmina en solución
- 11 Bombas dosificadoras de polielectrolito catiónico (grupal)
 - Bomba reciprocante/dosifica polímero catiónico
 - Bomba reciprocante/dosifica polímero catiónico
- 12 Bomba centrífuga de polielectrolito catiónico
 - Bomba centrífuga/ transvasa polímero
- DECANTADORES PT1
- 13 Compresores de aire de servicio(grupal)
 - Compresores del sistema de pulsaciones
 - Compresores del sistema de pulsaciones
 - Compresores del sistema de pulsaciones
 - Compresores del sistema de pulsaciones
 - Compresores del sistema de pulsaciones
- 14 Ventiladores Pulsator (grupal)
 - Electroventilador - ventilador pulsator 3
 - Electroventilador - ventilador pulsator 4
 - Electroventilador - ventilador pulsator 6
 - Electroventilador - ventilador pulsator 2
 - Electroventilador - ventilador pulsator 4
 - Electroventilador - ventilador pulsator 5
- FILTROS PT1
- 15 Compresores de aire de lavado (grupal)
 - Compresor de lavado
 - Compresor de lavado
- 16 Bombas de agua de lavado (grupal)

- Bomba centrífuga/en agua de lavado de filtros
- Bomba centrífuga/en agua de lavado de filtros
- Bomba centrífuga/en agua de lavado de filtros
- 17 Compresores de aire de servicio(grupal)
 - Compresor de servicio
 - Compresor de servicio
 - Compresor de servicio
- 18 Cloradores (grupal)
 - Clorador 1 PT1
 - Clorador 2 PT1
 - Clorador 3 PT1
- 19 Bombas de agua cloración (grupal)
 - Bomba centrífuga/en agua de cloración
 - Bomba centrífuga/en agua de cloración
 - Bomba centrífuga/en agua de cloración
- PLANTA 2**
- 20 Agitador de sulfato de cobre
 - Agitador del tanque de sulfato de cobre 1
 - Agitador del tanque de sulfato de cobre 2
- 21 Bombas dosificadoras de sulfato de cobre (grupal)
 - Bomba dosificadora de sulfato de cobre 1
 - Bomba dosificadora de sulfato de cobre 2
 - Bomba dosificadora de sulfato de cobre 3
 - Bomba dosificadora de sulfato de cobre 4
- 22 Bombas dosificadoras de cloruro férrico (grupal)
 - Bomba dosificadora de cloruro férrico 2
 - Bomba dosificadora de cloruro férrico 3
 - Bomba dosificadora de cloruro férrico 1
- 23 Bomba dosificadora de sulfato de aluminio
 - Bomba dosificadora de sulfato de aluminio 1
 - Bomba dosificadora de sulfato de aluminio 2
 - Bomba dosificadora de sulfato de aluminio 2
 - Bomba dosificadora de sulfato de aluminio 3
- DECANTADORES PT2
- 24 Válvulas de regulación (grupal)
 - Válvula de regulación 1
 - Válvula de regulación 2

- 25 Ventiladores Pulsator (grupal)
 - Ventilador 1-decantador 1
 - Ventilador 2-decantador 2
 - Ventilador 3-decantador 3
 - Ventilador 4-decantador 4
 - Ventilador 5-decantador 5
 - Ventilador 6-decantador 6
- FILTRACION PT2
- 28 Grupo electrógeno
 - Grupo electrógeno
 - Grupo Electrógeno
- 29 Bombas de agua de lavado de filtros (grupal)
 - Bomba de agua de lavado de filtros 3
 - Bomba de agua de lavado de filtros 2
 - Bomba de agua de lavado de filtros 1
- 30 Compresores de aire de lavado de filtros (grupal)
 - Compresor de aire de lavado de filtros 1 / Lobular
 - Compresor de aire de lavado de filtros 2 / Lobular
 - Compresor de aire de lavado de filtros 3 / Lobular
- 31 Compresores de aire de servicio (grupal)
 - Compresor de aire de servicio 1 / Pistón
 - Compresor de aire de servicio 2 / Pistón
 - Compresor de aire de servicio 3 / Pistón
 - Compresor de aire de servicio 4 / Pistón
- 32 Cloradores (grupal)
 - Clorador 1
 - Clorador 3
 - Clorador 2
- 33 Bombas para cloración (grupal)
 - Bomba centrífuga de cloración 1
 - Bomba centrífuga de cloración 2
 - Bomba centrífuga de cloración 3

4.7.5 FICHAS TÉCNICAS

Para contar con datos actualizados de los equipos se realizó un inventario de datos técnicos, para todos los equipos críticos recopilados en documentos y a su vez ingresados al software. Una recopilación de estos datos para los equipos de cloración se puede observar en el Anexo N° IV

4.7.6 SISTEMA MÁXIMO PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO

4.7.6.1 PRESENTACIÓN DEL SOFTWARE MÁXIMO

MAXIMO es un sistema computarizado de gestión de mantenimiento desarrollado para satisfacer las necesidades operativas y de gestión del trabajo de las plantas de tratamiento.

MAXIMO emplea tecnología cliente/servidor y otros modernos estándares de computación, tales como interfase gráfica de usuario y base de datos relacional SQLBase 6.02. MAXIMO cuenta con otras innovaciones tecnológicas, tales como códigos de barras y sistemas de procesamiento de imágenes.

MAXIMO respalda la progresiva implementación de sólidos principios administrativos conocidos como Mantenimiento Productivo Total (TPM) al permitir la recolección continua de datos y la obtención inmediata de indicadores esenciales para la implementación de TPM. Mediante sencillas pantallas, MAXIMO permite al personal de operaciones la introducción directa de datos, registrando así correctamente todas las fallas y periodos de inactividad de los equipos, eliminando costosas repeticiones de problemas de menor cuantía.

El sistema MAXIMO está compuesto de 12 módulos interconectados y vinculados a una base de datos SQL. Se puede ejecutar múltiples módulos concurrentemente, cambiar directamente de un modulo a otro y ejecutar aplicaciones externas como manejadores gráficos CAD, hojas de cálculo, procesadores de texto, etc. Desde cualquier módulo de MAXIMO.

4.7.6.2 OBJETIVOS DEL SISTEMA

Los objetivos principales son:

- Crear y desarrollar una base informativa de los Equipos y ubicaciones operativas sujetos de mantenimiento que permita optimizar los procesos y funciones.
- Disponer en tiempo real la información completa y oportuna que permita tomar las mejores decisiones técnicas así como el de permitir elaborar estrategias de gestión luego del análisis de la información.
- Tener costeados los trabajos de mantenimiento a fin de tomar en cuenta más criterios en la toma de decisiones.
- Mejorar la eficacia de los Equipos y ubicaciones operativas sujetos de mantenimiento a través del registro de fallas y su posterior análisis de criticidad y usando metodología que permitan mantenerlos en condiciones estables.

4.7.6.3 ALCANCE FUNCIONAL

El alcance funcional de Sistema Maximo es a todas las operaciones de mantenimiento y logísticas del equipo de mantenimiento de plantas (EMP) de la Gerencia de Producción. Principalmente se enfoca en la planificación, programación y control de las Ordenes de trabajo de mantenimiento preventivo y correctivo, así como la administración del sistema Inventarios y logístico de la Planta de Tratamiento la Atarjea.

Mantenimiento

- Gestión de Mantenimiento preventivo a todos los equipos de mantenimiento de plantas. Atención a los requerimientos de trabajo del equipo de operación de plantas así como el registro de fallas por parte de los mismos.
- Programación y control de los trabajos de mantenimiento preventivo y correctivo.
- Manejo de especificaciones técnicas a través del sistema

Logística

- Gestión de todas las transacciones de ingreso y salida de nuestro depósito de mantenimiento de Plantas.
- Gestión de stocks y su reaprovisionamiento para los repuestos críticos.

4.7.6.4 BENEFICIOS DEL SISTEMA

Gestión de Mantenimiento

- Manejo de la gestión de Activos y ubicaciones operativas de la Planta la Atarjea en forma automática a través de las fichas técnicas creadas en el sistema.
- Programación de los trabajos de Mantenimiento Preventivo a través de ordenes de trabajo generadas en forma automática y de manera semestral de las actividades de mantenimiento de la planta la Atarjea. Esto permite el monitoreo por parte del equipo de operaciones y de mantenimiento de los trabajos preventivos, así mismo trae consigo la reducción de horas de planificación y programación.
- Uso del módulo de solicitudes para trabajos correctivos del equipo de Operación de plantas y seguimiento de trabajos de mantenimiento de nuestro cliente, operaciones que nos permite conocer en tiempo real los trabajos de mantenimiento que necesitan en la Planta.
- Análisis del registro de trabajos históricos a los equipos y ubicaciones operativas de la planta, así como la emisión de índices de mantenimiento preventivo y correctivo.
- Soporte para el cumplimiento de las normas ISO 9002 a través del seguimiento del flujograma de procesos de mantenimiento en el sistema Maximo.
- Permite la toma de decisiones basado en datos confiables y oportunos.

Gestión de Inventarios

- Conocimiento en tiempo real de las existencias y de los materiales en reserva en nuestro depósito de mantenimiento de plantas.

- Manejo de la Ficha de Inventarios (Kardex) emitido en forma automática por el sistema, así como el análisis de las transacciones de ingreso y salida de nuestro depósito de planta.
- Programación de abastecimiento de los repuestos y materiales para la ejecución de órdenes de trabajo preventivas con una antelación de 15 días.
- Manejo de los Kits Repuestos críticos y el inicio de su gestión de reaprovisionamiento a través del sistema Maximo.

Generales

- Descubrimiento de nuevos problemas y oportunidades.
- Registro en el sistema informático de las soluciones a los problemas de mantenimiento.
- Analizar en forma rápida los registros de parámetros de equipos para medir su performance.

4.8 ELABORACIÓN Y DISEÑO DE PROCEDIMIENTOS Y DOCUMENTOS SEGÚN LA NORMA ISO 9001

4.8.1 MANUAL DE CALIDAD

El manual de calidad se elaboró tomando en consideración todo el alcance de la producción de agua potable de fuente superficial, esto significa: Operación de Plantas, mantenimiento de plantas, logística y capacitación. El personal encargado de desarrollarlo fue un grupo de profesionales de la Empresa y adicionalmente contamos con el apoyo de una asesoría externa para la redacción y revisiones. El Manual de calidad presentado se puede observar en el Anexo N° V

4.8.2 PROCEDIMIENTOS

El total de procedimientos que se elaboraron para la ejecución del Sistema fue de 27, de los cuales 2 procedimientos corresponden directamente al área de mantenimiento de Plantas. El procedimiento N° 16 y el procedimiento N° 27, se muestran en el Anexo N° VI

4.8.3 INSTRUCTIVOS DE MANTENIMIENTO

Se elaboraron planes de trabajo, los cuales son instructivos que describen como se realizan las actividades de mantenimiento, siendo estas actividades de mucha variedad, se desarrollaron con un criterio de mayor frecuencia de ejecución.

En una primera etapa se levantó estas operaciones en campo, con las observaciones que realizaban los técnicos: mecánicos, mecánicos especialistas en cloro, electricistas y operarios de obras civiles, así como de los técnicos de limpieza de unidades. También se revisó información del manual de fabricante.

Luego se procedieron a revisiones y mejoras en la actividad, mejorando los tiempos y definiendo mejor las frecuencias.

En la actualidad se cuenta con 250 planes de trabajo (instructivos), que significan alrededor de 300 trabajos programados mensualmente.

Los instructivos para el sistema de cloración se muestra en el Anexo N° VII

4.8.4 LISTADO DE LABORES

La información de labores se realizó de acuerdo a los manuales del fabricante, para el caso de los equipos de cloración se levantó información adicional con la experiencia de los técnicos. Anexo N° VIII

4.8.5 LISTADOS DE MANO DE OBRA

La información de mano de obra y listado de personal se encuentra centralizado en el software informático y se gestiona con el control de horas hombre que se usan en los trabajos de mantenimiento, en los meses de septiembre – diciembre de 2001, el % de uso de mano de obra alcanzó niveles del 77 % del total disponible programado.

4.9 SISTEMA DE CLORACIÓN

En toda la Planta de Tratamiento se identificó 4 sistemas a realizar mantenimiento: El sistema de cloración, sistema mecánico, sistema eléctrico - electrónico y el sistema de limpieza de unidades. Para fines de presentación del estudio se muestra el caso del sistema de cloración, sin embargo, en la Planta se desarrolló la información para los 4 sistemas.

4.9.1 PROGRAMA DE TRABAJO

Para elaborar los programas de trabajo se desarrolló un programa piloto inicial, el cual serviría de modelo para los siguientes. En la programación se usó el modelo de Gantt ¹, para mostrar la frecuencia de mantenimiento y el calendario para todos y cada uno de los equipos considerados en el sistema.

El programa contiene también los códigos de los equipos, los instructivos y el N° de orden de trabajo.

Estos programas son controlados en su cumplimiento mediante ordenes de trabajo, que son llevados a cabo por el supervisor responsable y los técnicos ejecutores.

Los programas son parte del sistema ISO 9001, por lo tanto tienen niveles de ejecución, revisión y aprobación, así como son sujetos de auditorías de calidad.

Los programas para el sistema de cloración se pueden apreciar en el Anexo N° IX

4.9.2 CONTROL DE LA EJECUCIÓN

Las solicitudes de trabajos de mantenimiento correctivo o de mejora del Equipo Operación de Plantas, se realizan a través del cuaderno de ocurrencias o el ingreso al Sistema Máximo, el cual es revisado diariamente por el especialista encargado para su atención en el plazo más breve.

Los trabajos de tipo preventivo se realizan de acuerdo a los programas de mantenimiento, este procedimiento se cumple en forma estándar.

Anualmente se elaboran análisis de los principales equipos que hayan tenido problemas de funcionamiento, la data que se analiza proviene del software informático y sirve para optimizar las frecuencias de mantenimiento.

4.9.3 LABORES PREVENTIVAS DE INSPECCIÓN Y REPARACIÓN

Las labores de inspección se desarrollaron como apoyo al sistema y como parte del mantenimiento autónomo por parte del personal de operaciones que hace inspecciones de mantenimiento.

a) Inspección de lubricación en el sistema Mecánico

Se realiza en forma interdiaria a todo un conjunto de equipos en la Plantas N° 1 y Planta N° 2, el técnico sigue una ruta definida con un estudio de tiempos para pasar revista e identificar las posibles causas de fallas, o mejorar algún desperfecto en los equipos.

b) Inspección en el sistema de cloración

Este sistema de inspección se realiza en forma semanal, los técnicos especialistas revisan en forma minuciosa y en forma conjunta el sistema de dosificación de cloro en pre-cloración y post cloración, todos los equipos y posibles mejoras que optimice la dosis para obtener un producto de calidad superior.

Se muestra la cartilla de inspección de cloro en el Anexo N° X

c) Inspección en el sistema de electricidad

Se realiza los días sábados, y también se sigue una inspección en forma conjunta de todo el sistema eléctrico en Plantas, lo cual ayuda a detectar posibles anomalías en el funcionamiento de los tableros y sistema de media tensión.

4.9.4 INFORMES DE GESTIÓN Y CONTROL

Se realizan a través de los reportes diarios, el informe mensual, y la encuesta al cliente interno.

a) reporte diario

Se elabora un reporte diariamente y envía a la gerencia de producción con información relevante del día a día, se informa sobre unidades que se encuentran en mantenimiento, los equipos parados por mantenimiento y las principales actividades que se realizaron. Al fin de mes se emite un consolidado general.

b) Informa mensual

En este informe se presenta un consolidado de los trabajos de mantenimiento del mes, se analizan las cantidades de mantenimiento preventivo, correctivo, por especialidad, por tipo y la cantidad de horas hombre usadas por especialidad.

c) Encuesta al Cliente Interno

Se evalúa trimestralmente al grupo operaciones de planta con una encuesta, el cual evalúa el nivel de conformidad en los trabajos que realiza cada área especializada de mantenimiento. Se puede observar la encuesta Jul-Set 2001 en el Anexo N° XI

4.9.5 AUDITORIA DE CALIDAD, CERTIFICACIÓN

En las auditorias internas y de pre-certificación se realizaron las siguientes observaciones, las cuales fueron subsanadas antes de la auditoria de certificación:

No se indica en el procedimiento la situación de emergencia, por ejemplo que ocurre si el grupo electrógeno falla.

Las cartillas de seguridad no son documentos controlados.

Las listas de inspección, no están implementadas para verificar los equipos después de la reparación o mantenimiento

No se han codificado las Ordenes de trabajo, cuadernos, registro de programas de mantenimiento, el reporte diario.

Los campos de firma del técnico ejecutor y del supervisor no se han realizado.

El Procedimiento GP-P-27, no indica como se da conformidad al servicio, que criterios se usa para aprobar y que sucede en caso de no quedar conforme.

El Procedimiento GP-F-P16, no indica a donde se dirigen las Ordenes de trabajo según diagrama de flujo.

No se encuentra en el presupuesto la lista de repuestos críticos

Falta el programa de verificación y calibración de los medios de medición.

4.9.6 EVALUACIÓN ECONÓMICA

La implementación del Sistema ISO 9001 en La Planta de Tratamiento La Atarjea demandó, en lo que se refiere al servicio de consultoría y la

certificación, aproximadamente US \$ 28 000. Las actividades principales que se desarrollaron por el servicio son:

- Seguimiento de la implementación de los procedimientos e instrucciones en cada área de trabajo.
- Verificación de tratamiento correcto de las no conformidades detectadas en el proceso
- Verificación de la implementación de acciones correctivas y preventivas
- Revisión y mejora de la documentación
- Verificación del tratamiento efectivo de las quejas de los clientes y su satisfacción
- Control de la documentación y registros
- Planeamiento y ejecución de auditorías internas de calidad
- Certificación

No incluye en esta estimación de costos las adquisiciones de medios de medición e instalaciones de mejora que se realizan en la Planta para mejorar los procesos de producción.

4.9.7 BENEFICIOS DE LA IMPLEMENTACIÓN

Los beneficios de la implementación solo en el área de mantenimiento se pueden mostrar analizando los indicadores de mantenimiento preventivo alcanzados en el último periodo Ene-Dic 2001

Indicador	Ratio	Resultados 1999	Resultados 2001
Ejecución	<u>O/T MO Realizadas</u> O/T MO Generadas	88.7 %	99 %
Nivel de MP	<u>O/T de MP</u> O/T Totales de Mantenimiento	81	90 %
Mano de obra en MP	<u>HH DE MP</u> HH Totales	60 %	70 %
Rendimiento	<u>Hrs. reales de MP</u> Hrs. estimadas de MP	49	60 %
Inversión en MP	<u>Costo de MP</u> Unidades producidas	0.04 S/m ³	0.03 S/m ³

5. CONCLUSIONES

- Un sistema de gestión de mantenimiento mejora la disponibilidad operativa de los equipos en Planta y por lo tanto los indicadores de productividad.
- Debido a la variabilidad de actividades por estandarizar el área de mantenimiento de plantas es uno de las más difíciles respecto a que otras, como operaciones o laboratorios, sin embargo, con la información adecuada es factible dicha estandarización.
- El uso de sistemas de información en una planta de tratamiento apoya fuertemente a la consecución de los objetivos, en el caso del sistema *máximo*, utilizado es una herramienta potente, pero dependen de la información con la cual son abastecidos.
- Para desarrollar una implementación de sistemas de calidad es necesario conocer el diagnóstico inicial y luego pasar a una etapa de comprensión para desarrollar la implementación, que por la experiencia desarrollada en el mantenimiento de plantas se puede iniciar primero en una sección pequeña y con el mismo formato ampliar a toda la Empresa, en el caso nuestro la sección fue el área de cloración.
- La capacitación provee el compromiso y el involucramiento del personal con la mejora continua para que el sistema de calidad implementado se mantenga en el tiempo.
- La medición de satisfacción del cliente a través de encuestas es un medio útil para implementar acciones de mejora continua en la calidad del producto, en este caso el agua potable, muy importante en la salud de la población de Lima y Callao.
- Las auditorías internas de calidad en oposición a las auditorías tradicionales sirven para encontrar oportunidades de mejora en nuestro sistema implementado.

6. BIBLIOGRAFÍA

1. Ishikawa, Kaoru, ¿Qué es el Control total de calidad? :modalidad japonesa, Editorial Norma, Colombia, 1991.
2. SGS, Curso de Documentación de Sistemas de Calidad, 1997,68
3. QAS, Curso Metrología, 1999,Lima,64 pg
4. APEMAN, Métodos prácticos para la optimización del mantenimiento, 1998,Arequipa Perú, 116pg
5. APEMAN, Gestión Económica de reemplazo de equipos, 1998,59 pg.
6. Flores Molina, José Carlos, Auditorías de Sistemas de calidad, PUCP, 2001.
7. Flores Molina, José Carlos, Actualización de Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001:2000, PUCP, 2001.
8. UNI, FIIS, Curso Sistemas de calidad ISO 9000.
9. Raggio Aldo, Curso Documentación de Sistemas de gestión Ambiental, 2002.
10. Vanegas Manuel, Elizondo Sergio, Taller, Formación de Auditores Internos.1997.
11. QAS, Interpretación de la Norma ISO 9001:2000,Enfoque basado en procesos, Abril 2002.
12. Deming, W Edwards, Calidad, productividad y competitividad: la salida de la crisis, Ediciones Díaz de Santos, S.A, Madrid, 1989.
13. Sergio Hernández y Rodríguez, Introducción a la Administración, Un enfoque teórico práctico, McGraw-Hill, 1994.

7. ANEXOS

- I. Constancia de Trabajo
- II. Reporte de actividades semanales del proceso de implementación ISO 9001 en Planta de Tratamiento.
- III. Plan de Trabajo para implantación del sistema de Calidad
- IV. Fichas técnicas
- V. Manual de calidad Producción de agua potable
- VI. Procedimientos GP-P-016 y GP-P-27
- VII. Instructivos del sistema de cloración
- VIII. Listado de labores del sistema de cloración
- IX. Programa de Mantenimiento Preventivo del Sistema de cloración
- X. Cartilla de Inspección Cloro
- XI. Encuesta al cliente Interno

ANEXO I

Constancia de Trabajo

CARTA N° 256 -2001-GRH

Lima,

19 MAR. 2001

Señores
Facultad de Ingeniería Química
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
Presente.-

De nuestra consideración :

La presente tiene como finalidad dejar constancia que el señor **DINO BERNARDO HUATUCO LOPEZ**, labora en nuestra Empresa desde el 29 de abril de 1997 a la fecha, como empleado dentro del Régimen Laboral de la Actividad Privada, desempeñándose como **Ingeniero Asistente Mantenimiento de Planta**, en el Equipo Operación Planta.

Se expide la presente, a solicitud del interesado, para los fines que crea por convenientes.

Atentamente,

ANEXO II

Reporte de actividades semanales del
proceso de implementación ISO 9001 en
Planta de Tratamiento.

A Ing. Jorge La Madrid
 Jefe de Equipo de Mantenimiento de Plantas

DE Ing. Dino Huatuco López

ASUNTO Avance semanal de Proyecto MPL

FECHA 27 de octubre de 1998

Mediante el presente adjunto el avance correspondiente del Proyecto en la semana del 19 de octubre al 23 de Octubre de 1998 (semana 43), indicando las actividades generales, reuniones y detalle de actividades realizadas en dicho periodo. Adjunto una cotización respecto a una pizarra electrónica de la empresa Plannig s.a el cual se pidió para solicitarlo como parte de equipos para capacitación.

Sin otro particular, quedo de usted.

Atentamente,

Ing. Dino Huatuco López
MPL- EMP
Ficha 1-3033

ACTIVIDADES SEMANA 43

ACTIVIDADES DE PLANEAMIENTO/ANALISIS/SEGUIMIENTO

- ◆ Mantenimiento preventivo, seguimiento y revisiones en la ejecución de las labores de cloración y lubricación. Revisión del programa de cloro, estadísticas en elaboración.
- ◆ Ingreso de OT's Planta y Pozos al sistema *Máximo*.
- ◆ Aplicación del TPM en estaciones de bombeo, CR y CD, preparación del curso de mantenimiento autónomo.
- ◆ Revisión de los esquemas, del catálogo de ubicaciones.
- ◆ Se culminó la elaboración de estándares de inspección y limpieza de equipos a considerar en el Mantenimiento Autónomo de Planta. Se hizo entrega al EOP. Ver cargo 22/10/98
- ◆ Reunión del Sub-Comité de TPM en Plantas de Tratamiento. Se tomaron acuerdos importantes, se detalla en el acta PT N°4.
- ◆ Se continuó la elaboración del manual de normas, aplicable a todas las codificaciones y sistemas del EMP_ Sedapal.
- ◆ Reunión de coordinación con OPEN SOFT

ACTIVIDADES DE LOGISTICA

- ◆ Se cambió el disco duro de 2.5 Gb, el cambio se realizó el día viernes 23 de octubre por personal de IBM.

ACTIVIDADES DE CAMPO

- ◆ Supervisión del trabajo de campo para la validación de los datos recolectados para OT's
- ◆ Supervisión de cumplimiento de planes de trabajo del piloto de cloración y en SR1, SR2, Plantas 1 y 2.
- ◆ Seguimiento a las labores de lubricación en planta 1 y 2.

REUNIONES DE COORDINACIÓN

- ◆ Coordinación Grupo de trabajo Revisión del Plan General_ TPM en Plantas de Tratamiento.
Lugar : Atarjea. Sala de reuniones del EMP. Fecha: 20/10/98
Asistentes : EMP Ing. Pedro Calenzani, Pedro Albújar
EOP Ing. Raul Zamudio.
Tema : - Revisión del Plan General TPM. Ver acta N° 02-98.(Grupo de trabajo)
- ◆ Reunión de Subcomité TPM - Plantas de Tratamiento.
Lugar : Sala de reuniones de EMP Fecha : 22/10/98
Asistentes : EMP; Ingenieros: Jorge La Madrid S, Pedro Calenzani G, Dino Huatuco, Pedro Albújar, Vilma Zamora. Tec. Juan Vizcarra, Abraham Guzmán
EOP; Ingenieros: Alfredo Rodriguez, Raúl Zamudio, Godofredo León R, César Zapata, Galo López N, Baltazar Marcelo.
Tema : TPM su aplicación Sedapal - Planta de Tratamiento. Ver Acta PT N° 4.
- ◆ Reunión con OPEN SOFT.
Lugar : Sala de reuniones EMP. Fecha: 23/10/98
Asistentes : EMP; Ingenieros; Jorge La Madrid, Walter Custodio, Ingenieros de OPEN SOFT.
Tema : - Factibilidad de uso del sistema informático Máximo en los CC. SS de Sedapal.
- ◆ Charla técnica en el llenado de OTs.
Lugar : Sala de reuniones EMP. Fecha: 23/10/98

Asistentes : EMP; Ingenieros; Jorge La Madrid, MPL y el personal técnico del EMP

Tema : - Capacitación en el llenado de OTs

DETALLES DE ACTIVIDADES (19 AL 23 DE OCT 98)

GRUPO PLANTA

Albújar, Pedro

- Preparación estándares de limpieza e inspección para el Mantenimiento Autónomo, gráficos de equipos y su edición , referencias de listados de equipos, impresión de los mismos para el manual .
- Reunión del grupo de trabajo “Revisión Plan General” y levantamiento del acta.
- Levantamiento de información en Planta como apoyo para completar OT´s.
- Preparación de diapositivas para charla técnica de OT´s del día 23/10/98.

Zamora, Vilma

- Elaboración de normas ; ubicaciones operativas, planes de trabajo, codificación de equipo, codificación de criticidad y codificación de mano de obra. Elaboración de la carátula.
- Seguimiento al programa de lubricación; en esta semana no se ha avanzado debido a que se encuentran realizando apoyo a los trabajos de planta piloto.
- Preparación de estándares de mantenimiento autónomo e impresión para entrega al EOP.
- Fotocopiado y anillado del manual de mantenimiento autónomo.
- Revisión de ficha técnica de bombas, compresores y motores

◆ GRUPO POZOS

Guevara, Jorge

- Coordinación con los técnicos de EME para estandarizar sus labores de mantenimiento y verificación de planes de trabajo desarrollados hasta el momento.
- Desarrollado el curso de capacitación para operadores de pozos, CR y CDs en los siguientes puntos:
 - Operación y mantenimiento autónomo de equipos de bombeo
 - Operación y mantenimiento autónomo de accesorios hidráulicos
- Llenado de ordenes de trabajo y apoyo técnico en el llenado de las mismas.
- Revisión y definición de formatos de fichas técnicas.

Rodríguez, Martín

- Reunión de coordinación con el Ing. Ordaya del CC. SS Villa el salvador para concluir el desarrollo del cuestionario. Coordinación con el CC.SS Callao y Comas para completar cuestionario.
- Ingreso de las actividades de mantenimiento preventivo año 98-99 del CC.SS Comas.
- Coordinación con Tec. Juan Ramos de EME para definir la relación de jefes de taller, códigos y especialidad.
- Reunión con Tec. Cueva de EME para estandarizar los nombres de las actividades.

Vargas, Hernán

- Continuación de la elaboración del manual de mantenimiento autónomo para bombeo, rebombeo y desagüe. Parte Cloración.
- Ingreso de OTs de bombeo, rebombeo y desagüe de ATE
- Coordinación con mantenimiento electromecánico de cloración para darle seguimiento a algunos planes de trabajo.
- Agregar los planes de trabajo por grupos de actividades REP, LIM, etc
- Esquema de la Cámara de Rebombeo CR138 newton.
- ◆ ADMINISTRADOR DE SISTEMA

Custodio, Walter

- Mantenimiento de las bases de datos Pozos y Sedapal.
- Corrección de algunos códigos de equipos de la base de datos Sedapal (4 equipos). Se realizaron pruebas en la base de datos prueba para continuar correcciones.
- Preparación de vistas en Power Point de los formatos de OT's para exposición en charla técnica del día 23/10/98.
- Exposición en la charla técnica.
- Instalación del software MAXDEMO en user 02 (disco duro nuevo) y utilitarios.

◆ DIGITACION E INGRESO AL SISTEMA INFORMATICO

Cárdenas, Lourdes

- Ingreso de OT's Planta de Tratamiento al Sistema Informático.
- Coordinación con personal de campo para verificar datos considerados en OTs.
- Realización de Backup's de la base de datos de Sedapal, Pozos, Máximo, SQR3 y user's del 1 al 6.
- Ingreso a base de datos de Almacén en campo Materiales y en campo Herramientas.

Rodríguez, Liliana

- Ingreso de OT's de pozos.
- Verificación de estado de OT's ; Aprobado, Completada.
- Ingreso a base de datos de Almacén en campo Materiales y en campo Herramientas.

ASISTENCIA

Asistencia del personal y reporte de horas laboradas en la semana 43 de acuerdo al siguiente cuadro:

PERSONAL	Lun. 19	Mar. 20	Mie. 21	Jue. 22	Vie. 23	Sab. 24 *	Total hrs.
Albújar, Pedro	10	10	10	10	10	-	50
Cárdenas, Lourdes	10	10	10	10	10	3	50
Custodio, Walter	10	10	10	10	10	-	50
Guevara, Jorge	10	10	10	10	10	3	50
Rodríguez, Liliana	9	9	9	9	9	-	45
Rodríguez, Martín	10	10	10	10	10	2	50
Vargas, Hernán	10	10	10	10	10	4	50
Zamora, Vilma	10	10	10	10	10	-	50
TOTAL HRS							395
HORAS PERMISO							

* Horas no contabilizadas

A: Ausente

/p: Permiso.

ANEXO III

Plan de Trabajo para implantación del
sistema de Calidad

ANEXO IV

Fichas técnicas

CLORADOR

DESCRIPCION	Clorador de 4,500 Kg. x día		
CODIGO	CL001	UBICACIÓN	BABC01
CARACTERISTICAS DE FABRICACION			
CLASIFICACION	Clorador N° 1		
MARCA	Wallace Tiernan	N° SERIE	BD-00341
MODELO	U - 28923	TAMAÑO	0.36 x 0.88 x 1.75 m
TIPO		AÑO FABRIC.	
ESPECIFICACIONES TECNICAS			
CAPACIDAD	4.500 Kg.	PRESION DE INYECTOR	Inches Mercury 22'
MODO DE CONTROL	Automático y Manual	DIAMETRO DE INYECTOR	Inyector Be 4"
MAXIMAS PRESIONES EN PUNTOS DE APLICACIÓN			
POLIETILENO FLEXIBLE PARA LINEA DE SOLUCION			60 P.S.I.
TUBERIA RIGIDA PARA LINEA DE SOLUCION			50 P.S.I.
VALOR DE EQUIPO \$		DEPRECIACION	5%
		AÑO ADQUISICION	
OTROS			
Incluye Pre calentador			
Incluye un tablero digital (Electrónico)			

COLORADOR

DESCRIPCION	Clorador de 10,000 Libras x día		
CODIGO	CL004	UBICACIÓN	BBBB01
CARACTERISTICAS DE FABRICACION			
CLASIFICACION	Clorador N° 1		
MARCA	Wallace Tiernan	N° SERIE	BA - 51861
MODELO	V - 2,100	TAMAÑO	0.36 x 0.88 x 1.75 m
TIPO		AÑO FABRIC.	
ESPECIFICACIONES TECNICAS			
CAPACIDAD	10,000 Libras/día	PRESION DE INYECTOR	20 PHg
MODO DE CONTROL	Manual	DIAMETRO DE INYECTOR	4" Pulg
MAXIMAS PRESIONES EN PUNTOS DE APLICACIÓN			
POLIETILENO FLEXIBLE PARA LINEA DE SOLUCION	60 P.S.I.		
TUBERIA RIGIDA PARA LINEA DE SOLUCION	50 P.S.I.		
VALOR DE EQUIPO \$		DEPRECIACION	
		AÑO ADQUISICION	
OTROS			
Incluye Pre calentador			

COLORADOR

DESCRIPCION	Clorador de 10,000 Libras x día		
CODIGO	CL005	UBICACIÓN	BBBB02
CARACTERISTICAS DE FABRICACION			
CLASIFICACION	Clorador N° 2		
MARCA	Wallace Tiernan	N° SERIE	BA - 51403
MODELO	V - 2,100	TAMAÑO	0.36 x 0.88 x 1.75 m
TIPO		AÑO FABRIC.	
ESPECIFICACIONES TECNICAS			
CAPACIDAD	10,000 Libras/día	PRESION DE INYECTOR	20 PHg
MODO DE CONTROL	Manual	DIAMETRO DE INYECTOR	4" Pulg
MAXIMAS PRESIONES EN PUNTOS DE APLICACIÓN			
POLIETILENO FLEXIBLE PARA LINEA DE SOLUCION	60 P.S.I.		
TUBERIA RIGIDA PARA LINEA DE SOLUCION	50 P.S.I.		
VALOR DE EQUIPO \$		DEPRECIACION	
		AÑO ADQUISICION	
OTROS			
Incluye Precaentador			

COLORADOR

DESCRIPCION	Clorador 1 - Planta N° 1				
CODIGO	CL010	UBICACIÓN	CAFB05		
CARACTERISTICAS DE FABRICACION					
CLASIFICACION					
MARCA	Wallace Tiernan	N° SERIE	BD-00329		
MODELO	M - 28952	TAMAÑO	036 x 0.88 x 1.75 m		
TIPO		AÑO FABRIC.			
ESPECIFICACIONES TECNICAS					
CAPACIDAD	2700	Kg/d	PRESION DE INYECTOR	27	cm
MODO DE CONTROL	Automatico y manual		DIAMETRO DE INYECTOR	3	Pulg
MAXIMAS PRESIONES EN PUNTOS DE APLICACIÓN					
POLIETILENO FLEXIBLE PARA LINEA DE SOLUCION				50 P.S.I.	
TUBERIA RIGIDA PARA LINEA DE SOLUCION				60 P.S.I.	
VALOR DE EQUIPO \$		DEPRECIACION		AÑO ADQUISICION	
OTROS					
Vicentelo					
Precalentador y Tablero Electrónico					

BOMBAS

DESCRIPCIÓN	Bomba N° 3 para agua Lavado de Filtros - Planta N° 2		
CODIGO	BC038	UBICACIÓN	CBGC04
CARACTERISTICAS DE FABRICACION			
CLASIFICACION	Bomba Centrífuga Horizontal		
MARCA	BREGUET-KSB	N° SERIE	2518855/2 - 061
MODELO		TAMAÑO	
TIPO	ETAD 300-35	AÑO FABRIC.	1981
CAPACIDAD DE BOMBEO			
CAUDAL	1050	M3/H	
FLUIDO	Agua	NSPH	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
ESPECIFICACIONES TECNICAS			
POTENCIA	37	Kw	LUBRICACION SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
RPM	1175		TIPO LUBRIC. DE RODAM. Aceite
ROD. LADO IMPULSOR	6411C3		TIPO DE SELLO Prensaestopa
RODAM. LADO ACOPLE	6411C3		PRESION DISEÑO 7.5 M
EFICIENCIA			PRESION SALIDA REAL <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
SUCCION / DESCARGA			PESO (CON MOTOR) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
VALOR DEL EQUIPO \$		DEPRECIACION	AÑO DE ADQUISICION
OTROS			
Acople Rígido			
Manómetro Rango de 0 - 2.5 Bar			
Roue : 345 / 326 - 177 mm			
Empaquetadura de prensaestopa 1/2"			
N 1175 Tr / mm			

GRUPO ELECTROGENO

DESCRIPCION	Grupo Electrónico de Emergencia - Pta. 2				
CODIGO	GE001	UBICACIÓN	CBP08		
CARACTERISTICAS DE FABRICACION					
CLASIFICACION	Motor de Combustión Interna Diesel				
MARCA	CATERPILLAR	N° SERIE	2WB09201		
MODELO	3406 BD1	TAMAÑO	3.11 x 1.86 x 1.23 mt		
TIPO		AÑO FABRIC.			
ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL MOTOR DIESEL					
POT. CONTINUA	308	HP	TIPO INYECCION	Directa	
VELOCIDAD	1,800	RPM	TIPO GOBERN. VELOCIDAD	Electrónico	
SIST. ELECTRICO	24	V	RESPUESTA GOBERNADOR		
N° DE CILINDROS	6		ALIMENTACION DE AIRE	Turbo alimentado	
N° DE TIEMPOS	4		ALT. FUNCIONAMIENTO	1000 msnm	
ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL GENERADOR ELECTRICO					
POT. CONTINUA	300	Kw	EFICIENCIA		
POT. STAND BY	330	Kw	ENERGIA	Alterna	
TENSION	380	V	FASE	Trifásico	
AMPERAJE	570	A	FACTOR POTENCIA COS 0	0.8	
FRECUENCIA	60	Hz	AI SLAM. ESTATOR/ROTAR	Clase F	
VELOCIDAD	1800	RPM	REGULACION DE VOLTAJE		
SIST. EXITACION	Sin escobilla autoregulado y autoexcitado				
VALOR DE EQUIPO \$		DEPRECIACION		AÑO ADQUISICION	
OTROS					
Servicio : 1					

ANEXO V

Manual de calidad Producción de agua
potable

MANUAL DE GESTION DE LA CALIDAD

PROCESO DE TRATAMIENTO DE AGUA EN LA ATARJEA - SEDAPAL -

Lima - Perú

El presente documento es una copia registrada y controlada que se adjudica a:

1. INTRODUCCION

1.1 TABLA DE CONTENIDO

Capítulo/ Sección	Título	Nº Rev.	Fecha Año/Mes/Día
00	Carátula	01	2002.10.22
1.0	Introducción	01	2002.10.22
1.1	Tabla de Contenido		
1.2	Control del Manual de Gestión de la Calidad		
2.0	Presentación del Manual	00	2002.07.23
2.1	Presentación de la Empresa		
2.2	Objetivo		
2.3	Alcance del Sistema de Gestión de la Calidad		
3.0	Referencias Normativas, Términos y Definiciones	00	2002.07.23
3.1	Referencias Normativas		
3.2	Términos		
3.3	Definiciones		
3.4	Abreviaturas		
4.0	Requisitos del Sistema de Gestión de la Calidad	01	2002.10.22
4.1	Requisitos Generales		
4.2	Requisitos de la Documentación		
5.0	Responsabilidad de la Dirección	01	2002.10.22
5.1	Compromiso de la Dirección		
5.2	Enfoque al Cliente		
5.3	Política de la Calidad		
5.4	Planificación		
5.5	Responsabilidad, Autoridad y Comunicación		
5.6	Revisión por la Dirección		
6.0	Gestión de los Recursos	01	2002.10.22
6.1	Suministro de Recursos		
6.2	Recursos Humanos		
6.3	Infraestructura		
6.4	Ambiente de Trabajo		
7.0	Realización del Producto	01	2002.10.22
7.1	Planificación de la realización del producto		
7.2	Procesos relacionados con el Cliente		
7.3	Diseño		
7.4	Compras		
7.5	Control de la Ejecución del Proceso		
7.6	Control de los Equipos de Medición y seguimiento		
8.0	Medición, Análisis y Mejora	01	2002.10.22
8.1	Generalidades		
8.2	Medición y seguimiento		
8.3	Control de No Conformidades		
8.4	Análisis de Datos		
8.5	Mejora		

1.2 CONTROL DEL MANUAL DE GESTION DE LA CALIDAD

1.2.1 Responsable

El responsable del control de este documento es el Coordinador de la Calidad del Sistema de Gestión de la Calidad ISO9001/PTA

1.2.2 Lista de Distribución del Manual

El Manual de Gestión de la Calidad ha sido distribuido oficialmente en forma controlada, a los cargos mencionados a continuación:

EJEMPLAR N°	CARGO DEL RECEPTOR
01	Gerente General
02	Gerente de Producción
03	Gerente Recursos Humanos
04	Gerente Logística y Servicios
05	Jefe del Equipo Productividad con Calidad
06	Jefe del Equipo Operación de Plantas
07	Coordinador Grupo Operación de Plantas
08	Coordinador Grupo Evaluación de Plantas
09	Coordinador Laboratorio Biología y Desinfección
10	Coordinador Laboratorio Fisicoquimico
11	Jefe del Equipo Mantenimiento de Plantas
12	Jefe del Equipo Presupuesto
13	Jefe del Equipo Gestión de Almacenes
14	Jefe del Equipo Servicios Generales
15	Jefe del Equipo Planeamiento y Adquisición de Bienes
16	Jefe del Equipo Capacitación
17	Jefe del Equipo Evaluación y Proyección
18	Jefe del Equipo Seguridad e Higiene Ocupacional
19	Jefe del Equipo Informática
20	Jefe del Equipo Asuntos Legales

2. PRESENTACION DEL MANUAL

2.1. PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA

SEDAPAL, Empresa de Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima, en su condición de Empresa de Servicio Público, tiene como principal objetivo otorgar un servicio de calidad. Para lograrlo, está implantando cambios en su organización, incorporando la utilización de metodologías y herramientas modernas de gestión, que permitan constituirse en una Empresa líder en el sector de servicios de agua potable y alcantarillado.

La implantación del Modelo de Gestión "Proceso de Productividad con Calidad - PPCC" en nuestra empresa SEDAPAL, permite involucrarnos asumiendo responsabilidades personales y en equipo para alcanzar los objetivos y metas empresariales. El PPCC tiene como principio que la estandarización es la única forma de controlar los procesos y asegurar un valor confiable de los productos brindados, lo que conlleva a la necesidad de implantar de un Sistema de la Calidad.

En tal sentido, SEDAPAL en el año 1999 implantó el Sistema de Aseguramiento de Calidad ISO9002/PTA en las Plantas de Tratamiento de Agua de La Atarjea logrando la certificación ISO9002:1994, en noviembre de ese mismo año. En julio del 2002, se implanta el Sistema de Gestión de la Calidad ISO9001/PTA bajo la nueva versión de la norma ISO9001:2000. La Gerencia de Producción lidera este Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) a través del Equipo Operación de Plantas (EOP) y Equipo Mantenimiento de Plantas (EMP). El EOP tiene la función de producir Agua de fuente superficial cumpliendo con los requisitos de calidad establecidos por la Reglamentación Nacional dentro del marco del SGC. Así mismo, el EMP brinda su apoyo al EOP en el mantenimiento preventivo y correctivo de las Plantas de Tratamiento de la Atarjea. De igual manera, estos Equipos reciben el apoyo de otras gerencias que brindan sus procesos de soporte al SGC.

Dentro de este contexto se presenta este Manual, en donde se describe la Política de la Calidad y los requisitos del Sistema de Gestión de la Calidad adoptados para dar cumplimiento a cada uno de los requerimientos de la norma ISO9001:2000; y, promover la mejora continua de los procesos en las Plantas de Tratamiento de Agua de La Atarjea a fin de garantizar un producto de calidad para el consumo humano a plena satisfacción de nuestros clientes.

2.2. OBJETIVO

El Manual de Gestión de la Calidad ha sido desarrollado en función a la Norma ISO9001:2000, con los objetivos siguientes:

- ◆ Mostrar la Política de la Calidad, los objetivos y compromisos en materia de calidad de las Plantas de Tratamiento de Agua de La Atarjea.
- ◆ Mostrar la organización y las responsabilidades establecidas por la Dirección de la Empresa, para el desarrollo, implementación y mantenimiento del Sistema de Gestión de la Calidad.
- ◆ Describir los diferentes elementos del Sistema de Gestión de la Calidad, de acuerdo a los requisitos establecidos en la Norma ISO9001:2000.
- ◆ Servir como medio para facilitar los procesos de capacitación del personal de SEDAPAL.

2.3. ALCANCE DEL SISTEMA DE GESTION DE LA CALIDAD

El alcance del Sistema de Gestión de la Calidad basado en la norma ISO 9001:2000 comprende:

“Procesos relacionados al Tratamiento de Agua proveniente de fuente superficial desde la captación del río Rímac (en las bocatomas) hasta la cámara de distribución a la salida de la planta N° 2 y los reservorios de Vicentelo y Menacho”.

Los requisitos 7.3.1 1 Planificación del Diseño y desarrollo, 7.3.2 Elementos de entrada para el diseño y desarrollo, 7.3.3 Resultados del diseño y desarrollo, 7.3.4 Revisión del diseño y desarrollo, 7.3.5 Verificación del diseño y desarrollo, 7.3.6 Validación del diseño y desarrollo de la Norma ISO9001:2000 no son aplicables al alcance antes mencionado debido a que los procesos están orientados a la producción de un único producto: Agua Potable. Así mismo, no es aplicable el requisito 7.5.4 4 Propiedad del Cliente por la razón que los clientes no proporcionan productos a ser utilizados en el proceso de tratamiento de agua. De igual manera, el requisito 7.5.2 2 Validación de los procesos de la producción y prestación del servicio, no es aplicable debido a que en los procesos que se realizan se puede verificar el producto resultante mediante actividades de seguimiento.

3. REFERENCIAS NORMATIVAS, TERMINOS Y DEFINICIONES

3.1. REFERENCIAS NORMATIVAS

Durante el desarrollo del Sistema de Gestión de la Calidad se han consultado las siguientes normas:

- Norma ISO9001:2000 Sistemas de Gestión de la Calidad: Requisitos
- Norma ISO9000:2000 Sistemas de Gestión de la Calidad: Conceptos y Vocabulario

3.2. TERMINOS

La terminología de la cadena de suministro utilizada en este Manual es la indicada a continuación:



3.3. DEFINICIONES

Para la aplicación específica de esta Norma son aplicables las definiciones establecidas en la Norma ISO9000:2000 titulada Sistema de Gestión de la Calidad: Conceptos y Vocabulario, algunos de estos términos son adaptados a nuestro SGC:

Producto: Resultado de un proceso. Para el alcance del Sistema el producto final es el Agua Potable.

Proveedor: Persona que proporciona un producto. Son las diversas entidades externas o internas que proporcionan Recursos (Información, Servicios, Recursos Financieros, capacitación, etc.) necesarios para el desarrollo de los procesos en las Plantas de Tratamiento de agua. Estos son:

Proveedores externos: Empresas que otorgan suministros y materiales diversos para los procesos en las Plantas de Tratamiento de Agua de La Atarjea, proveedores de Insumos químicos, servicios de limpieza de unidades, servicios de mantenimiento y calibración.

Proveedores internos: Procesos internos de SEDAPAL que suministran información, recursos humanos y financieros, los cuales forman parte del SGC.

Clientes Internos: Son el Equipo Evaluación de Calidad y el Equipo Distribución Primaria; quienes reciben el producto final de las Plantas de Tratamiento de Agua de La Atarjea.

3.4. ABREVIATURAS

CC	Coordinador de la Calidad
EC	Equipo Capacitación
EEP	Equipo Evaluación y Proyección
EGA	Equipo Gestión de Almacenes
EI	Equipo Informática
EMP	Equipo Mantenimiento de Plantas
EP	Equipo Presupuesto
EPAB	Equipo Planeamiento y Adquisición de Bienes
EPC	Equipo Productividad con Calidad
EOP	Equipo Operación de Plantas
ESHO	Equipo Seguridad e Higiene Ocupacional
ESGe	Equipo Servicios Generales
FONAFE	Fondo Nacional de la Administración Empresarial del Estado
GBD	Grupo Laboratorio Biología y Desinfección
GDI	Gerencia de Desarrollo e Investigación
GEP	Grupo Evaluación de Plantas
GFQ	Grupo Laboratorio Fisicoquímico
GG	Gerencia General
GLS	Gerencia de Logística y Servicios
GOP	Grupo Operación de Plantas
GP	Gerencia de Producción
GRH	Gerencia de Recursos Humanos
	Instrucción
MGC	Manual de Gestión de la Calidad
MORG	Manual de Organización y Responsabilidades Generales
P	Procedimiento
PL	Tabla de Control de la Calidad (Plan de la Calidad)
SEDAPAL	Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima
SGC	Sistema de Gestión de la Calidad

4. REQUISITOS DEL SISTEMA DE GESTION DE LA CALIDAD

4.1. REQUISITOS GENERALES

Se detalla en el presente MGC como se establece, documenta, implementa, mantiene actualizado y mejora continuamente el SGC, en los puntos concernientes de la sección 4 al 8 de la Norma internacional:

- ISO 9001:2000 Sistemas de Gestión de la Calidad: Requisitos

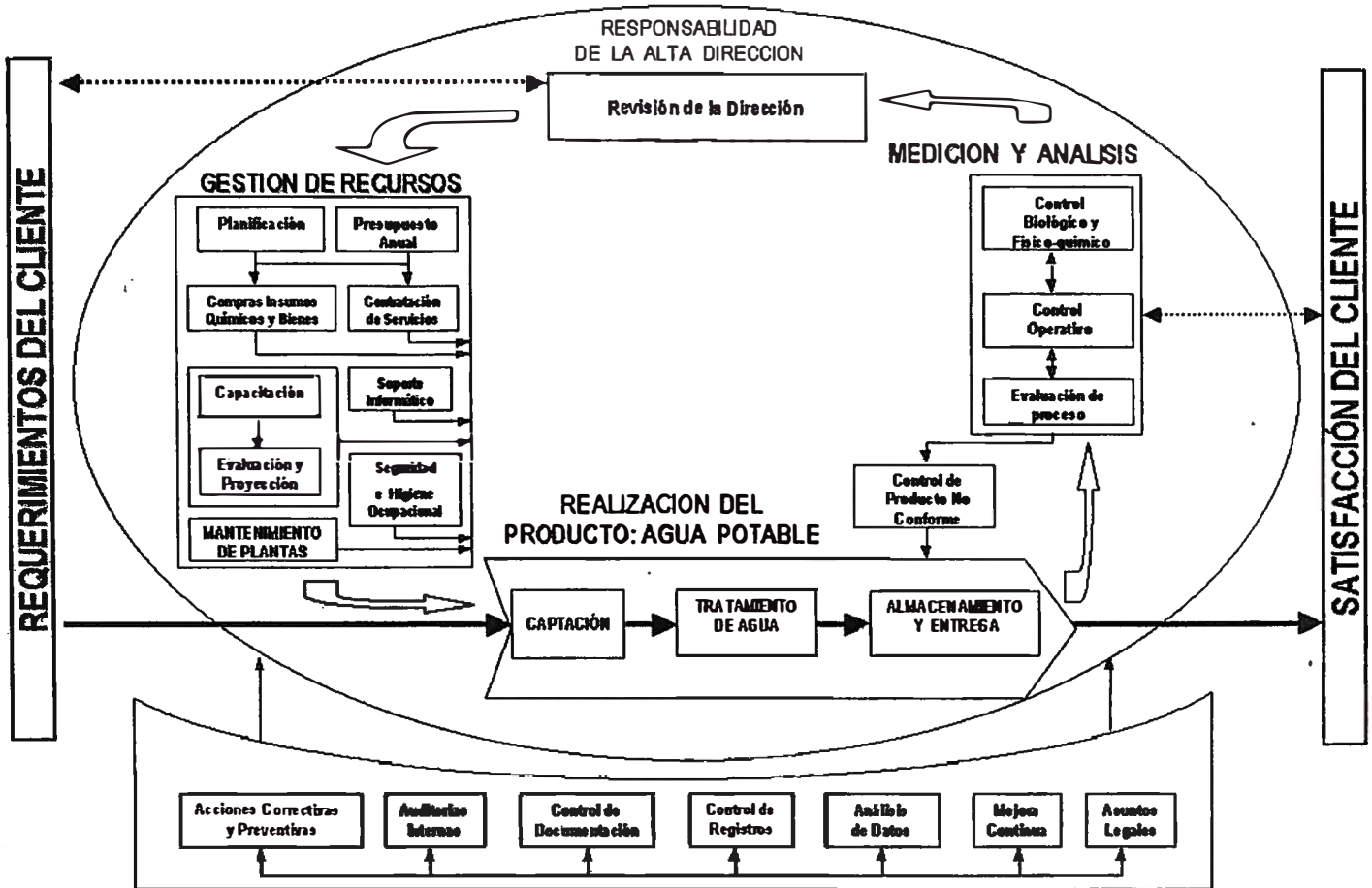
El MGC pretende alcanzar todas aquellas actividades que inciden en la calidad del producto.

SEDAPAL implementa el SGC ISO9001/PTA de la siguiente manera:

- a. Identifica y gestiona los procesos necesarios y los describe en la documentación del SGC.
- b. Determinando la secuencia e interacción de los procesos.
- c. Determina y adopta métodos, especificaciones técnicas y estándares de los procesos y servicios para asegurar su funcionamiento y los incluye en su documentación.
- d. Asegura la disponibilidad de los recursos y de la información necesaria para sustentar el funcionamiento y monitoreo de los procesos descritos en el capítulo 7 y 8 del presente manual.
- e. Describe la medición, monitoreo y análisis de los procesos del SGC mediante los Indicadores de Eficiencia Productiva y la Tabla de Control de Calidad, para lograr los resultados planificados según lo especificado en el capítulo 8 del presente manual.
- f. Lleva a cabo las acciones necesarias para alcanzar los resultados del Plan Operativo y la mejora continua de los procesos.

La Organización realiza todos los procesos que afectan la conformidad del producto con los requisitos.

DIAGRAMA DE INTERACCIÓN DE PROCESOS DEL SGC



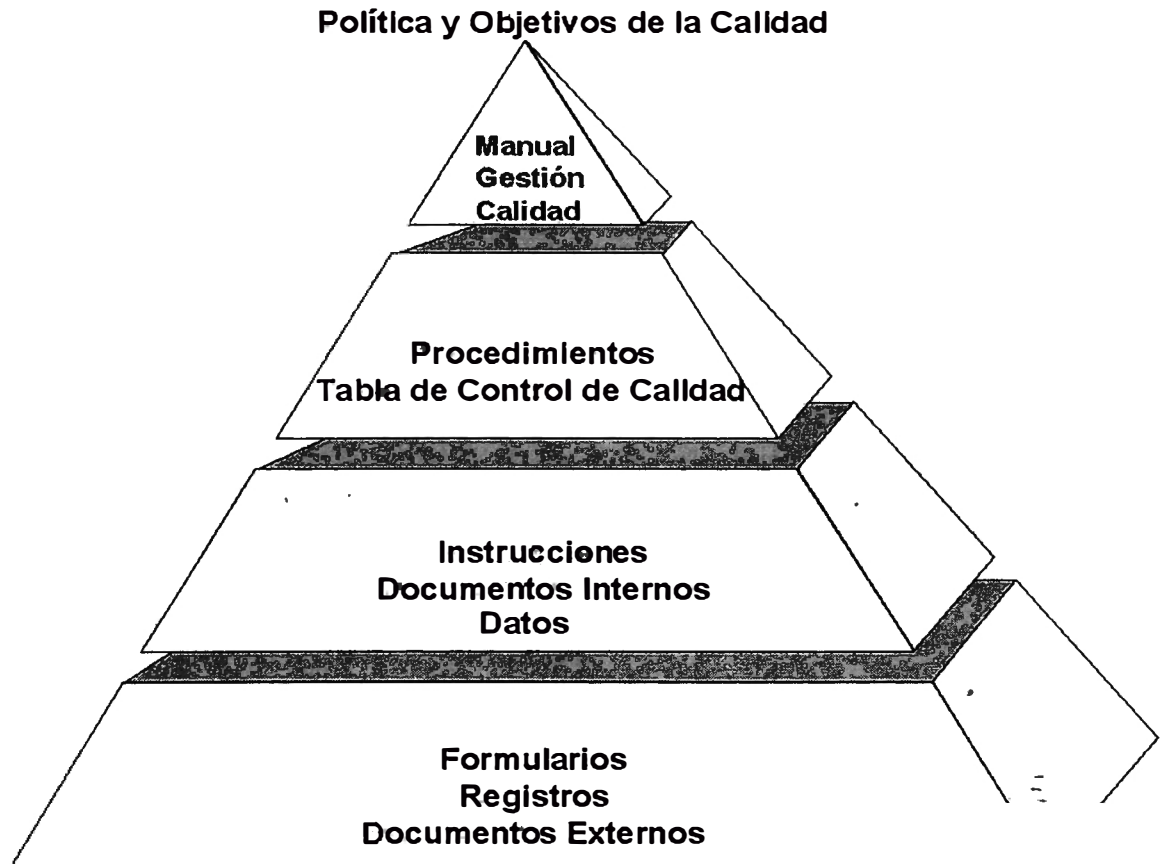
4.2. REQUISITOS DE LA DOCUMENTACION

4.2.1. Los Equipos involucrados cuenta con la documentación que describe los procesos del SGC, estos incluyen:

- a. Un Manual de Gestión de la Calidad, donde se describe la Política de la Calidad y los Objetivos de la Calidad, el alcance del Sistema; y, en forma general los procesos establecidos en el SGC, así como su interacción.
- b. Procedimientos documentados que describen los procesos del SGC.
- c. Tabla de Control de Calidad que describe la secuencia e interacción natural del Proceso de Tratamiento de Agua Potable para asegurar la conformidad de los servicios.
- d. Instrucciones de Trabajo que describen la práctica operativa y el control de las actividades de los procesos.
- e. Registros requeridos en el SGC

Los documentos del SGC están jerarquizados y clasificados según la estructura general que se muestra en el gráfico siguiente:

ESTRUCTURA DE LA DOCUMENTACIÓN DEL SGC



4.2.2. Manual de la Calidad

SEDAPAL establece el control y mantenimiento del MGC, para dar respuesta a los requisitos de las Norma ISO 9001:2000, el mismo que incluye:

- El alcance del SGC;
- La referencia a los procedimientos documentados establecidos para el SGC
- Una descripción de la interacción entre los procesos del SGC.

4.2.3. Control de documentos

Para controlar los documentos necesarios para el funcionamiento del SGC, se ha definido que:

- Los documentos son aprobados para verificar su adecuación, antes de su puesta en circulación.
- Los documentos son revisados, actualizados cuando sea necesario y aprobados nuevamente.
- Los documentos son identificados con los cambios y el estado de revisión actualizada.
- Las versiones apropiadas de los documentos estén disponibles en las áreas donde se lleva a cabo las actividades esenciales para el funcionamiento efectivo del SGC.

- e. Los documentos obsoletos son retirados de todas las áreas, para evitar su uso no intencional.
- f. Cualquier documento obsoleto que se conserve por razones legales o referenciales es identificado adecuadamente.
- g. Los documentos de origen externo son identificados y controlados.

Para este fin, ha establecido el procedimiento:

- **GG-P-02** Control de Documentos y Datos de la Calidad

4.2.4. Control de los registros de la calidad

Los registros de la calidad son controlados y conservados para demostrar la conformidad con los requisitos y el funcionamiento efectivo del SGC, para ello SEDAPAL ha establecido y mantiene procedimientos documentados, los mismos que hacen mención al uso de registros.

La identificación, archivo, recuperación, protección, tiempo de conservación y destino final de los registros se realiza de acuerdo a:

- **GG-P-03** Control de los Registros de la Calidad

Para el control de aquellos registros que se encuentran en medios magnéticos, se aplica el procedimiento:

- **GDI-P-01** Control de Copias de Seguridad
- **GDI-P-07** Generación de la Carpeta Backup para el Respaldo de Información

5. RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN

5.1. COMPROMISO DE LA DIRECCION

La Alta Dirección demuestra su compromiso con el Sistema de Gestión de la Calidad ISO9001/PTA, apoyando el desarrollo e implementación del mismo, así como la mejora continua de sus procesos:

- a. Comunicando a la organización la importancia de satisfacer las necesidades de los clientes y las Normas aplicables como; NTP Agua Potable INDECOPI 214.003, Directrices de SUNASS, Guías de la OMS y Ley General de Aguas.

El Equipo Asuntos Legales identifica y comunica la normativa aplicable al SGC.

- b. Estableciendo la Política de la Calidad en el MGC, difundiéndola a toda la Organización.
- c. Estableciendo los Objetivos Empresariales de los cuales se desprenden Objetivos de la Calidad para el SGC, los mismos que son desplegados a todos los niveles de la Organización a través del Plan Operativo.
- d. Estableciendo y mejorando permanentemente el SGC, así como revisándolo por lo menos una vez al año para evaluar su efectividad.
- e. Asegurando la disponibilidad de los recursos necesarios según lo especificado en el capítulo 6 del presente Manual.

5.2. ENFOQUE AL CLIENTE

La Alta Dirección gestiona que:

- a. Los requerimientos y expectativas de los clientes internos, se cumplan conforme a las normas vigentes que regulan la calidad de agua potable en el Perú.
- b. Los requisitos de los clientes sean entendidos y satisfechos de modo técnico, administrativo en los procesos de la organización según lo establecido en la sección 7.2.1 y 8.2.1 del presente Manual.

5.3. POLITICA DE LA CALIDAD

La Alta Dirección asegura que la Política de la Calidad:

- a. Sea adecuada al propósito de la organización: Tratamiento de Agua.
- b. Incluya el compromiso para satisfacer los requisitos de los clientes y la mejora continua.
- c. Proporciona un marco de referencia para establecer y revisar los Objetivos de la Calidad.
- d. Es comunicada y entendida en el SGC ISO9001/PTA:
 - Cartas personalizadas a los participantes en el SGC y/o publicándola en lugares visibles.
 - Presentándola en reuniones a los trabajadores.
 - Revisando su cumplimiento durante las auditorías internas del SGC.
- e. Es revisada, para su adecuación y mejora continua.

La Alta Dirección de SEDAPAL demuestra su compromiso a través de la siguiente Política de la Calidad:

"Gestionar eficientemente los recursos y procesos en las Plantas de Tratamiento de Agua de La Atarjea, mejorándolos continuamente y cumpliendo con la normativa aplicable, para contribuir a la satisfacción de la población de Lima y Callao"

Versión 02 - 2002.10.22

CPC Pedro P. Gónci Tasilla
Gerente Ge

Ing. Vicent Paz Núñez
Gerente de Producción

5.4. PLANIFICACION

5.4.1. Objetivos de la Calidad

La Alta Dirección de SEDAPAL ha establecido 04 Objetivos Empresariales de los cuales tres Objetivos conllevan al cumplimiento de la Política de la Calidad.

- Asegurar la sostenibilidad de los servicios de agua potable y alcantarillado.
- Mejorar la calidad de los servicios.
- Mejorar la eficiencia económica y financiera.

A partir del despliegue de estos Objetivos, se formula las actividades relacionadas al proceso de tratamiento agua en el Plan Operativo, así mismo se definen los Indicadores de Eficiencia Productiva para la medición de este Plan.

Los procesos de soporte contribuyen al cumplimiento de la Política de la Calidad a través del cumplimiento de sus respectivos Indicadores de Eficiencia Productiva.

5.4.2. Planificación del SGC

La planificación esta sustentada en:

- a. Plan Estratégico y Plan Operativo
- b. Los Procedimientos, Tabla de Control de Calidad en el Proceso e Instrucciones de Trabajo.

El cumplimiento de estos planes es informado periódicamente durante el año a la Gerencia de Desarrollo e Investigación y a la Gerencia General respectivamente.

Los procedimientos que describen las actividades del SGC, se mencionan en el presente Manual.

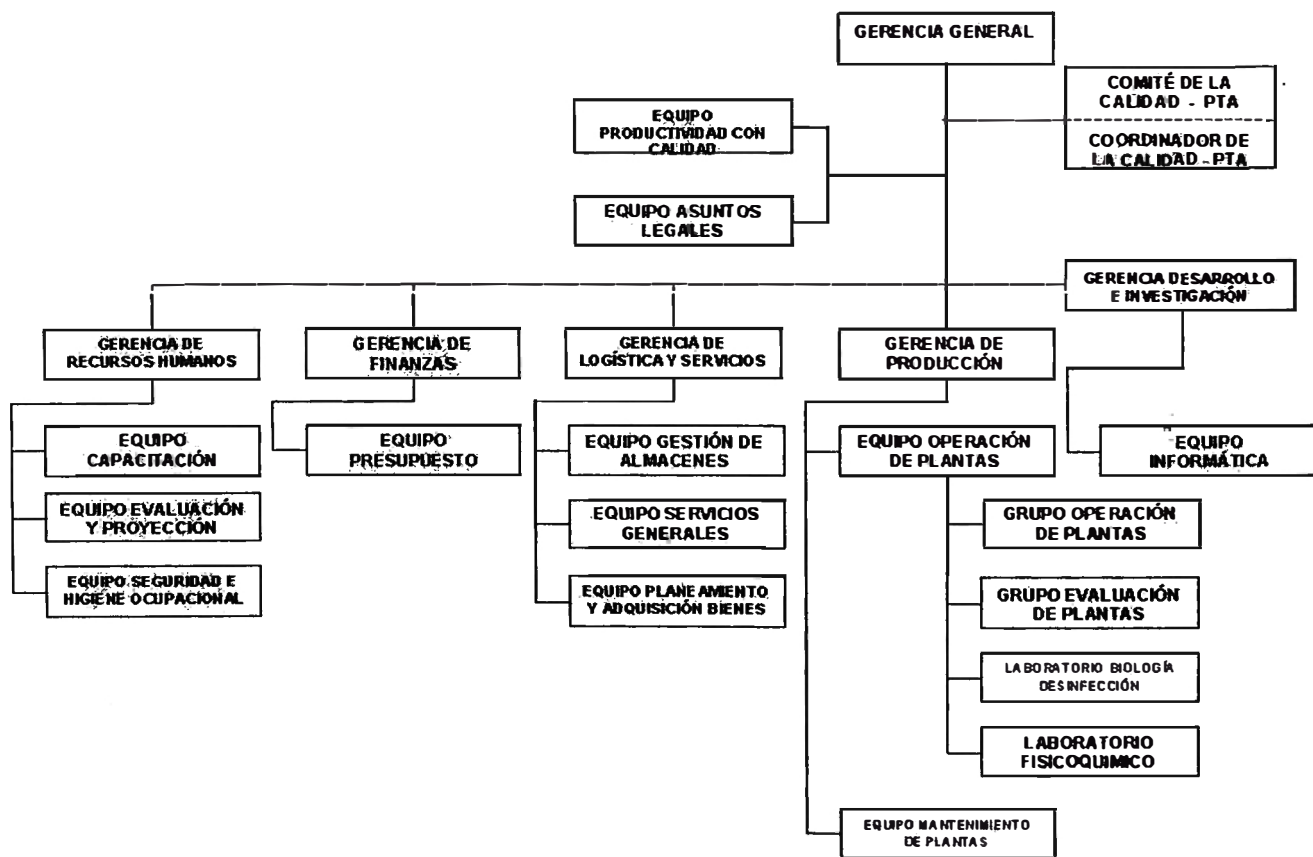
5.5. RESPONSABILIDAD, AUTORIDAD Y COMUNICACION

5.5.1. Responsabilidad y autoridad

En el Manual de Organización y Responsabilidades Generales de SEDAPAL, se detallan las funciones de las Gerencias y Equipos, las cuales son comunicadas dentro de la organización.

La responsabilidad y autoridad de todo el personal que dirige, opera, controla y verifica las actividades involucradas en el SGC se encuentran definidas en los Procedimientos, la Tabla de Control de Calidad en el Proceso y las Instrucciones.

ORGANIGRAMA DEL SISTEMA DE GESTION DE LA CALIDAD ISO9001/PTA



Estructura para la Administración del Sistema de Gestión de la Calidad

Gerente General:

Es responsable de aprobar y divulgar la Política y Objetivos de la Calidad a fin de que se cumplan, delegando funciones específicas a sus órganos funcionales y de apoyo de la Empresa, entre ellos el SGC ISO9001/PTA, estableciendo sobre éste último una revisión del desempeño.

Gerente de Producción:

Es el encargado de dirigir y verificar el cumplimiento de los objetivos de producción y control de la calidad del agua potable, delegando autoridad y responsabilidad de los objetivos funcionales sobre la operación de las Plantas al Jefe del Equipo Operación de Plantas y sobre el mantenimiento de las Plantas al Jefe del Equipo Mantenimiento de Plantas; y a ambos se le encomienda el cumplimiento de la Política de la Calidad.

Comité de la Calidad - PTA:

Está integrado por:

- Gerente de Producción (Presidente)
- Jefe de Equipo Productividad con Calidad (CC)
- Jefe de Equipo Gestión de Almacenes
- Jefe de Equipo Operación de Plantas
- Jefe de Equipo Mantenimiento de Plantas
- Jefe de Equipo Planeamiento y Adquisición de Bienes
- Jefe de Equipo Capacitación
- Jefe de Equipo Presupuesto

Es responsabilidad del Comité de la Calidad - PTA:

- Realizar seguimiento a las actividades funcionales e interfuncionales de los Equipos involucrados en el SGC, incluyendo la verificación del cumplimiento de la Política y Objetivos de la Calidad.
- Planificar las Auditorías de la Calidad.
- Revisar el SGC por lo menos una vez al año.
- Informar permanentemente al Gerente General, los asuntos relevantes relacionados con el SGC.
- Tomar conocimiento y gestionar los requerimientos y recursos necesarios para mantener el SGC.

Jefe Equipo Operación de Plantas:

Es el responsable funcional de todas las actividades de operación de las Plantas de Tratamiento, las responsabilidades con respecto al sistema son las siguientes:

- Ejecutar y cumplir con el SGC.
- Informar sobre el desempeño del SGC al Comité de la Calidad - PTA.
- Administrar y controlar los recursos necesarios para el mantenimiento y mejora del SGC.
- Levantamiento de las no conformidades y control de las acciones correctivas tomadas.
- Realizar acciones que permitan prevenir la ocurrencia de no conformidades relativas al producto, proceso y SGC.

Jefe Equipo Mantenimiento de Plantas:

Es el responsable funcional de todas las actividades de mantenimiento de las Plantas de Tratamiento, las responsabilidades con respecto al sistema son las siguientes:

- Ejecutar y cumplir con el SGC.
- Mejorar la calidad, costo y disponibilidad de los equipos del Sistema, asegurando su operatividad.
- Levantamiento de las no conformidades y control de las acciones correctivas tomadas.

- Realizar acciones que permitan prevenir la ocurrencia de no conformidades relativas al producto, proceso y SGC.

Coordinador de la Calidad - PTA:

Por designación de la Gerencia General, el cargo de Coordinador de la Calidad – PTA (CC), es asumido por el Jefe del Equipo Productividad con Calidad, teniendo las funciones siguientes:

- Controlar y asegurar el mantenimiento y mejoramiento continuo del SGC de acuerdo a la norma ISO9001:2000.
- Informar sobre el rendimiento del SGC al Comité de la Calidad - PTA.
- Promover la puesta en práctica de acciones preventivas.
- Realizar seguimiento a las acciones correctivas.
- Realizar seguimiento a las no conformidades generadas por productos no conformes.
- Coordinar y/o conducir el programa anual de Auditorías.
- Controlar la documentación del SGC.

5.5.2. Representante de la Dirección

El Gerente General nombra como Representante de la Dirección al Gerente de Producción quien con independencia de otras responsabilidades y con apoyo del CC, tiene autoridad para:

- Asegurar que se establezcan, implementen y mantengan los procesos necesarios en el SGC, de acuerdo con la Norma ISO9001:2000.
- Informar al Gerente General sobre el desempeño del SGC, así como las necesidades de mejora para su revisión periódica.
- Asegurar el conocimiento de las necesidades de los clientes en todos los niveles de la Organización.

5.5.3. Comunicación interna

La Alta Dirección asegura la comunicación interna entre los diferentes niveles y funciones respecto del SGC y su eficacia, para lo cual se tiene en cuenta los siguientes documentos:

- Guía para la Formulación y Uso de Comunicaciones Escritas
- Cartilla para el Uso del Correo Electrónico

Así mismo, dentro del Enfoque “Liderazgo y Participación” del PPCC se promueve la participación del personal en la Reuniones de Retroalimentación como un medio de comunicación.

5.6. REVISION POR LA DIRECCION

- 5.6.1.** La Alta Dirección de SEDAPAL y el Comité de la Calidad - PTA efectúa por lo menos una vez al año la revisión del SGC, con la finalidad de asegurar su continua conformidad, adecuación y eficacia, así como evaluar la necesidad de realizar cambios

en el SGC, incluyendo la política y los objetivos específicos, de los cuales se mantiene registros.

5.6.2. Información para la revisión

La revisión periódica por la dirección incluye la verificación del funcionamiento actual y las oportunidades de mejora asociadas a:

- a. Resultados de las auditorías internas y externas.
- b. Retroalimentación de los clientes.
- c. Desempeño de los procesos, así como resultado del control de productos no conformes.
- d. Estado de las acciones correctivas y preventivas.
- e. Seguimiento de las acciones derivadas de anteriores revisiones por la Dirección.
- f. Cambios que podría afectar al SGC
- g. Recomendaciones para la mejora continua.

5.6.3. Resultados de la revisión

Los resultados de la revisión por la Alta Dirección y Comité de la Calidad - PTA incluyen las acciones asociadas a:

- a. Mejora de la eficacia del SGC, así como de sus procesos.
- b. La mejora del producto y/o procesos en relación con los requisitos del cliente.
- c. La necesidad de recursos necesarios para la mejora continua de los procesos.

Para ello ha establecido el procedimiento:

- **GG-P-01** Revisión por la Dirección del Sistema de Gestión de la Calidad

6. GESTIÓN DE LOS RECURSOS

6.1. SUMINISTRO DE RECURSOS

La Alta Dirección aprueba anualmente el presupuesto de Inversión y Operativo, en el que considera los recursos requeridos para desarrollar los procesos operativos y los de apoyo. Estos recursos están orientados a mantener el SGC, mejorar continuamente su eficacia y aumentar la satisfacción de los clientes, entre otros.

Dichos requerimientos son elaborados por los diferentes Equipos de la Empresa, a partir del 2º semestre de cada año basándose en la normatividad aplicable. El Presupuesto es aprobado por la Alta Dirección de la Empresa y por FONAFE. Este es evaluado mensualmente por la Gerencia de Finanzas a través del Equipo Presupuesto para verificar su disponibilidad y conformidad, para lo cuenta con el procedimiento:

- **GF-P-01** Disponibilidad Presupuestal

6.2. RECURSOS HUMANOS

COPIA NO CONTROLADA

6.2.1. Generalidades

La Gerencia de Recursos Humanos promueve que el personal que realiza trabajos que afectan la calidad de los productos definidos en el SGC sea competente con base en educación, formación, habilidades y experiencias apropiadas.

6.2.2. Competencia, toma de conciencia y formación

La Alta Dirección con la finalidad de asegurar el éxito del SGC, en coordinación con la Gerencia de Recursos Humanos establece que:

- a. Las competencias necesarias para el personal que realiza trabajos que afectan la calidad de los procesos del SGC, estén definidas en los perfiles de puestos, los cuales se tiene en cuenta para el reclutamiento y selección de personal nuevo, siendo este proceso descrito en la siguiente guía:

- Guía de Reclutamiento y Selección de personal

Así mismo, se ha establecido los mecanismos para el proceso de inducción del trabajador a la Empresa y a su cargo, a través de los siguientes documentos:

- **GRH-P-02** Programa de Inducción Institucional
- Guía para el Proceso de Inducción en el Cargo

- b. Se proporcione la formación y toma de acciones para satisfacer dichas necesidades. Para ello se ha establecido el procedimiento:

- **GRH-P-01** Capacitación

- c. Se evalúe la eficacia de las acciones tomadas de (a) y (b) a través de la evaluación del desempeño del personal; para lo cual el Equipo Evaluación y Proyección ha establecido el siguiente documento:

- Guía para la Evaluación Integral del Desempeño

- d. Se asegure que el personal es consciente de la relevancia e importancia de sus actividades y de cómo contribuyen al logro de los Objetivos de la Calidad, a través del desarrollo de actividades de sensibilización.

- e. Se mantenga los registros apropiados de la educación, formación, habilidades y experiencia, de todo el personal de la organización.

6.3. INFRAESTRUCTURA

El SGC cuentan con la infraestructura necesaria para lograr la conformidad de sus productos:

- a. Plantas de Tratamiento con unidades hidráulicas.
- b. Laboratorios de Control de Procesos
- c. Espacio de trabajo y medios asociados
- d. Servicios de apoyo (hardware, software, transporte, medios comunicación).

El Equipo Mantenimiento de Plantas se asegura del correcto funcionamiento de los equipos e instalaciones en las Plantas de Tratamiento, para lo cual cuenta con los siguientes procedimientos:

- **GP-P-16** Mantenimiento Preventivo y Correctivo de Equipos e Instalaciones de la Planta de Tratamiento
- **GP-P-27** Mantenimiento de Unidades Hidráulicas de Tratamiento en Plantas

Así mismo, provee el mantenimiento del Sistema Automatizado SCADA.

- **GP-P-23** Mantenimiento Preventivo y Correctivo del Sistema Automatizado

El Equipo Informática, asegura el funcionamiento adecuado de los equipos de apoyo involucrado en los diferentes procesos, para lo cual cuenta con los siguientes procedimientos:

- **GDI-P-05** Mantenimiento/Uso de PC's o Estaciones de Trabajo
- **GDI-P-06** Mantenimiento Preventivo y Correctivo del Sistema de Computo

6.4. AMBIENTE DE TRABAJO

SEDAPAL a fin de mejorar el desempeño de la organización, determina y gestiona las condiciones del ambiente de trabajo necesarias para lograr conformidad con los requisitos del producto, en las Plantas de Tratamiento de Agua Potable, para ello ha establecido el siguiente documento:

- Políticas y Normas de Salud y Seguridad Ocupacional

Así mismo se considera:

- a. El acondicionamiento adecuado del lugar de trabajo
- b. Instalaciones adecuadas para el personal de la organización.

El Equipo Seguridad e Higiene Ocupacional, en coordinación con los Equipos involucrados en el SGC, se aseguran que los ambientes de trabajo reúnan las condiciones de seguridad e higiene para el buen desempeño de los trabajadores a fin de mantener su integridad física y mental, asegurando la conformidad de los trabajos realizados. Esta gestión es complementada con la capacitación al trabajador.

7. REALIZACION DEL PRODUCTO

7.1. PLANIFICACIÓN DE LA REALIZACIÓN DEL PRODUCTO

7.1.1. La GP a través del Equipo Operación de Plantas planifica y desarrolla los procesos necesarios para el tratamiento de agua a través de los siguientes documentos:

- Plan Operativo del EOP
- **GP-PL-01** Tabla de Control de Calidad en el Proceso

7.1.2. Durante la Planificación se toma en cuenta lo siguiente:

- a. Los Objetivos de la Calidad presentados en el presente Manual, y los requisitos del producto indicados en el Contrato Interno.
- b. El Proceso de Tratamiento de Agua descrito en la Tabla de Control de Calidad, Procedimientos e Instrucciones de Trabajo; proporcionando recursos para su normal desarrollo.
- c. Las actividades requeridas de seguimiento, inspección y ensayos específicos del producto realizados por los Grupos Funcionales del EOP.
 - **GP-P-28** Procesos de Seguimiento, Medición, Análisis y Mejora en el Proceso de Tratamiento de Agua
- d. Las actividades requeridas de verificación y validación son realizados cuando se realizan cambios en el proceso operativo.
 - **GP-P- 29** Control de Cambios en el Desarrollo del Proceso
- e. Los registros que son necesarios para proporcionar evidencia del cumplimiento de los procesos definidos en los Procedimientos, Tablas de Control de Calidad, Contrato ISO e Instrucciones de Trabajo.

7.2. PROCESOS RELACIONADOS CON EL CLIENTE

7.2.1. Determinación de los requisitos relacionados con el cliente

La GP a través del Equipo Operación de Planta y Equipo Mantenimiento de Plantas determina:

- a. Los requisitos especificados por el cliente están declarados en un Contrato Interno el cual es revisado y actualizado.
- b. Los requisitos no especificados por el cliente pero necesarios para la utilización prevista o especificada del agua potable.
- c. Los requisitos legales y reglamentarios relacionados con el producto.
- d. Cualquier requisito adicional determinado por la organización.

Para lo cual cuenta con:

- Norma Técnica Peruana 214.003 para Agua Potable
- Directivas de SUNASS
- Guías de la OMS

- Ley General de Aguas

Considerando que el agua de fuente superficial, empleada en el proceso de producción de agua en las Plantas de Tratamiento de La Atarjea, no cumple con los requisitos establecidos en la Ley General de Aguas, la Organización ha establecido una etapa de Pre-Tratamiento con el fin de ajustar las características del agua captada con los especificados en la citada ley.

7.2.2. Revisión de los requisitos relacionados con el producto

7.2.2.1 Antes de que se adquiriera un compromiso con los clientes, el Equipo Operación de Plantas revisa los requerimientos de los mismos, incluyendo cualquier cambio que sea solicitado, para ello ha establecido el procedimiento:

- **GP-P-02** Elaboración, Revisión y Modificación del Contrato

A fin de asegurar que:

- a. Los requisitos, del producto, estén definidos;
- b. Las diferencias existentes entre los requisitos del contrato interno y los expresados previamente sean resueltos,
- c. Se tiene la capacidad para cumplir con los requisitos definidos por el Cliente.

7.2.2.2 Los resultados de la revisión y las acciones originadas por la misma son registradas de acuerdo a lo indicado en el procedimiento antes mencionado.

7.2.2.3 Toda solicitud del Cliente es por escrito.

7.2.2.4 Cuando los requisitos del cliente son cambiados, el EOP asegura que la información relativa a los cambios de las características del producto, sean modificados y que el personal involucrado sea consciente de los cambios realizados.

7.2.3. Comunicación con los clientes

Se ha identificado y establecido las disposiciones necesarias para establecer un sistema eficaz de Comunicación con el Cliente que abarca lo referente a:

- a. Información sobre el producto
- b. Tratamiento de consultas, contrato y pedidos, incluyendo las modificaciones;
- c. Retroalimentación de los clientes, incluyendo quejas de los mismos;

Para este fin se ha establecido los procedimientos:

- **GP-P-02** Elaboración, Revisión y Modificación del Contrato
- **GP-P-07** Satisfacción de Clientes

7.3. DISEÑO Y DESARROLLO

Los requisitos 7.3.1 al 7.3.6 no son aplicables al alcance establecido por el SGC Plantas de Tratamiento de Agua Potable, debido a que sus procesos están orientados a la producción de un único producto: Agua Potable.

7.3.7 Control de Cambios del Diseño y Desarrollo

Este requisito es aplicable al alcance del SGC para los cambios en el diseño de las Plantas de Tratamiento de Agua que puedan influir en la conformidad del producto, éstos pueden producirse por cambio en la legislación y/o de estudios de mejora desarrollados por el EOP y/o EMP, tal como se describe en el procedimiento:

- **GP-P- 29** Control de Cambios en el Desarrollo del Proceso

En el cual se considera aspectos de la planificación de los cambios, así como las actividades de revisión, aprobación y validación.

7.4. COMPRAS

7.4.1. Proceso de compras

7.4.1.1 SEDAPAL se asegura que los productos comprados cumplan con los requisitos especificados, para lo cual los Equipos involucrados en el SGC coordinan con el EPAB, EGA y ESGe para el desarrollo de sus actividades de

- La Compra de Bienes: insumos químicos, equipos, materiales, etc.
- La Contratación de Servicios
- Almacenamiento de bienes, materiales y suministros

7.4.1.2 El EPAB, EGA y ESGe, previa coordinación con los Equipos usuarios, evalúan y seleccionan a los proveedores en función de su capacidad para suministrar productos o servicios de acuerdo con los requisitos establecidos en las Bases. Para ello establecen los procedimientos:

- **GLS-P-01** Evaluación y Selección de Proveedores de Bienes y Servicios.
- **GLS-P-02** Compra de Bienes.
- **GLS-P-03** Trámite de Importación.
- **GLS-P-04** Contratación de servicios

7.4.1.3 Los resultados de la evaluación y las subsiguientes acciones de seguimiento, son registrados.

7.4.2. Información de compras

7.4.2.1 La información de compras se encuentra definida en las Bases del proceso de selección respectivo, es revisado y aprobado por el nivel jerárquico establecido por la Gerencia General de acuerdo al tipo de proceso de Selección, antes de su convocatoria.

Estas Bases contienen información que describe claramente el producto o servicio solicitado, incluyendo, cuando es apropiado:

- a. Requisitos para la aprobación o calificación del producto o servicio, procesos, equipos y personal;
- b. Cualquier requisito del sistema de gestión.

7.4.2.2 Para el desarrollo de estas actividades se aplica los procedimientos:

- **GLS-P-01** Evaluación y Selección de Proveedores de Bienes y Servicios.
- **GLS-P-02** Compra de Bienes.

- **GLS-P-04** Contratación de Servicios.

7.4.3. Verificación de los productos o servicios comprados

Los Equipos usuarios de servicios verifican que los postores ganadores de los procesos de selección cumplan con los requisitos especificados en la bases.

El EGA verifica requisitos especificados de compra de los productos, conforme el procedimiento:

- **GLS-P-05** Recepción, almacenamiento, conservación y despacho de bienes, materiales y suministros

Además, la verificación y el control de los insumos químicos adquiridos para el proceso de tratamiento de agua se describe en el procedimiento:

- **GP-P-04** Evaluación de Insumos Químicos usados en el Proceso de Tratamiento de Agua, Antes y Después de la Compra

7.5. CONTROL DE LA EJECUCION DEL PROCESO

7.5.1. Ejecución de Proceso

El EOP planifica el proceso de Tratamiento de Agua Potable a través de:

- a) Procesos que definen las actividades necesarias para la producción de agua potable de fuente superficial, las que se muestran en:
 - **GP-PL-01** Tabla de Control de Calidad en el Proceso
 - **GP-P-12** Control del Proceso de Tratamiento de Agua
- b) Los procedimientos de trabajo.
- c) La disponibilidad y utilización del equipo adecuado de medición:
 - **GP-P-15** Control de Equipos de Inspección y Ensayo
- d) La implementación de las actividades adecuadas de seguimiento y medición de las diferentes etapas que se desarrollan durante el proceso de tratamiento mediante el procedimiento:
 - **GP-P-28** Procesos de Seguimiento, Medición, Análisis y Mejora en el Proceso de Tratamiento de Agua
- e) La implementación de las actividades para la entrega del producto, con las características de calidad requeridas, de acuerdo al procedimiento
 - **GP-P-20** Almacenamiento y Conservación del Agua Potable
 - **GP-P-28** Procesos de Seguimiento, Medición, Análisis y Mejora en el Proceso de Tratamiento de Agua

7.5.2. Validación de los procesos de la producción

Este requisito no es aplicable al SGC debido a que los procesos que se realizan se puede verificar el producto resultante, mediante actividades de seguimiento.

7.5.3. Identificación y trazabilidad

El EOP identifica el estado del producto agua durante el proceso de tratamiento mediante registros de seguimiento, haciendo uso de medios adecuados, lo cual se describe en los procedimientos:

- **GP-P-22** Supervisión y Control de Operativo a través del SCADA
- **GP-P-28** Procesos de Seguimiento, Medición, Análisis y Mejora en el Proceso de Tratamiento de Agua

Así mismo, la trazabilidad de todos los elementos que han intervenido en el Proceso de Tratamiento de Agua Potable se encuentran en los registros del SGC.

7.5.4. Propiedad del cliente

Este requisito no es aplicable al SGC, debido a que los clientes no proporcionan productos a ser utilizados en el proceso de tratam

7.5.5 Preservación del Producto

Para preservar la conformidad del producto durante el proceso de tratamiento y la entrega final del agua en los reservorios, el SGC asegura que los insumos químicos, materiales o suministros utilizados durante el proceso se manipulen, almacenen y conserven de tal modo que no afecten la conformidad de los mismos, para lo cual a establecido los procedimientos:

- **GP-P-19** Manipulación, Almacenamiento y Conservación de los Insumos Químicos
- **GLS-P-05** Recepción, Almacenamiento, Conservación y Despacho de Bienes, Materiales y Suministros

Así mismo el agua tratada es almacenada en los reservorios de Menacho y Vicentelo y la cámara de regulación y distribución OVNI, siguiendo el procedimiento:

- **GP-P-20** Almacenamiento y Conservación del Agua Potable

7.6. CONTROL DE LOS EQUIPOS DE SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN

En el proceso de seguimiento y medición se usan medios de medición, los cuales son sometidos a un control metrológico conforme a un programa anual, para asegurar la confiabilidad de los datos que nos proporcionan. Se tiene en cuenta:

- a. La identificación de los equipos e instrumentos de medición, inspección y ensayo, así como, los Patrones de medición utilizados para el control de estos y/o la verificación de su uso en los certificados de calibración.
- b. La identificación del estado de calibración de los medios de medición.
- c. La forma de establecer el programa de calibración.
- d. La protección de los equipos de medición contra ajustes, mediante la autorización específica de personal competente para el manejo de los mismos; previniendo de esta manera los daños o deterioro durante su manipulación, mantenimiento o almacenamiento.

Esto se describe en los procedimientos:

- **GP-P-15** Control de Equipos de Inspección y Ensayo

8. MEDICION, ANALISIS Y MEJORA

8.1. GENERALIDADES

Las Gerencias involucradas planifican e implantan los procesos de seguimiento, medición, análisis y mejora necesarios para:

- a. Demostrar la conformidad del producto
- b. Asegurar la conformidad del SGC
- c. Mejorar continuamente la eficacia del SGC

Para ello aplica técnicas estadísticas y análisis de datos tal como se indica en los ítems del presente capítulo 8

8.2. SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN

8.2.1. Satisfacción del cliente

El Enfoque “ Valor al Cliente y Comunidad” del PPCC promueve la implantación de mecanismos para identificar y tratar las necesidades y satisfacción de los clientes internos; así como, evidenciar sus resultados en el Enfoque “Valor Agregado y Resultados”.

El EOP, sobre lo propuesto en el PPCC, ha establecido el seguimiento de la información sobre el grado de la satisfacción de sus Clientes Internos (EDP y EEC), para lo cual se ha establecido el procedimiento:

- **GP-P-07** Satisfacción de Clientes

8.2.2. Auditorías internas

La Alta Dirección lleva a cabo a intervalos planificados auditorías internas para determinar si el SGC:

- a. Está conforme con las actividades planificadas, con los requisitos de la Norma ISO9001:2000 y con los requisitos del SGC establecidos por la organización.
- b. Se ha implantado y se mantiene de manera eficaz.

Para la planificación de las auditorías el Comité ISO9001/PTA determina el “Programa Anual de Auditorías Internas”, las auditorías son planificadas en función al estado e importancia de las actividades y áreas, y a resultados de auditorías previas.

Los criterios para la calificación de Auditores Internos se describen en el procedimiento:

- **GG-P-06** Calificación de Auditores Internos

Así mismo, los criterios para la ejecución de las auditorías, su frecuencia y la metodología aplicada incluyendo lo relativo a la selección de auditores a fin de asegurar la imparcialidad de las mismas se describe en el procedimiento:

- **GG-P-05** Auditorías Internas de la Calidad

El Coordinador de la Calidad mantiene registros de los resultados de las auditorías realizadas.

Los responsables de las áreas que son auditadas se aseguran que se tomen las acciones correctivas sin demora injustificada para eliminar no conformidades detectadas y sus causas. Las actividades de seguimiento incluyen la verificación de las acciones tomadas y el informe de los resultados de la verificación.

8.2.3. Seguimiento y Medición de los Procesos

Los Equipos aplican métodos apropiados para el seguimiento y medición de los procesos del SGC. Estos métodos permiten demostrar la capacidad del proceso, a través de los Indicadores de Eficiencia Productiva, para alcanzar los resultados planificados en cada uno de los procesos del SGC. El EOP ha desarrollado un procedimiento para el seguimiento y medición del proceso de Tratamiento de Agua:

- **GP-P-28** Procesos de Seguimiento, Medición, Análisis y Mejora en el Proceso de Tratamiento de Agua

Cuando no se alcancen los resultados planificados, se llevan a cabo acciones correctivas según sea conveniente para la conformidad del producto tal como se establece en los procedimientos:

- **GG-P-04** Acciones Correctivas y Preventivas

8.2.4. Seguimiento y Medición del Producto

El EOP mide y realiza el seguimiento de las características de calidad del Agua Potable en las Plantas de Tratamiento de La Atarjea para verificar si se cumplen los requisitos establecidos. Estas actividades de seguimiento se realizan en cada etapa del proceso hasta la obtención del producto final, tal como se establece en:

- **GP-P-06** Caracterización del Agua en la Captación
- **GP-P-17** Control de Productos No conformes
- **GP-P-28** Procesos de Seguimiento, Medición, Análisis y Mejora en el Proceso de Tratamiento de Agua
- **GP-PL-01** Tabla de Control de Calidad en el Proceso

Los grupos funcionales informan oportunamente a través de registros diarios de la Calidad del Agua.

El registro de liberación y aceptación es implícito mientras no haya producto no conforme, para ello los controles operacionales establecidos en las Plantas, mediante el Sistema SCADA, permiten monitorear en tiempo real las características del agua y anticipar posibles problemas presentados durante el proceso.

8.3. CONTROL DE PRODUCTO NO CONFORMES

El EOP asegura que las no conformidades detectadas durante el proceso y en el producto final, se identifican y controlan. Los controles y las responsabilidades para tratar las no conformidades en el producto se encuentran definidas en el procedimiento:

- **GP-P-17** Control de Productos No Conformes

A través de este Sistema de Control de Productos No Conformes, el EOP asegura que:

- a. Se toman las acciones pertinentes para eliminar una no conformidad detectada.
- b. Su entrega es autorizada por la GP, notificándose a los clientes internos.

El EOP mantiene registros que indican la naturaleza de las no conformidades y de cualquier acción tomada posteriormente.

Cuando se corrige una no conformidad, ésta es evaluada para demostrar su conformidad con los requisitos.

Cuando se detecta una no conformidad después de la entrega, el EOP adopta las acciones apropiadas respecto de las consecuencias, o efectos potenciales, de la no conformidad, tal como se indica en el procedimiento antes mencionado.

8.4. ANÁLISIS DE DATOS

El Enfoque "Medición Innovación y Mejora" del PPCC promueve la determinación, recopilación y análisis de datos para demostrar la adecuación y eficacia del SGC e identifica donde puede realizarse las mejoras.

Esto incluye los datos generados por las actividades de seguimiento y medición efectuadas por el EOP y EMP a través del procedimiento:

- **GP-P-26** Análisis de Datos

El análisis de los datos aplicado a los diferentes procesos proporciona información sobre:

- a. La satisfacción del cliente
- b. La conformidad con los requisitos del producto
- c. Las características y tendencias de los procesos y productos incluyendo las oportunidades para llevar a cabo acciones preventivas; y,
- d. Los proveedores.

8.5. MEJORA

8.5.1. Mejora Continua

La Alta Dirección y Comité de la Calidad - PTA deciden acciones que conllevan a la mejora continua del SGC a través de la Política de la Calidad, los Objetivos de la Calidad y la revisión por la dirección.

Así mismo, en los Equipos se logra la mejora continua sobre la base del análisis de datos, resultados de las auditorías, acciones correctivas y preventivas, entre otros.

Para ello, el Enfoque "Liderazgo y Participación" del PPCC, ha establecido mecanismos de participación tanto individual como grupal que promueven la mejora continua, la innovación y la creatividad del personal a través de:

- Grupos Proyecto (Funcional e Interfuncional)
- Círculos Creativos Participativos
- Programa de Ideas y Sugerencias

La participación en Grupos de Mejora llámese Grupos Proyectos o Círculos Creativos Participativos se da conforme a los siguientes documentos:

- Guía de Grupos Proyectos
- Guía de Círculos Creativos Participativos

La participación en el Programa de Ideas y Sugerencias se da conforme al siguiente documento:

- Guía Administrativa del Programa de Ideas y Sugerencias

Además, en el EOP se busca la optimización de procesos y actividades a través de la mejora de procesos vitales y desarrollo tecnológico especificados en su Plan Operativo.

8.5.2. Acciones Correctivas

Con la finalidad de eliminar los efectos y las causas de las no conformidades y evitar su repetición sistemática en el SGC, se ha establecido el siguiente procedimiento:

- **GG-P-04** Acciones Correctivas y Preventivas

En este procedimiento se definen los requisitos para la:

- a. Revisión de no conformidades; incluyendo las quejas de los clientes a través del procedimiento:
 - **GP-P-07** Satisfacción de Clientes
- b. Determinación de las causas de la no conformidad
- c. Evaluación de la necesidad de adoptar acciones para asegurar que las no conformidades vuelvan a ocurrir.
- d. Determinación e implantación de las acciones necesarias
- e. Registro de los resultados de las acciones tomadas
- f. Revisión de las acciones correctivas tomadas

8.5.3. Acciones Preventivas

Con la finalidad de prevenir la aparición de no conformidades potenciales, el SGC contempla que las acciones preventivas tomadas sean apropiadas a los efectos de los problemas potenciales, tal como se indica en el procedimiento:

- **GG-P-04** Acciones Correctivas y Preventivas

Respecto a las acciones preventivas, dicho documento está dirigido a la:

- a. Determinación de no conformidades potenciales y sus causas
- b. Evaluación de la necesidad de actuar para prevenir la ocurrencia de no conformidades
- c. Determinación e implantación de las acciones necesarias
- d. Registro de los resultados de las acciones tomadas; y,
- e. Revisión de las acciones preventivas tomadas.

ANEXO VI

Procedimientos GP-P-016 y GP-P-27

PROCEDIMIENTO

MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS E INSTALACIONES DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

Código : GP-P-16
Revisión : 02
Aprobado : GP
Fecha : 99-10-26
Página : 1 de 10

COPIA CONTROLADA N°

ASIGNADA A:

1. OBJETIVO

Garantizar la disponibilidad operativa de los equipos e instalaciones en las Plantas de Tratamiento de la Atarjea de manera que brinden servicio continuo y de calidad a nuestro cliente interno (Grupo de operación de planta)

2. ALCANCE

Este procedimiento se aplica para el mantenimiento de los equipos e instalaciones críticos de las plantas de tratamiento de la Atarjea que por tener incidencia en la calidad del producto son sujetos a control.

3. DEFINICIONES

- 3.1 Mantenimiento Preventivo:** Conjunto de actividades programadas de mantenimiento en los equipos, componentes, partes, accesorios, instalaciones y unidades de tratamiento de las Plantas de La Atarjea.
- 3.2 Mantenimiento Correctivo:** Conjunto de actividades de reparación y/o cambio de partes de un equipo o instalación.
- 3.3 Labores de mantenimiento:** Son los diferentes trabajos de mantenimiento los cuales pueden ser; sensoriales, instrumentales, inspecciones, conservaciones, (lubricación, limpieza, ajuste/regulación), reparaciones; estas labores pueden ser: preventiva o correctiva.
- 3.4 Plan de trabajo:** Formato técnico que presenta los instructivos que permiten realizar una labor de mantenimiento.
- 3.5 Orden de Trabajo de Mantenimiento:** Es una orden de realización de una labor de mantenimiento o instalación.
- 3.6 Orden de Trabajo de Mantenimiento preventivo:** Es la orden de realización de una labor de mantenimiento que obedece a un programa preestablecido.
- 3.7 Programación del mantenimiento preventivo:** Calendario de actividades en donde se registra un conjunto de labores de mantenimiento preventivo a ser aplicadas a los equipos, instalaciones o unidad de tratamiento. Los programas de mantenimiento preventivo son: cloración, lubricación, eléctricas, equipos de control referencial en línea e inspecciones mecánicas de equipos críticos.
- 3.8 Equipo crítico:** Todo equipo que al fallar afecta directamente la calidad del producto.

CONFIDENCIAL: No podrá ser fotocopiado sin permiso del JAC de Sedapal.

PROCEDIMIENTO

MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS E INSTALACIONES DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

Código :GP-P-16
Revisión : 02
Aprobado :GP
Fecha : 99-10-26.
Página : 2 de 10

3.9 Reporte diario: Es una información de las ocurrencias diarias de mantenimiento en donde se registra la condición de operatividad de los equipos objetos de mantenimiento, el resumen de fallas producidos en la planta de tratamiento, y estadística de trabajos preventivos sobre trabajos totales de los meses anteriores.

4. DOCUMENTOS A CONSULTAR

- 4.1 Manuales del fabricante de los equipos críticos.
- 4.2 Manual de Normalización de Documentos del Grupo Mantenimiento de Plantas
- 4.3 Manual de Mantenimiento Preventivo del Sistema de Cloración en Plantas de Tratamiento La Atarjea.
- 4.4 Programa de Mantenimiento Preventivo de los equipos del sistema de cloración.
- 4.5 Manual de Mantenimiento Preventivo Lubricación en Plantas de Tratamiento La Atarjea.
- 4.6 Programación de Lubricación.
- 4.7 Programas de Mantenimiento Preventivo - Electricidad
- 4.8 Programa de Mantenimiento Preventivo de Equipos de Control Referencial en Línea.
- 4.9 Planes de trabajo de los sistemas de: cloración, lubricación, limpieza de unidades, electricidad y equipos de control referencial en línea.
- 4.10 Inspección de equipos mecánicos de las plantas de Tratamiento .
- 4.11 Especificaciones técnicas de equipos mecánicos críticos.
- 4.12 Especificaciones técnicas de equipos de control referencial en línea.
- 4.13 Cartilla de seguridad de trabajos de mantenimiento.
- 4.14 Cartilla de contingencia en caso de cortes de fluido eléctrico.

5. RESPONSABILIDADES

- 5.1 El Jefe del Equipo de Operación y Mantenimiento es el responsable de la implementación de este procedimiento.
- 5.2 Los jefes de grupo y responsables de las áreas de mantenimiento serán los encargados de ejecutar el presente procedimiento.

6. DESARROLLO

- 6.1 En base a las condiciones de uso y especificaciones del fabricante de los equipos e instalaciones de la planta se planifica y programa las labores de mantenimiento preventivo.
- 6.2 Para toda intervención de mantenimiento en un equipo o instalación el técnico ejecutor lee y sigue las indicaciones descritas en la *Cartilla de Seguridad de Trabajos de Mantenimiento*.
- 6.3 El mantenimiento preventivo para cada equipo crítico se ejecuta según los programas de mantenimiento establecidos.
- 6.4 El mantenimiento correctivo se ejecuta cuando se requiera intervención del equipo y éstas pueden ser realizados de inmediato o programado.

	<h2 style="margin: 0;">PROCEDIMIENTO</h2> <p style="margin: 0;">MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS E INSTALACIONES DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO</p>	<p>Código : GP-P-16 Revisión : 02 Aprobado : GP Fecha : 99-10-26 Página : 3 de 10</p>
--	--	---

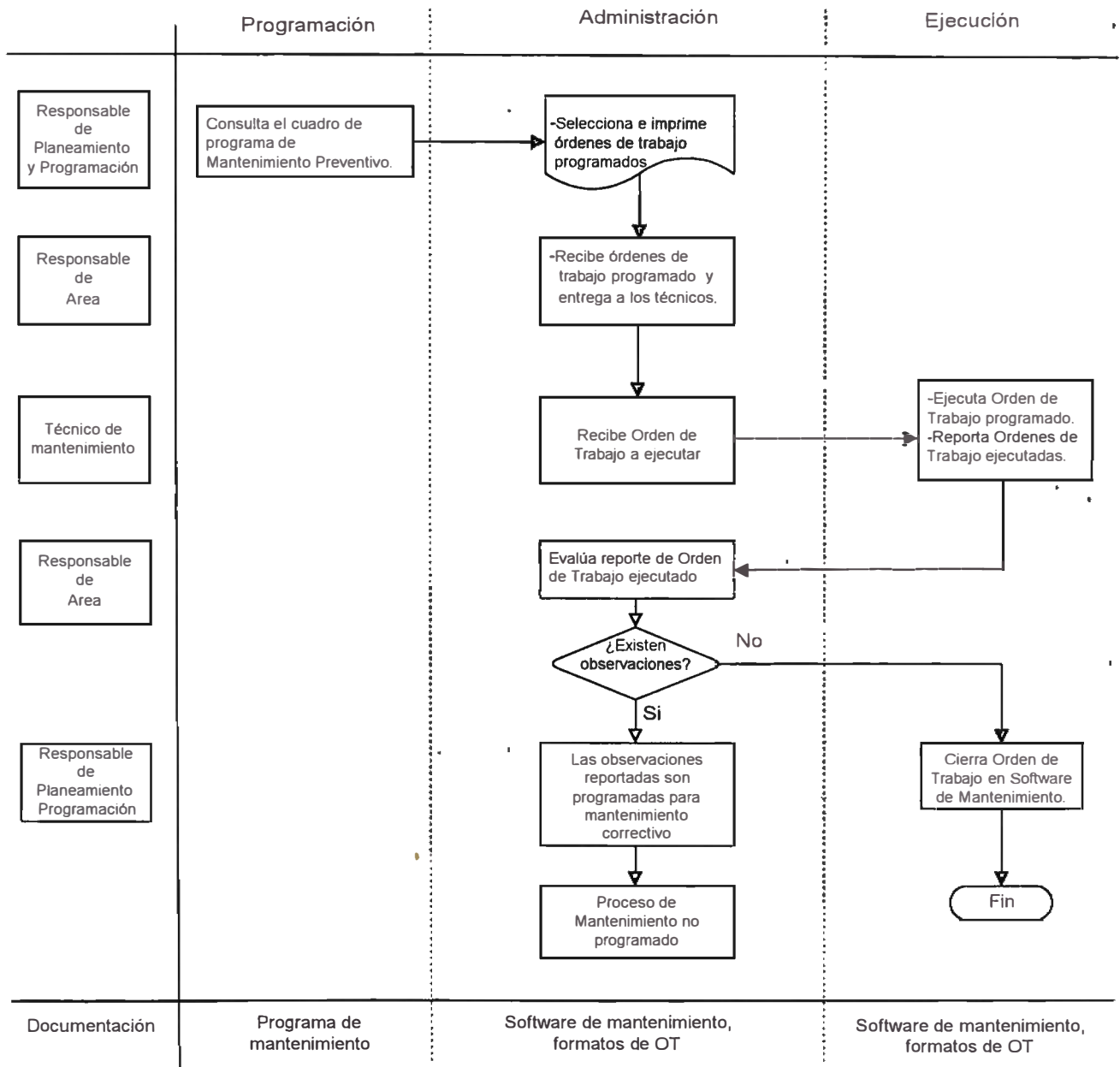
- 6.5 Para la ejecución de las labores de mantenimiento correctivo, los trabajos se reciben registrando las observaciones en la *cartilla de conformidad de servicio* del equipo respectivo.
- 6.6 Para trabajos altamente especializados, se sub-contratará un servicio de tercero, elaborándose en el sistema SAP la solicitud de compra de servicio correspondiente para su ejecución.
- 6.7 Para la ejecución de las labores de mantenimiento preventivo, se emiten las ordenes de trabajo con anticipación a la ejecución.
- 6.8 Se realiza en una inspección de rutina de la operatividad de los equipos mecánicos de las Plantas de Tratamiento, lo cual se registra en los formatos de *Cartilla de Inspección-Lubricación*.
- 6.9 La inspección de los equipos de control referencial en línea se realiza de acuerdo a su programa de mantenimiento.
- 6.10 En los equipos de control referencial en línea si presentase un mal funcionamiento los responsables del mantenimiento del equipo segregan el equipo mediante la etiqueta **FUERA DE SERVICIO** para ejecutar el servicio que corresponda, ya sea interno o a través de terceros. Cuando el equipo es nuevo y cuando sale de un mantenimiento, este pasa un tiempo en observación y se le coloca la etiqueta de **PRUEBA**, en ambos casos se usa los modelos de etiquetas declarados en el procedimiento GP-P-15.
- 6.11 Todos los trabajos serán reportados en los formatos correspondientes a Ordenes de Trabajo y éstos a su vez ingresados al sistema informático.
- 6.12 Se efectúa reportes de mantenimiento en el registro GP-F-Ma03 y el resumen mensual en el registro GP-F-Ma12.

7. PROCEDIMIENTO

- 7.1 Procedimientos para desarrollo y ejecución del mantenimiento en las Plantas de Tratamiento de la Atarjea

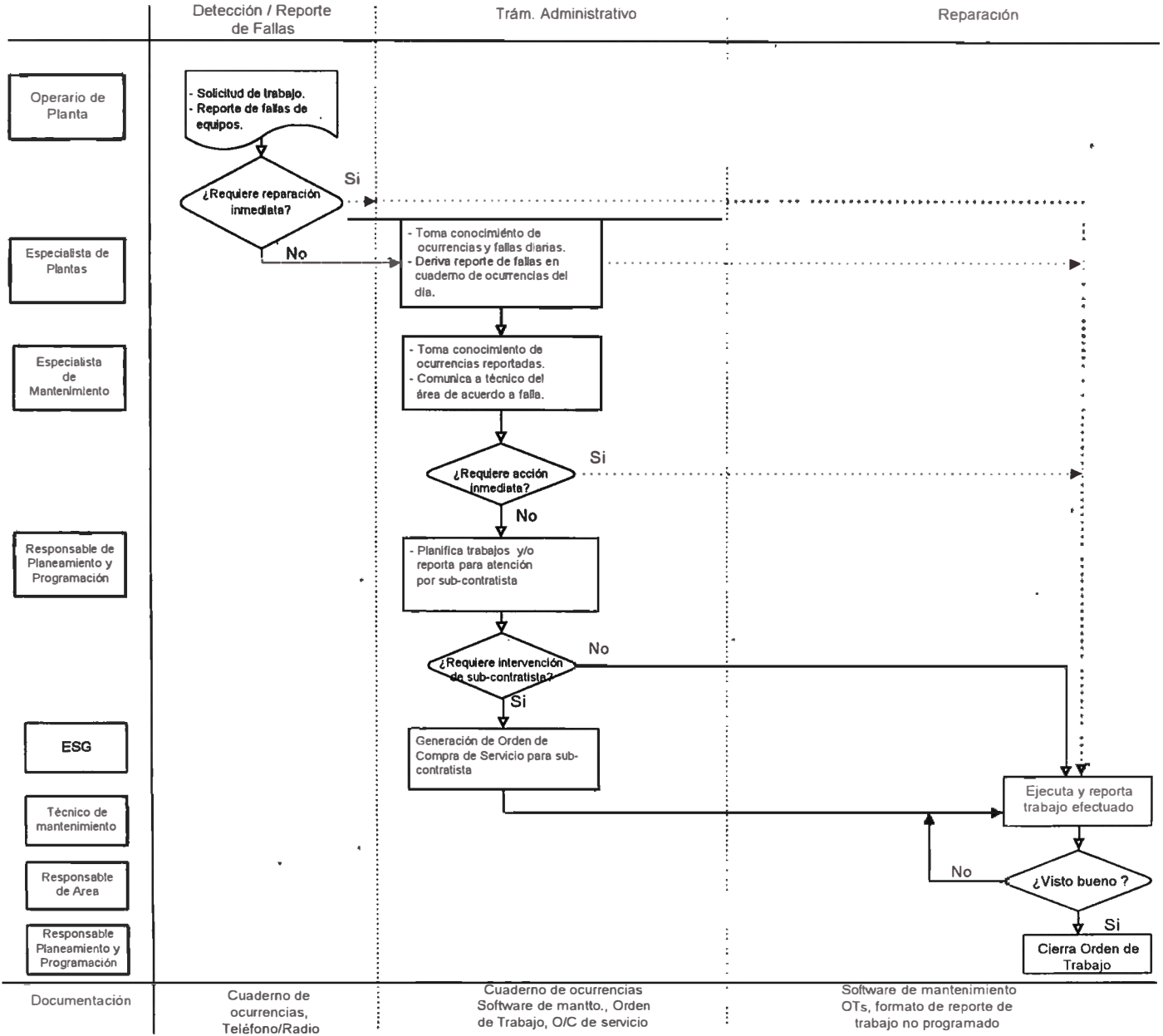
<h1 style="margin: 0;">PROCEDIMIENTO</h1> <p style="margin: 0;">MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS E INSTALACIONES DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO</p>	<p>Código :GP-P-16 Revisión : 02 Aprobado :GP Fecha : 99-10-26 Página : 4 de 10</p>
--	---

Esquema del Proceso de Mantenimiento Programado



PROCEDIMIENTO	Código :GP-P-16
MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS E INSTALACIONES DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO	Revisión : 02
	Aprobado :GP
	Fecha : 99-10-26
	Página : 5 de 10

Esquema del Proceso del Mantenimiento No Programado de Equipos



Procedimiento normal
 Procedimiento de emergencia

	PROCEDIMIENTO MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS E INSTALACIONES DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO	Código :GP-P-16 Revisión : 02 Aprobado :GP Fecha : 99-10-26 Página : 6 de 10
--	--	--

8. REGISTROS Y ARCHIVOS.

- 8.1 Reporte de Orden de Trabajo.
- 8.2 Orden de Trabajo.
- 8.3 Programación de Mantenimiento Preventivo
- 8.4 Reporte Diario de Mantenimiento.
- 8.5 Orden de Compra de Servicio
- 8.6 Cuaderno de inspección y ocurrencias de equipos de control referencial en línea
- 8.7 Cartilla de conformidad de servicio - Compresores de Servicio
- 8.8 Cartilla de conformidad de servicio - Compresores de Lavado
- 8.9 Cartilla de conformidad de servicio - Bombas
- 8.10 Cartilla de conformidad de servicio - Motores
- 8.11 Cartilla de inspección – Lubricación.
- 8.12 Resumen Mensual del Reporte Diario de Mantenimiento

9. ANEXOS.

- 9.1 Anexo N° 1.- Formato Reporte de Orden de Trabajo.
- 9.2 Anexo N° 2.- Formato Orden de Trabajo.
- 9.3 Anexo N° 3.- Formato Programación de mantenimiento Preventivo
- 9.4 Anexo N° 4.- Formato Reporte diario de Mantenimiento.

PROCEDIMIENTO MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS E INSTALACIONES DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO	Código : GP-P-16
	Revisión : 02
	Aprobado : GP
	Fecha : 99-10-26
	Página : 7 de 10

ANEXO 1
FORMATO REPORTE DE ORDEN DE TRABAJO

GP-F-Ma01

REPORTE DE ORDEN DE TRABAJO

OT	<input type="text"/>	Prioridad OT	<input type="text"/>
Ubicación	<input type="text"/>	Criticidad Eq.	<input type="text"/>
Equipo	<input type="text"/>	Equipo Opera?	<input type="text"/>
Rep. por	<input type="text"/>	Fecha INI	<input type="text" value="/"/> <input type="text" value="/"/> <input type="text"/>
		Hora INI	<input type="text"/>
Estado	<input type="text"/>	Fecha FIN	<input type="text" value="/"/> <input type="text" value="/"/> <input type="text"/>
		Hora FIN	<input type="text"/>
Fecha Rep.	<input type="text" value="/"/> <input type="text" value="/"/> <input type="text"/>	Tiempo Estimado	<input type="text"/>
		Tiempo Real	<input type="text"/>
Detalles del trabajo			
OP	Descripción	Hrs.	Materiales
			Herramientas
			MO
Supervisor	<input type="text"/>	Especialidad	<input type="text"/>
		Técnico Ejecutor	<input type="text"/>

ANEXO 2

<h1>PROCEDIMIENTO</h1> <p>MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS E INSTALACIONES DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO</p>	Código : GP-P-16 Revisión : 02 Aprobado : GP Fecha : 99-10-26 Página : 8 de 10
--	--

FORMATO ORDEN DE TRABAJO

17-09-99 17:28	ORDEN DE TRABAJO	Página 1
<hr/> Número de OT: No. de Secuencia: Descripción:		
Comienzo del Trabajo: Trabajo Culmina En: Cdgo de Estado: Fecha de Reporte:		
<hr/> Ubicación: Equipo:		
<u>Esp. Prino.</u>	<u>Clase de Trab.</u>	<u>Prioridad</u> D
<u>Cdgo MO</u>	<u>Est. Actual</u>	<u>No. Parte</u>
-MO- Cant	-Partes- Cant	-Herr.- Cant
Usadas	No. Herr.	Cant
Oper. de Plan de Trabajo:		
XXX Indica mano de obra, herramienta o partes requeridas.		
Terminado En	Terminado Por	Supervisor
<hr/> Reporte de MAXIMO		
GP-F-Ma02		

	PROCEDIMIENTO	Código :GP-P-16
	MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS E INSTALACIONES DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO	Revisión : 02
		Aprobado :GP
		Fecha : 99-10-26
		Página : 9 de 10

ANEXO 3

FORMATO DE PROGRAMACIÓN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO ...

SISTEMA DE
UBICACIÓN:

CODIGO DE UBICACIÓN	CODIGO DE EQUIPO	EQUIPOS	FREC	PLAN DE TRABAJO	MES																																	
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30				

Elab. por: _____
 Rev. por: _____
 Aprob. por: _____
 Newston N°: _____

PROCEDIMIENTO
MANTENIMIENTO DE UNIDADES DE
TRATAMIENTO

COPIA CONTROLADA N°	
ASIGNADA A:	

1. OBJETIVO

Garantizar la disponibilidad operativa de las unidades hidráulicas de tratamiento de las Plantas de manera que brinden servicio continuo y de calidad durante el proceso de tratamiento de agua.

2. ALCANCE

Se aplica para la limpieza y mantenimiento de las unidades hidráulicas de tratamiento de las Plantas de la Atarjea.

3. DEFINICIONES

- 3.1 Mantenimiento Preventivo:** Conjunto de actividades programadas de mantenimiento en los equipos, componentes, partes, accesorios, instalaciones y unidades de tratamiento de las Plantas de La Atarjea.
- 3.2 Labores de mantenimiento:** Son los diferentes trabajos de mantenimiento los cuales pueden ser: sensoriales, instrumentales, inspecciones, conservaciones, limpiezas, lubricación, ajustes y/o reparaciones, estas labores pueden ser: preventiva o correctiva.
- 3.3 Unidades de Tratamiento:** Son las diferentes estructuras hidráulicas y reservorios de almacenamiento de agua tratada que intervienen unitariamente en el proceso de tratamiento de agua (desarenadores, sedimentadores, decantadores, filtros, estanques reguladores y reservorios).
- 3.4 Plan de trabajo:** Formato técnico que presenta los instructivos que permiten realizar una labor de mantenimiento.
- 3.5 Orden de Trabajo de Mantenimiento:** Es una orden de realización de una labor de mantenimiento o instalación.
- 3.6 Orden de Trabajo de Mantenimiento preventivo:** Es la orden de realización de una labor de mantenimiento que obedece a un programa preestablecido.
- 3.7 Programa de Limpieza de Unidades de Tratamiento:** Calendario de actividades en donde se registra las frecuencias y fechas de ejecución de las labores de mantenimiento y limpieza de las unidades de tratamiento.

PROCEDIMIENTO
MANTENIMIENTO DE UNIDADES DE
TRATAMIENTO

- 3.8 Limpieza de Unidades de Tratamiento:** Actividad que sobre cada unidad de tratamiento se efectúa para recuperar el 100% de su capacidad de operación.
- 3.9 Unidades de sedimentación:** Son las estructuras hidráulicas de flujo horizontal en donde los flóculos formados sedimentan.
- 3.10 Unidades de decantación:** Son estructuras hidráulicas de flujo vertical en donde quedan los flóculos atrapados en un manto de lodos, el agua ya decantada se extrae mediante tubos o canales de recolección.
- 3.11 Reservorios de agua tratada:** Estructuras en donde se almacena el agua tratada, los cuales se descargan de acuerdo a la demanda y cubren el consumo en horas punta o de máxima demanda.

4. DOCUMENTOS A CONSULTAR

- 4.1. Programa de Mantenimiento y Limpieza anual de Unidades de Tratamiento de La Atarjea.
- 4.2. Planes de trabajo de las Unidades de Tratamiento.

5. RESPONSABILIDADES

- 5.1 El Jefe del EOMP es el responsable de la implementación de este procedimiento.
- 5.2 El especialista de Mantenimiento es responsable de ejecutar el presente procedimiento.
- 5.3 El especialista de Planta en turno, al término de la limpieza de la unidad, es responsable de dar la conformidad de la acción ejecutada.

6. DESARROLLO

- 6.1 La ejecución de la limpieza y mantenimiento de unidades hidráulicas se realiza de acuerdo al Programa preestablecido, el cual se elabora en coordinación con el especialista de Evaluación de Plantas.
- 6.2 Las labores de limpieza y mantenimiento son ejecutadas por sub-contratistas bajo la supervisión del técnico de mantenimiento de plantas.
- 6.3 Las labores se ejecutan de acuerdo a los planes de trabajo establecidos para cada tipo de unidad de tratamiento.
- 6.4 Durante el periodo que dura la limpieza de las unidades, se efectúan también trabajos de reparaciones menores de obras civiles.
- 6.5 Al finalizar el trabajo el Especialista de Planta en turno aprobará la correcta ejecución del mismo, registrando su observación en la *Cartilla de conformidad de Servicio* y dando su visto bueno en la Orden de Trabajo respectiva.

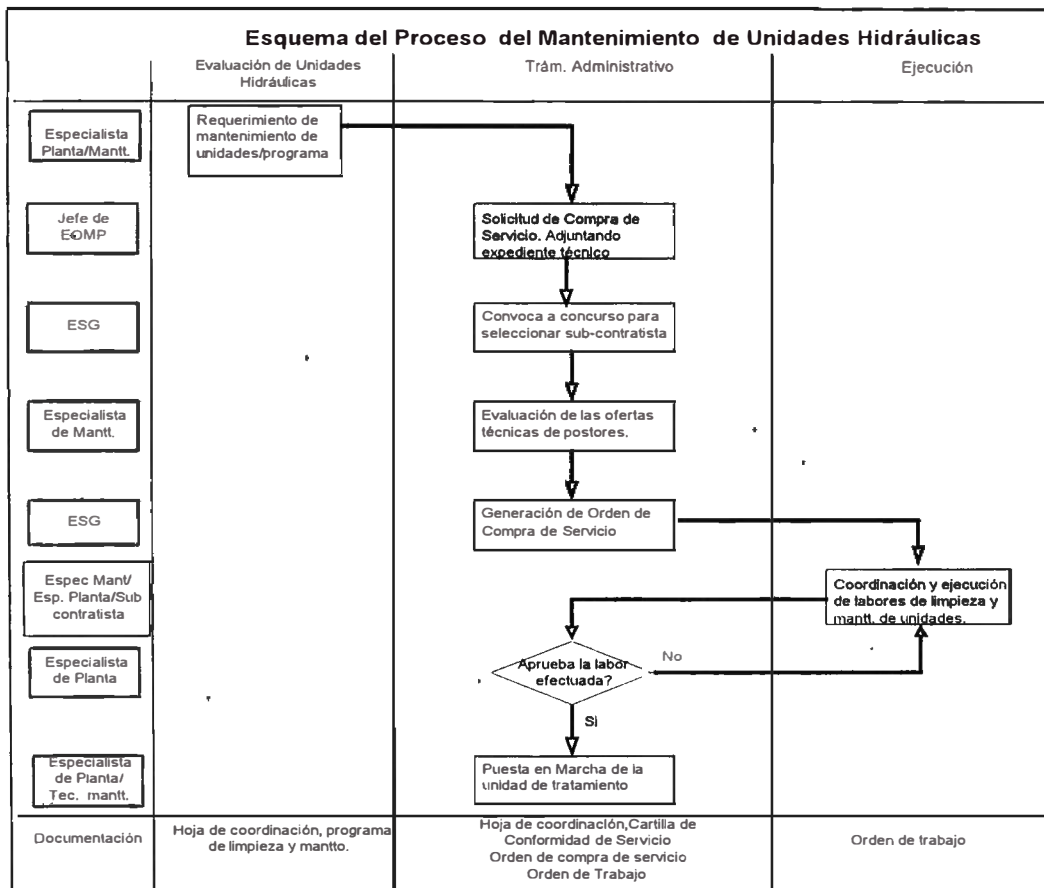
PROCEDIMIENTO

MANTENIMIENTO DE UNIDADES DE TRATAMIENTO

- 6.6 Cuando se ejecute labores de mantenimiento y limpieza a los reservorios de agua tratada, el JEOMP envía un Memorándum anexando el programa de ejecución a los clientes internos, para su conocimiento.
- 6.7 Cada vez que se inicie el mantenimiento y limpieza a las unidades de tratamiento o se efectúe una parada de Planta, el especialista y técnico de Mantenimiento y el especialista de Plantas efectúan una reunión de coordinación en la cual analizan fallas, causas y medidas preventivas. En el caso de paradas de Planta, además se elabora un programa de actividades en el cual se determinará las responsabilidades de los diferentes grupos ejecutores.

7 PROCEDIMIENTO

Procedimiento general para la ejecución del mantenimiento de Unidades Hidráulicas de Tratamiento.



PROCEDIMIENTO
MANTENIMIENTO DE UNIDADES DE
TRATAMIENTO

8 REGISTROS Y ARCHIVOS

- 8.1 Orden de Trabajo.
- 8.2 Orden de Compra de Servicio.
- 8.3 Cartilla de conformidad de servicio de decantadores.
- 8.4 Cartilla de conformidad de servicio de reservorios agua tratada.

9. ANEXOS.

- 9.1 Anexo N° 1.- Formato Orden de trabajo.
- 9.2 Anexo N° 2.- Formato Programación de mantenimiento preventivo.

ANEXO VII

Instructivos del sistema de cloración

PLAN DE TRABAJO

EQUIPO		UBICACIÓN			CODIFICACION	
Línea de alimentación de cloro		Sala de Clindros de cloro de las estaciones de la Atarjea.			CODIGO : CL1LI001	
					HOJA 1 de 1	
DESCRIPCION DEL TRABAJO		Tipo de trabajo	Elab. por:	Mantenimiento Planificado/ GMP	REVISION	PERSONAL:
Limpieza de línea de alimentación de cloro (incluye válvulas micrométricas, neumática, mariposa, globo y filtros).		LIMPIEZA	Rev. por:	Dino Huatuco	Revisión: 04	MEC3
			Aprob. por:	Ing. Pedro Calenzani	FRECUENCIA	MEC3
			Fecha de Apro.: 06/12/00		20 DIAS	
Nº	OPERACIONES	HERRAMIENTAS	MATERIALES Y REPUESTOS		TIEMPO (Horas)	OBSERVACIONES
10	Cerrar válvula de entrada de las botellas de cloro	Llave Cruzeta para vástagos cuadrados			0:05	
20	Aislar la línea en mención del resto del sistema				0:05	
30	Retirar abrazaderas de la línea y unión universal	Steelson Nº14 y 18,2 llaves Corona 3/8"			0:05	
40	Desmontaje de la línea sin separar aun las válvulas micrométricas ni el filtro.				0:10	
50	Lavado de la línea con agua a presión				0:10	
60	Abrir y cerrar constantemente las válvulas micrométricas				0:10	facilitar el desprendimiento de sarro
70	Secar la línea con aire				0:20	facilitar el desprendimiento del sarro
80	Retiro de válvulas micrométricas hacia el taller para su respectiva limpieza, revisión de retenes de prensaestopa, asiento, lubricación y limpieza externa (lijar y barnizar).	Steelson nº14 y Nº 18, desarmador	Aceite penetrante Chesterton 723		0:20	El cambio de sellos del prensaestopa se realiza cuando es necesario
90	Limpieza de filtro ó cambio si es necesario	Escobilla de acero	Malla de acero inoxidable		0:20	Esta limpieza se realiza con aire comprimido
95	Revisión y/o cambio de empaquetadura de Plomo/asbesto		Empaquetadura de plomo/asbesto		0:10	comprimido y se cambia la rejilla cuando sea necesario
100	Armado de la línea (colocar válvulas micrométricas y filtro)	Steelson Nº14 y 18	Teflón ó Silicona		0:20	
110	Montaje de la línea ajustando unión universal y colocando sus respectiva abrazaderas.				0:20	
120	Abrir las válvulas de entrada de cloro de las botellas y apertura de válvula de globo de pase de cloro hacia cloradores	Llave Cruzeta para vastagos cruzados			0:10	
150	Manipular juego de válvulas y enviar cloro directo.				0:10	
160	Mantenimiento de línea de distribución a cloradores con agua a presión.				0:20	
170	Mantenimiento de válvula de globo (limpieza o cambio de empaquetadura)				0:10	
180	Mantenimiento de válvulas reguladoras de presión (accesorios, aceite, etc).				0:20	
190	Montaje del sistema				0:30	
200	Pintar la línea si es necesario.				0:30	
210	limpieza de la zona de trabajo				0:15	
					5:00	

PLAN DE TRABAJO

EQUIPO		UBICACIÓN			CODIFICACION	
Clorador		SALA DE CLORADORES			CODIGO : CLICN001	
					HOJA 1 de 1	
DESCRIPCION DEL TRABAJO		Tipo de trabajo	Elab. por:	Mantenimiento Planificado / GMP	REVISION	PERSONAL:
Limpieza y conservación general de cloradores.		LIMPIEZA Y CONSERVACION	Rev. por:	Dino Huatuco	Revisión: 03	MEC3
			Aprob. por:	Ing. Pedro Calenzani	FRECUENCIA	MEC3
			Fecha de Apro.:	06/12/00	90 DIAS	
N°	OPERACIONES	HERRAMIENTAS	MATERIALES Y REPUESTOS	TIEMPO (Horas)	OBSERVACIONES	
10	Cierre de válvula de globo de ingreso de cloro y cambio de línea por by pass			0:15	Operación manual	
20	Desmontaje de válvulas de regulación de presión (check)	Llave Corona 3/4",5/8",Desarmador plano	Lubricante afloja piezas	0:05		
30	Limpieza o cambio de resortes,varillas de acero, o'rings, diafragmas etc.	Llave Corona 3/4",Alicate,Steelson N°8		0:20		
40	Montaje de válvulas y ajuste	Llave Corona 3/4",5/8",Desarmador plano		0:05		
50	Desmontaje y limpieza del V-NOTCH y lápiz de regulación	Steelson N°14,Desarmador	Silicona,Waype	0:15		
60	Montajedel V-NOTCH,ajuste y regulación	Steelson N°14,Desarmador		0:05		
70	Desmontaje, limpieza y/o cambio de partes de válvula de alivio.	Steelson N°8 y N°14,Alicate	Solvente SS25 , Resorte ,	0:20		
80	Montaje de válvula y ajuste.	Steelson N°8 y N°14	diafragma , O-ring	0:05		
90	Desmontaje y limpieza de válvula de regulación de salida.	Steelson N°8 y N°14,Alicate	Solvente SS25 , Resorte ,	0:20		
100	Montaje de válvulas y ajuste.	Steelson N°8 y N°14	diafragma , O-ring	0:05		
110	Retiro,limpieza y/o cambio deO-rings del rotámetro.		Agua,Thiner,Waype,O-rings	0:05		
120	Colocación de rotámetros.			0:10	Operación manual	
130	Retiro de cremallera, lubricación de piñón y perilla de regulación.	Llave Corona de 3/8",desarmador,Alicate		0:05		
140	Colocación de cremallera y ajuste.	Llave Corona de 3/8"		0:10		
150	Limpieza de retenes.		Silicona	0:05		
160	Ajuste y regulación de válvulas.			0:15		
170	Puesta en operación del clorador,apertura de válvula de globo de ingreso de cloro.			0:10	Operar y verificar a su máxima descarga	
180	Regulación de perilla de ajuste manual de capacidad			0:50		
190	Limpieza superficial del clorador		Waype,Silicona	0:10		
				4:00		

PLAN DE TRABAJO

EQUIPO		UBICACIÓN			CODIFICACION	
Clorador		Sala de cloradores			CODIGO : CLICN005	
					HOJA 1 de 1	
DESCRIPCION DEL TRABAJO		Tipo de trabajo	Elab. por:	Mantenimiento Planificado / GMP	REVISION	PERSONAL:
Limpieza y lubricación de válvulas reguladoras de presión-check		CONSERVACIÓN	Rev. por:	Dino Huatuco	Revisión: 01	MEC3
			Aprob. por:	Ing. Pedro Calenzani	FRECUENCIA	MEC3
		Fecha de Apro.: 06/12/00		20 DIAS		
Nº	OPERACIONES	HERRAMIENTAS	MATERIALES Y REPUESTOS	TIEMPO (Horas)	OBSERVACIONES	
10	Sacar unión universal.	Llave Steelson de 14 pulg y 18 pulg		0:10		
20	Sacar pernos de seguridad de disco de la válvula.	Llave corona 3/4, 3/8 y 7/8 pulg.		0:20		
30	Retirar el disco superior.			0:05		
40	Sacar la perilla.	Destornillador Plano 10 pulg x 8mm		0:10		
50	Limpieza de discos de apoyo a los diafragmas.		Aceite penetrante Chesterton 723 Silicona 999-A pasta, agua	0:45		
60	Limpieza de los resortes y perillas de regulación.		Aceite penetrante Chesterton 723 Silicona 999-A pasta, agua	0:20		
70	Lubricación de la perilla de regulación.			0:10		
80	Lubricación y montaje de la válvula.	Llave Steelson de 14 pulg y 18 pulg Llave corona 3/4, 3/8 y 7/8 pulg. Destornillador plano		0:30		
				2:30		

PLAN DE TRABAJO

EQUIPO		UBICACIÓN			CODIFICACION	
Inyector		SALA DE BOMBAS, SALA DE CLORADORES			CODIGO : CL1CN002	
					HOJA 1 de 1	
DESCRIPCION DEL TRABAJO		Tipo de trabajo	Elab. por:	Mantenimiento Planificado / GMP	REVISION	PERSONAL:
Limpieza y conservación de inyectores		LIMPIEZA Y CONSERVACION	Rev. por:	Dino Huatuco	Revisión: 02	MEC3
			Aprob. por:	Ing. Pedro Calenzani	FRECUENCIA	MEC3
			Fecha de Apro.:	06/12/00	180días	
Nº	OPERACIONES	HERRAMIENTAS	MATERIALES Y REPUESTOS	TIEMPO (Horas)	OBSERVACIONES	
10	Verificar succión en Vacuómetro.			0:20	En SR1 y SR2 se tiene 1 Inyector, se verifica presión por lectura en vacuómetro del Inyector ó del clorador	
20	Puesta en Off de bomba de agua.			0:20		
30	Cerrar válvula de paso de agua al Inyector.			0:05		
40	Aplicar cloro directo por línea de emergencia.			0:10		
50	Desmontaje del Inyector y retiro de varilla de regulación.	Llave de Boca 1", Martillo, Desarmador y alicate		1:10		
60	Cambio de Uña de regulación, si lo requiere: O-rings, asiento y billas de teflón.		Uña de regulación, Orrings, Asiento y billas de teflón	1:00		
70	Inspección y limpieza del check.	Llave de Corona 3/8", Desarmador plano	Teflón duro de 3/4" PVC Orring de jebe de 1 1/2"	0:30		
80	Inspección de la funda interna.			0:15		
90	Reparar ó cambiar la funda de PVC.		Funda de PVC	0:30		
100	Montaje del Inyector.	Llave de Boca 1", desarmador, Alicate		1:00		
110	Puesta en operación del Inyector y apertura de válvulas.			0:20		
120	Limpieza del área de trabajo.		Waype	0:20		
				6:00		

PLAN DE TRABAJO

EQUIPO		UBICACIÓN			CODIFICACION	
Bomba de agua para cloración		SALA DE BOMBAS			CODIGO : CL1CN003	
					HOJA 1 de 1	
DESCRIPCION DEL TRABAJO		Tipo de trabajo	Elab. por:	REVISION	PERSONAL:	
Mantenimiento de bombas de agua para cloración		MANTENIMIENTO	Rev. por:	Mantenimiento Planificado /GMP	Revisión: 02	MEC3
			Aprob. por:	Dino Huatuco	FRECUENCIA	MEC3
			Fecha de Apro.:	Ing. Pedro Calenzani	360 días	
				06/12/00		
N°	OPERACIONES	HERRAMIENTAS	MATERIALES Y REPUESTOS	TIEMPO (Horas)	OBSERVACIONES	
10	Desconectar energía eléctrica de la bomba			0:10		
20	Desmontaje del Acople	2 llaves corona de 3/8"		0:20		
30	Desmontaje de la Succión de la bomba	Steeelson N°8, llave 3/4		0:20		
40	Separación de la caja de Rodamiento	Llave Corona 3/8", 9/16", 1/2", 3/4", 7/8", Francesa N°10		0:15		
50	Retiro del Impulsor	Steeelson N°14 y 18		0:20		
60	Revisión del Impulsor, Limpieza ó cambio			0:10		
70	Retiro del Prensaestopa (Cambio de Empaquetaduras)	Llave Corona 3/8", Desarmador plano	Empaquetaduras de sogra grafitada 3/8"	0:20		
80	Cambiar el aceite de la caja de Rodamiento			0:20		
90	Retirar el Eje con Rodamientos	Martillo, Punzón		0:05		
100	Retirar los Rodamientos del Eje	Extractor de rodajes		0:25		
110	Limpieza y revisión del Eje		Gasolina ó Petroleo	0:10		
120	Limpieza de la caja de Rodamientos			0:20		
130	Cambio de Empaquetaduras de la tapa en la cubierta del Impulsor		Empaquetaduras tipo ...	0:20		
140	Armado y Montaje de la Bomba			1:30		
150	Puesta en marcha de la Bomba, conectando energía eléctrica			0:30		
160	Limpieza del área de trabajo		Waype	0:25		
				6:00		

PLAN DE TRABAJO

EQUIPO		UBICACIÓN			CODIFICACION	
Motor de bomba de agua para cloración		SALA DE BOMBAS			CODIGO : CL1CN004	
					HOJA 1 de 1	
DESCRIPCION DEL TRABAJO		Tipo de trabajo	Elab. por:	Mantenimiento Planificado / GMP	REVISION	PERSONAL:
Mantenimiento del motor de la bomba de agua para cloración		LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO	Rev. por:	Dino Huatuco	Revisión: 03	MEC3
			Aprob. por:	Ing. Pedro Calenzani	FRECUENCIA	MEC3
			Fecha de Apro.:	06/12/00	360 DIAS	
N°	OPERACIONES	HERRAMIENTAS	MATERIALES Y REPUESTOS		TIEMPO (Horas)	OBSERVACIONES
10	Desconectar energía eléctrica para la bomba requerida				0:10	Opreración manual
20	Desmontaje del motor y retirar la cubierta.	Llave Corona 3/4"			0:40	
30	Inspección y/o cambio de rodamientos.	Estractor de Rodamientos	Rodamientos		0:40	
40	Limpieza y barnizado de bobina del motor		Solvente, Barniz aislante SS-25		1:00	
50	Sopletear con solvente la carcasa del motor		Solvente SS-25, Soplete		0:20	
60	Conectar energía y probar funcionamiento del motor				0:20	
70	Desconectar energía eléctrica, montaje y puesta de cubierta	Llave Corona 3/4"			0:30	
80	Puesta en operación del motor.				0:20	
					4:00	

PLAN DE TRABAJO

EQUIPO		UBICACIÓN			CODIFICACION	
Bomba de agua para cloración		SALA DE BOMBAS			CODIGO : CL1LU001	
DESCRIPCION DELTRABAJO		Tipo de trabajo	Elab. por: Mantenimiento Planificado / GMP		REVISION	PERSONAL:
Cambio de aceite de rodamiento de las bombas		PREVENTIVO	Rev. por: Dino Huatuco		Revisión: 02	MEC3
		Aprob. por: Ing. Pedro Calenzani		FRECUENCIA	MEC3	
		Fecha de Apro.: 06/12/00		90 DIAS		
Nº	OPERACIONES	HERRAMIENTAS	MATERIALES Y REPUESTOS	TIEMPO (Horas)	OBSERVACIONES	
10	Desactivar la bomba de la parte electrica.			0:15		
15	Quitar cubierta y revisar retenes			0:40		
20	Quitar el tapón de desagüe del aceite	Llave francesa 8		0:05		
25	Quitar el tapón de llenado			0:05		
30	Desagüe el lubricante			0:20		
35	Limpiar con aceite			0:25		
40	Aplique cinta de teflón sobre el tapón de desagüe de aceite y apretar.		Cinta teflón	0:05		
50	Llene de lubricante nuevo.		Turbinol 1/8 litro	0:10		
60	Limpieza del area de trabajo.			0:25		
				2:30		

PLAN DE TRABAJO

EQUIPO		UBICACIÓN			CODIFICACION	
Filtro de electroválvula y válvulas de salida del evaporador.		Sala de Clindros de cloro SR2.			CODIGO : CL1I002	
					HOJA 1 de 1	
DESCRIPCION DEL TRABAJO		Tipo de trabajo	Elab. por:	Grupo	REVISION	PERSONAL:
Inspección y limpieza de filtro de electroválvula y válvulas (3) a la salida del evaporador.		LIMPIEZA	Rev. por:	Mantenimiento de Plantas	Revisión: 02	MEC3
			Aprob. por:	Dino Huatuco	FRECUENCIA	MEC3
			Fecha de Apro.:	Ing. Pedro Calenzani	30 DIAS	
N°	OPERACIONES	HERRAMIENTAS	MATERIALES Y REPUESTOS	TIEMPO (Horas)	OBSERVACIONES	
10	Cerrar la válvula de entrada de cloro líquido al evaporador.	Llave Cruzeta para vastagos cuadrados		0:05		
20	Dejar consumir el cloro líquido en la línea y en el evaporador.			1:00		
30	Verificar que las lecturas de presión y temperatura de cloro líquido y gas marquen 0 °C y 0 PSI asegurando el consumo total de cloro.			0:05		
40	Apagar el evaporador			0:20		
50	Desmontar la base de la electroválvula para extraer el filtro.	Llave corona de 3/4.		0:15		
60	Desmontar las válvulas de globo, retirar el vástago, y revisarlos.	Desarmador plano de 8" o 12"	Aceite penetrante Chesterton 723	0:20		
70	Limpiar, lavar y secar el filtro y los accesorios.	Martillo	Tinher	0:15		
80	Montar el filtro y las válvulas a la línea de cloro líquido.			0:15		
90	Encender el evaporador hasta la temperatura de 184°F. (calentamiento del agua).			0:05		
100	Abrir la válvula de ingreso de cloro líquido al evaporador.			0:05		
110	Abrir la válvula de salida de cloro gaseoso.			0:05		
120	Dejar operativo.			0:10		
				3:00		

PLAN DE TRABAJO

EQUIPO		UBICACIÓN			CODIFICACION	
Línea de cloro líquido y gas del evaporador		Sala de Clindros de cloro SR2.			CODIGO : CL1LI003	
DESCRIPCION DEL TRABAJO		Tipo de trabajo		REVISION		PERSONAL:
Limpieza de líneas y accesorios de cloro líquido y gas del evaporador.		LIMPIEZA		Revisión: 02		MEC3
		Elab. por: Grupo Mantenimiento de Plantas		FRECUENCIA		MEC3
		Rev. por: Dino Huatuco		60 DIAS		
		Aprob. por: Ing. Pedro Calenzani				
		Fecha de Apro.: 06/12/00				
N°	OPERACIONES	HERRAMIENTAS	MATERIALES Y REPUESTOS	TIEMPO (Horas)	OBSERVACIONES	
1	Limpieza de línea de cloro líquido.					
10	Cerrar la válvula de entrada de cloro líquido al evaporador.			0:05		
20	Dejar que se consuma el cloro líquido en la línea y en el evaporador.			1:00		
30	Verificar que las lecturas de presión y temperatura de cloro líquido y gas marquen 0 °C y 0 PSI asegurando el consumo total de cloro.			0:10	Asegurarse que se consuma todo el cloro en las líneas.	
40	Apagar el evaporador			0:05		
50	Desconectar la tubería de entrada de cloro líquido y la salida de cloro gaseoso.			0:20		
60	Conectar la manguera del balón de nitrógeno a la línea de entrada de cloro líquido.		2 balones de gas nitrógeno. Manguera.	0:10		
70	Abrir las válvulas de by pass que se comunican con los extremos (alimentación de cloro líquido).			0:05		
80	Aislar las válvulas de ingreso de cloro líquido al evaporador.			0:05		
90	Inyectar gas nitrógeno a la línea y eliminar impurezas.			0:20		
100	Retirar las uniones universales que conectan a los extremos y aflojar brida que embona al cilindro de regulación de presión de cloro líquido.			0:20		
110	Desconectar la manguera, cerrar válvulas de by pass y montar las uniones universales.		5m Manguera.	0:20		
120	Dejar operativo.			0:15		
200	Limpieza de línea de cloro gas.					
210	Desconectar la línea de cloro gas de ambos extremos.			0:15		
220	Conectar la manguera de nitrógeno a uno de los extremos.			0:10		
230	Abrir las válvulas de los extremos de la tubería de cloro gas.			0:05		
240	Aislar las válvulas de entrada de cloro líquido al evaporador.			0:05		
250	Inyectar gas nitrógeno a la línea y eliminar impurezas.			0:20		
260	Desconectar la manguera de inyección de nitrógeno.			0:10		
270	Conectar la tubería y accesorios uniones universales.			0:25		
280	Dejar operativo.			0:15		

5:00

PLAN DE TRABAJO

EQUIPO		UBICACIÓN			CODIFICACION	
Evaporador		Sala de Clindros de cloro SR2.			CODIGO : CL1CN008	
					HOJA 1 de 1	
DESCRIPCION DEL TRABAJO		Tipo de trabajo	Elab. por:	Grupo	REVISION	PERSONAL:
Mantenimiento general del evaporador		CON	Rev. por:	Mantenimiento de Plantas	Revisión: 02	MEC3
			Aprob. por:	Dino Huatuco	FRECUENCIA	MEC3
			Fecha de Apro.:	Ing. Pedro Calenzani	360 días	
N°	OPERACIONES	HERRAMIENTAS	MATERIALES Y REPUESTOS	TIEMPO (Horas)	OBSERVACIONES	
10	Paralizar el evaporador observando las presiones y temperatura del cloro líquido y cloro gas. Deben marcar CERO en ambos.				Asegurarse que se consuma todo el cloro en las líneas.	
20	Desarmar el panel o fundas laterales de evaporador y retornarlos.					
30	Desconectar las bridas de la boquillas de salida del evaporador de cloro líquido y gas.					
40	Destapar brida o tapa de la botella por donde se alimenta cloro líquido. Parte superior del tanque.					
50	Destapar el dren de purga y conectar con manguera al desagüe para eliminar los desechos.					
60	Agregar agua a presión para diluir todas las impurezas y sólidos dentro del tanque.					
70	Secar el tanque con trapo seco.					
80	Montar la brida de ingreso de cloro líquido y se inyecta nitrógeno al tanque y se evacúa por el dren.	Llave corona 1 1/4"				
90	Cerrar el dren y taponear la boquilla de salida.	Stylson de 14" y 18"				
100	Sacar y cambiar los cuatro ánodos del tanque de agua.	Desarmador de 12" y varila de fierro.				
110	Lijar los asientos y los contactos eléctricos para eliminar óxidos.	Llave de corona de 7/8"	5m Manguera.			
120	Revisar la cañería que sale del tanque de cloro líquido (limpiar y sopletear sólidos).		Empaquetaduras			
130	Prender el evaporador para secar el tanque internamente, destapar el dren y eliminar la humedad.		Salida de la brida:			
140	Verificar por la boquilla superior que el tanque quede seca.		2 empaq. De Pb de 1 1/2", empaq de			
150	Se conecta las boquillas		baquelita de 5", 6 bridas de 3" brida de salida o dren 1 1/2"			
				16.00		

PLAN DE TRABAJO

EQUIPO		UBICACIÓN			CODIFICACION	
Clorador		Sala de cloradores de las estaciones de la Atarjea.			CODIGO : CL1CN006	
					HOJA 1 de 1	
DESCRIPCION DEL TRABAJO		Tipo de trabajo	Elab. por:	Grupo Mantenimiento de Plantas	REVISION	PERSONAL:
Limpieza y lubricación de cloradores y válvulas reguladoras		LIMPIEZA	Rev. por:	Dino Huatuco	Revisión: 01	MEC3
			Aprob. por:	Ing. Pedro Calenzani	FRECUENCIA	MEC3
			Fecha de Apro.:	06/12/00	100 DIAS	
Nº	OPERACIONES	HERRAMIENTAS	MATERIALES Y REPUESTOS	TIEMPO (Horas)	OBSERVACIONES	
1	*****LIMPIEZA Y CONSERVACION*****					
10	Cierre de válvula de globo de ingreso de cloro y cambio de línea por by pass	HMEC01	24E0430	0:10		
20	Desmontaje de válvulas de regulación de presión (check)	HMEC02	52C0340	0:05		
30	Limpieza o cambio de resorte, varillas de acero, orings, diafragmas, etc	HMEC03	64A0130	0:20		
40	Montaje de válvula, ajuste			0:05		
50	Desmontaje y limpieza del V-notch y lápiz de regulación	Grupo de herramientas mecánicas 1	SILICONA RED 650 999 A PASTA	0:20		
60	Montaje del V-notch, ajuste y regulación	Grupo de herramientas mecánicas 2	WAIPE MATIZADO FIBRA LARGA	0:05		
70	Desmontaje y limpieza de válvula de alivio, posible cambio de partes	Grupo de herramientas mecánicas 3	ACEITE PENETRANTE SPROSOLVO	0:15		
80	Montaje de válvula, ajuste		_SPRAY 723	0:05		
90	Desmontaje y limpieza de válvula de regulación de salida			0:20		
100	Montaje de válvulas, ajuste			0:05		
110	Retiro y limpieza de rotámetro, cambio de o'rings			0:10		
120	Colocación de rotámetros			0:05		
130	Retiro de cremallera, lubricación de piñón y perilla de regulación			0:10		
140	Colocación de cremallera, ajuste			0:05		
150	Limpieza de retenes			0:05		
160	Ajuste y regulación de válvulas			0:15		
170	Puesta en operación del clorador, apertura de válvula de globo de ingreso			0:10		
180	Regulación de perilla de ajuste manual de capacidad			0:05		
190	Limpieza superficial del clorador			0:05		
200	LIMPIEZA Y LUBRICACION DE VALVULAS REGULADORAS DE PRESION			0:00		
210	Sacar unión universal.			0:10		
220	Sacar pernos de seguridad de disco de la válvula			0:20		
230	Retirar el disco superior.			0:05		
240	Sacar la perilla.			0:10		
250	Limpieza de discos de apoyo a los diafragmas			0:45		
260	Limpieza de los resortes y perillas de regulación.			0:20		
270	Lubricación de la perilla de regulación.			0:10		
280	Lubricación y montaje de la válvula.			0:30		
				5:30		

PLAN DE TRABAJO

EQUIPO		UBICACIÓN			CODIFICACION	
Bomba		Sección de bombas de agua de cloración.			CODIGO : CL1CN007	
					HOJA 1 de 1	
DESCRIPCION DEL TRABAJO		Tipo de trabajo	Elab. por:	Grupo Mantenimiento de Plantas	REVISION	PERSONAL:
Lubricación y Mantenimiento de bombas de agua para cloración.		Lubricación	Rev. por:	Dino Huatuco	Revisión: 02	MEC3
			Aprob. por:	Ing. Pedro Calenzani	FRECUENCIA	MEC3
			Fecha de Apro.:	06/12/00	360 DIAS	
Nº	OPERACIONES	HERRAMIENTAS	MATERIALES Y REPUESTOS	TIEMPO (Horas)	OBSERVACIONES	
1	MANTENIMIENTO DE BOMBAS DE AGUA PARA CLORACION					
10	Desconectar energía eléctrica de la bomba			0:05		
20	Desmontaje de acople	Grupo de herramientas mecánicas 1		1:00		
30	Desmontaje de la succión de la bomba.	Grupo de herramientas mecánicas 2		0:40		
40	Separación de la caja de rodamiento	Grupo de herramientas mecánicas 3		0:30		
50	Retiro del impulsor.			0:10		
60	Revisión del impulsor.			0:30		
70	Retiro del prensaestopa (cambio de empaquetaduras).			0:05		
80	Cambiar el aceite de la caja de rodamiento.			0:30		
90	Retirar el eje con rodamientos.			0:05		
100	Retirar los rodamientos del eje.			0:10		
110	Limpieza y revisión del eje.		WAIPE MATIZADO FIBRA LARGA	0:05		
120	Limpieza de la caja de rodamientos.			0:15		
130	Cambio de empaquetaduras de la tapa en la cubierta del impulsor.			0:15		
140	Armado y montaje de la bomba.			0:10		
150	Puesta en marcha de la bomba, conectando energía eléctrica.			0:05		
160	Limpieza del área de trabajo.			0:05		
200	LUBRICACION					
210	Desactivar la bomba de la parte eléctrica.			0:05		
220	Quitar cubierta y revisar retenes			0:20		
230	Quitar el tapón de desagüe del aceite			0:10		
240	Quitar el tapón de llenado			0:10		
250	Desagüe el lubricante			0:20		
260	Limpiar con aceite.			0:15		
270	Aplice cinta de teflón sobre el tapón de desagüe de aceite y apretar		CINTA TEFLON 15 MM	0:20		
280	Llene el lubricante nuevo.			0:20		
290	Limpieza del área de trabajo.			0:20		
				7:00		

ANEXO VIII

Listado de labores del sistema de cloración

LISTADO DE LABORES DE MANTENIMIENTO

EQUIPO O SISTEMA		NOMBRE : ESTACIONES DE PRE-CLORACION SR1 Y SR2			CODIFICACIÓN	
NOMBRE: SISTEMA DE PRECLORACIÓN		CODIGO : BA120000 Y BA220000			CODIGO: MP001	
CODIGO:					HOJA 1 de 1	
N°	DESCRIPCIÓN DE LA LABOR	TIPO DE LABOR	FREC	TIEMPO (horas)	OBSERVACIONES	CODIGO PT
	SALA DE CLORADORES Y DE CILINDROS DE CLORO					
1	Inspección de rutina	INS	02 Días			
2	Limpieza de línea de Alimentación de Cloro de Baterías (Incluye válvulas Micrométricas y Filtros) Val. de globo, Motorizados	LIM	20 Días			CL1LI001
3	Limpieza de línea de Alimentación de Cloro hacia Cloradores (Incluye válvulas Globos,válvula Motorizada y Manómetros)	LIM	20 Días			CL1LI002
4	Lubricación de los rodillos de las balanzas de botellas de cloro	LUB	1 Mes			
5	Limpieza y Lubricación General de Cloradores	CON	03 Meses			CL1CN001
6	Cambio de Diafragmas,O-rings de Cloración	REP	05 Meses			CL1CN005
7	Limpieza de Válvula Reguladora de Presión y Check	LIM	20 Días			
	SALA DE BOMBAS					
8	Cambio de rodamientos del motor de bomba	REP	1 Año		Rodamiento 6207-2Z-J/C3 y 6309-2Z-J/C3	CL1CN004
9	Limpieza de motor de Bomba	LIM	08 Meses			
10	Lubricación de Rodamientos de Bombas (cambio de aceite)	LUB	2000 Hrs. ó 3 Meses		Aceite grado ISO VG 68	CL1LU001
11	Cambio de Rodamiento de Bombas	REP	1 Año		Rodamientos SKF 6207 y SKF 5306 A/C3	CL1CN003
12	Limpieza é Inspección de Impulsor	LIM	1 Año			CL1CN003
13	Cambio de Impulsor	REP	1 Año		Cuando sea necesario	
14	Inspección y/o ajuste de Empaquetadura de sellos(prensaestopa o sello mecánico)	INS, AJU	10 Días de Op.			
15	Cambio de Empaquetaduras de sellos(prensaestopa o sello mecánico)	REP			Cuando sea necesario	
16	Inspección del alineamiento de las bombas.	INS	10 Días de Op.			
17	Mantenimiento de Inyectores	LIM	06 Meses			CL1CN002
18	Cambio de Uña Reguladora,O-rings y Tuercas de Inyectores	REP	06 Meses			CL1CN002

LISTADO DE LABORES DE MANTENIMIENTO

EQUIPO		NOMBRE : ESTACIONES DE CLORACIÓN PT1 Y PT2				CODIFICACIÓN
NOMBRE: SISTEMA DE CLORACIÓN		CODIGO : CA600000 Y CB400000				CODIGO: MP002
CODIGO:						HOJA 1 de 1
Nº	DESCRIPCIÓN DE LA LABOR	TIPO DE LABOR	FREC	TIEMPO (horas)	OBSERVACIONES	CODIGO PT
SALA DE CLORADORES Y DE CILINDROS DE CLORO						
1	Inspección de rutina	INS	02 Días			
2	Limpieza de línea de Alimentación de Cloro de Baterías (Incluye válvulas Micrométricas y Filtros)	LIM	15 Días			CL1LI001
3	Limpieza de línea de Alimentación de Cloro hacia Cloradores (Incluye válvulas Globos,válvula Motorizada y Manómetros)	LIM	15 Días			CL1LI002
4	Lubricación de los rodillos de las balanzas de botellas de cloro	LUB	1 Mes			
5	Limpieza y Lubricación General de Cloradores	CON	03 Meses			CL1CN001
6	Cambio de Diafragmas,O-rings de Cloración	REP	03 Meses			
7	Limpieza de Válvula Reguladora de Presión y Check	LIM	20 Días			CL1CN005
8	Mantenimiento de Inyectores	LIM	06 Meses			CL1CN002
9	Cambio de Uña Reguladora,O-rings y Tuercas de Inyectores	REP	06 Meses			CL1CN002
SALA DE BOMBAS						
10	Cambio de rodamientos del motor de bomba	REP			Rodamiento 6207-2Z-J/C3 y 6309-2Z-J/C3	CL1CN004
11	Limpieza de motor de Bomba	LIM	08 Meses			
12	Lubricación de Rodamientos de Bombas (cambio de aceite)	LUB	2000 Hrs. ó 3 Meses		Aceite grado ISO VG 68	CL1LU001
13	Cambio de Rodamiento de Bombas	REP			Rodamientos SKF 6207 y SKF 5306 A/C3	CL1CN003
14	Limpieza é Inspección de Impulsor	LIM	1 Año			CL1CN003
15	Cambio de Impulsor	REP			Cuando sea necesario	
16	Inspección y/o ajuste de Empaquetadura de sellos(prensaestopa o sello mecánico)	INS, AJU	10 Días de Op.			
17	Cambio de Empaquetaduras de sellos(prensaestopa o sello mecánico)	REP			Cuando sea necesario	
18	Inspección del alinéamiento de las bombas.	INS	10 Días de Op.			

LISTADO DE LABORES DE MANTENIMIENTO

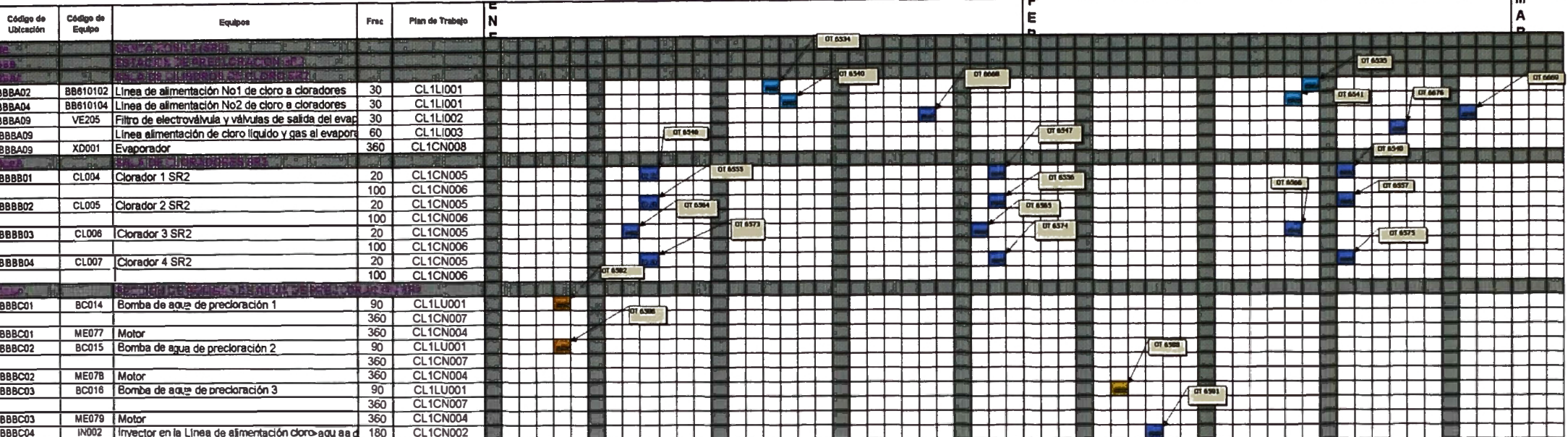
EQUIPO					CODIFICACIÓN	
NOMBRE: ESTACIÓN DE CLORACIÓN		NOMBRE : ESTACION DE CLORACION MENACHO			CODIGO: MP003	
CODIGO:		CODIGO : EB700000			HOJA 1 de 1	
N°	DESCRIPCIÓN DE LA LABOR	TIPO DE LABOR	FREC	TIEMPO (horas)	OBSERVACIONES	CODIGO PT
1	Inspección de rutina	INS	01 Semana			
2	Limpieza de Línea de alimentación de Cloro	LIM	02 Meses			CLLI003
3	Limpieza y Lubricación General a Cloradores	LIM	05 Meses			
4	Cambio de Diafragmas y O-rings de Cloradores	REP	10 Meses			
5	Limpieza de Válvula Reguladora de Presión	LIM	01 Mes			
6	Cambio de Diafragmas de Válvula Reguladora de Presión	REP	01 Año			
7	Cambio de diafragma resorte y o rring del inyector	LIM	06 Meses			CLIRE002
8	Cambio de Uña Reguladora, O-rings y Tuerca Reguladora	REP	06 Meses			
9	Cambio de Rodamientos de motor de Bomba de agua	REP				
10	Limpieza del motor de Bomba	LIM	1 Año			
11	Inspección del Impulsor	INS	1 Año			
12	Cambio del Impulsor	REP				

ANEXO IX

Programa de Mantenimiento Preventivo del Sistema de cloración

PROGRAMACION DEL SISTEMA DE CLORACIÓN DE SANTA ROSA 2 LA ATARJEA SEDAPAL

PERIODO ENERO - MARZO 2001



LEYENDA :

- PLAN CL1LI001 Limpieza de líneas de alimentación de cloro (Incluye válvulas micrométricas, neumática, globo y filtros).
- PLAN CL1CN001 Limpieza y lubricación general de cloradores
- PLAN CL1LU001 Cambio de aceite de de rodamiento de las bombas
- PLAN CL1CN002 Limpieza y/o cambio de uña reguladora , oringa y tuercas de Inyectores
- PLAN CL1CN004 Mantenimiento del motor de la bomba de agua para cloración.
- PLAN CL1CN005 Limpieza y lubricación de válvulas reguladoras de presión y check y alguna otra parte del clorador
- PLAN CL1CN006 Limpieza y conservación de cloradores y válvulas reguladoras de presión, Check;etc
- PLAN CL1CN007 Mantenimiento bombas de cloración y cambio de aceite de caja de rodamientos
- PLAN CL1LI002 Inspección y limpieza de filtro de electroválvula y válvulas (3) a la salida del evaporador.
- PLAN CL1LI003 Limpieza de líneas y accesorios de cloro líquido y gas del evaporador.
- PLAN CL1CN008 Mantenimiento general del evaporador



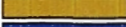








Elab. por: Grupo Mantenimiento de Plantas
 Revisado por: Dino Huatuco
 Aprobado por: Ing. Pedro Calenzani
 Revisión N°: 03

PROGRAMACION DEL SISTEMA DE CLORACIÓN DE PLANTA Nº 2 LA ATARJEA SEDAPAL

PERIODO ENERO - MARZO 2001

Código de Ubicación	Código de Equipo	Equipos	Frec.	Plan de Trabajo	N	E	M	A
CBHA01-10		Balanzas de cilindros de cloro	180	CL1CN009				
CBHA11	CB610101	Línea N° 1 de alimentación de cloro a cloradores	30	CL1L001				
CBHA12	CB610102	Línea N° 2 de alimentación de cloro a cloradores	30	CL1L001				
CBHB03	CL013	Clorador 1	90	CL1CN001				
CBHB03	IN005	Inyector	180	CL1CN002				
CBHB04	CL014	Clorador 3	90	CL1CN001				
CBHB05	CL015	Clorador 2	90	CL1CN001				
CBHB05	IN006	Inyector	180	CL1CN002				
CBGC05	BC045	Bomba N° 1 de cloración	90	CL1LU001				
CBGC05	ME233	Motor	360	CL1CN007				
CBGC05	ME233	Motor	360	CL1CN004				
CBGC08	BC048	Bomba N° 2 de cloración	90	CL1LU001				
CBGC08	BC048	Bomba N° 2 de cloración	360	CL1CN007				
CBGC08	ME234	Motor	360	CL1CN004				
CBGC07	BC047	Bomba N° 3 de cloración	90	CL1LU001				
CBGC07	BC047	Bomba N° 3 de cloración	360	CL1CN007				
CBGC07	ME235	Motor	360	CL1CN004				

LEYENDA :

	PLAN CL1L001	Limpieza de líneas de alimentación de cloro (Incluye válvulas micrométricas, neumática, globo y filtros).
	PLAN CL1CN001	Limpieza y lubricación general de cloradores
	PLAN CL1LU001	Cambio de aceite de de rodamiento de las bombas
	PLAN CL1CN002	Limpieza y/o cambio de uña reguladora , orlins y tuercas de inyectoras
	PLAN CL1CN004	Mantenimiento del motor de la bomba de agua para cloración.
	PLAN CL1CN005	Limpieza y lubricación de válvulas reguladoras de presión y check y alguna otra parte del clorador
	PLAN CL1CN006	Limpieza y conservación de cloradores y válvulas reguladoras de presión, Check;etc
	PLAN CL1CN007	Mantenimiento bombas de cloración y cambio de aceite de caja de rodamientos
	PLAN CL1L002	Inspección y limpieza de filtro de electroválvula y válvulas (3) a la salida del evaporador.
	PLAN CL1L003	Limpieza de líneas y accesorios de cloro líquido y gas del evaporador.
	PLAN CL1CN008	Mantenimiento general del evaporador

Elab. por: Grupo Mantenimiento de Plantas

Revisado por: Dino Huatuo

Aprobado por: Ing. Pedro Calenzani

Revisión N°: 03

ANEXO X

Cartilla de Inspección Cloro

CARTILLA DE INSPECCION SISTEMA DE CLORACION

SISTEMA: Cloración
UBICACIÓN: Santa Rosa 1

Supervisado y Ejecutado por : _____

Cod. Ubicac.	Equipos	ACTIVIDAD													
BA121000	Sala de cilindros de cloro SR1														
BA121005	Línea de alimentación de cloro a cloradores	Inspección y limpieza : Manómetros, válvulas micrométricas, válvulas motorizadas y filtros, atascamiento en las líneas de abastecimiento de cloro, atascamiento en las válvulas de globo, atascamiento en la válvula motorizada													
BA301200	Sala de cloradores SR1														
BA301201	Clorador 1	Inspección y limpieza: perillas de regulación(v-notch), formación de sarro dentro y en los extremos del rotámetro													
BA301202	Clorador 2	Inspección y limpieza: perillas de regulación(v-notch), formación de sarro dentro y en los extremos del rotámetro													
BA301203	Clorador 3	Inspección y limpieza: perillas de regulación(v-notch), formación de sarro dentro y en los extremos del rotámetro													
BA124000	Sala de bombas SR1														
BA124001	Bomba de agua de precloración N°1	Inspección y limpieza : Prensa estopas de las bombas para cloración													
BA124002	Bomba de agua de precloración N°2	Inspección y limpieza : Prensa estopas de las bombas para cloración													

Estado del Equipo : OK
 No

Las Observaciones serán anotadas con la fecha y descripción correspondiente al reverso de esta hoja

CARTILLA DE INSPECCION SISTEMA DE CLORACION

SISTEMA: Cloración
UBICACIÓN: Santa Rosa 2

Supervisado y Ejecutado por : _____

Cod. Ubicac.	Equipos	ACTIVIDAD																	
BA221000	Sala de cilindros de cloro SR2																		
BA221102	Línea de alimentación N°1 de cloro a cloradores	Inspección y limpieza : Manómetros, válvulas micrométricas, válvulas motorizadas y filtros, atascamiento en las líneas de abastecimiento de cloro, atascamiento en las válvulas de globo, atascamiento en la válvula motorizada																	
BA221202	Línea de alimentación N°2 de cloro a cloradores	Inspección y limpieza : Manómetros, válvulas micrométricas, válvulas motorizadas y filtros, atascamiento en las líneas de abastecimiento de cloro, atascamiento en las válvulas de globo, atascamiento en la válvula motorizada																	
BA222000	Sala de cloradores SR2																		
BA222001	Clorador 1	Inspección y limpieza: perillas de regulación(v-notch), formación de sarro dentro y en los extremos del rotámetro																	
BA222002	Clorador 2	Inspección y limpieza: perillas de regulación(v-notch), formación de sarro dentro y en los extremos del rotámetro																	
BA222003	Clorador 3	Inspección y limpieza: perillas de regulación(v-notch), formación de sarro dentro y en los extremos del rotámetro																	
BA222004	Clorador 4	Inspección y limpieza: perillas de regulación(v-notch), formación de sarro dentro y en los extremos del rotámetro																	
BA223000	Sala de bombas SR2																		
BA223001	Bomba de agua de precloración N°1	Inspección y limpieza : Prensa estopas de las bombas para cloración																	
BA223002	Bomba de agua de precloración N°2	Inspección y limpieza : Prensa estopas de las bombas para cloración																	
BA223003	Bomba de agua de precloración N°3	Inspección y limpieza : Prensa estopas de las bombas para cloración																	

Estado del Equipo : OK
 No

Las Observaciones serán anotadas con la fecha y descripción correspondiente al reverso de esta hoja

CARTILLA DE INSPECCION SISTEMA DE CLORACION

SISTEMA: Cloración

Supervisado y Ejecutado por : _____

UBICACIÓN: Planta 1

Cod. Ubicac.	Equipos	ACTIVIDAD																				
CA610000	Sala de cilindros de cloro PT1																					
CA611006	Línea de alimentación a cloradores N°1	Inspección y limpieza : Manómetros, válvulas micrométricas, válvulas motorizadas y filtros, atascamiento en las líneas de abastecimiento de cloro, atascamiento en las válvulas de globo, atascamiento en la válvula motorizada																				
CA612006	Línea de alimentación a cloradores N°2	Inspección y limpieza : Manómetros, válvulas micrométricas, válvulas motorizadas y filtros, atascamiento en las líneas de abastecimiento de cloro, atascamiento en las válvulas de globo, atascamiento en la válvula motorizada																				
CA620000	Sala de cloradores PT2																					
CA620005	Clorador 1	Inspección y limpieza: perillas de regulación(v-notch), formación de sarro dentro y en los extremos del rotámetro																				
CA620006	Clorador 2	Inspección y limpieza: perillas de regulación(v-notch), formación de sarro dentro y en los extremos del rotámetro																				
CA620007	Clorador 3	Inspección y limpieza: perillas de regulación(v-notch), formación de sarro dentro y en los extremos del rotámetro																				
CA630000	Sala de bombas PT1																					
CA630001	Bomba de agua de precloración N°1	Inspección y limpieza : Prensa estopas de las bombas para cloración																				
CA630002	Bomba de agua de precloración N°2	Inspección y limpieza : Prensa estopas de las bombas para cloración																				
CA630003	Bomba de agua de precloración N°3	Inspección y limpieza : Prensa estopas de las bombas para cloración																				

Estado del Equipo :

- OK
- No

Las Observaciones serán anotadas con la fecha y descripción correspondiente al reverso de esta hoja

CARTILLA DE INSPECCION SISTEMA DE CLORACION

SISTEMA: Cloración

Supervisado y Ejecutado por : _____

UBICACIÓN: Planta 2

Cod. Ubicac.	Equipos	ACTIVIDAD																				
CB410000	Sala de cilindros de cloro PT2																					
CB410016	Línea de alimentación a cloradores N°1	Inspección y limpieza : Manómetros, válvulas micrométricas, válvulas motorizadas y filtros, atascamiento en las líneas de abastecimiento de cloro, atascamiento en las válvulas de globo, atascamiento en la válvula motorizada																				
CB410017	Línea de alimentación a cloradores N°2	Inspección y limpieza : Manómetros, válvulas micrométricas, válvulas motorizadas y filtros, atascamiento en las líneas de abastecimiento de cloro, atascamiento en las válvulas de globo, atascamiento en la válvula motorizada																				
CB420000	Sala de cloradores PT2																					
CB420003	Clorador 1	Inspección y limpieza: perillas de regulación(v-notch), formación de sarro dentro y en los extremos del rotámetro, vacuómetro																				
CB420004	Clorador 2	Inspección y limpieza: perillas de regulación(v-notch), formación de sarro dentro y en los extremos del rotámetro, vacuómetro																				
CB420005	Clorador 3	Inspección y limpieza: perillas de regulación(v-notch), formación de sarro dentro y en los extremos del rotámetro, vacuómetro																				
CB330000	Sala de bombas PT2																					
CB330006	Bomba de agua de precloración N°1	Inspección y limpieza : Prensa estopas de las bombas para cloración																				
CB330007	Bomba de agua de precloración N°2	Inspección y limpieza : Prensa estopas de las bombas para cloración																				
CB330008	Bomba de agua de precloración N°3	Inspección y limpieza : Prensa estopas de las bombas para cloración																				

Estado del Equipo :

- OK
- No

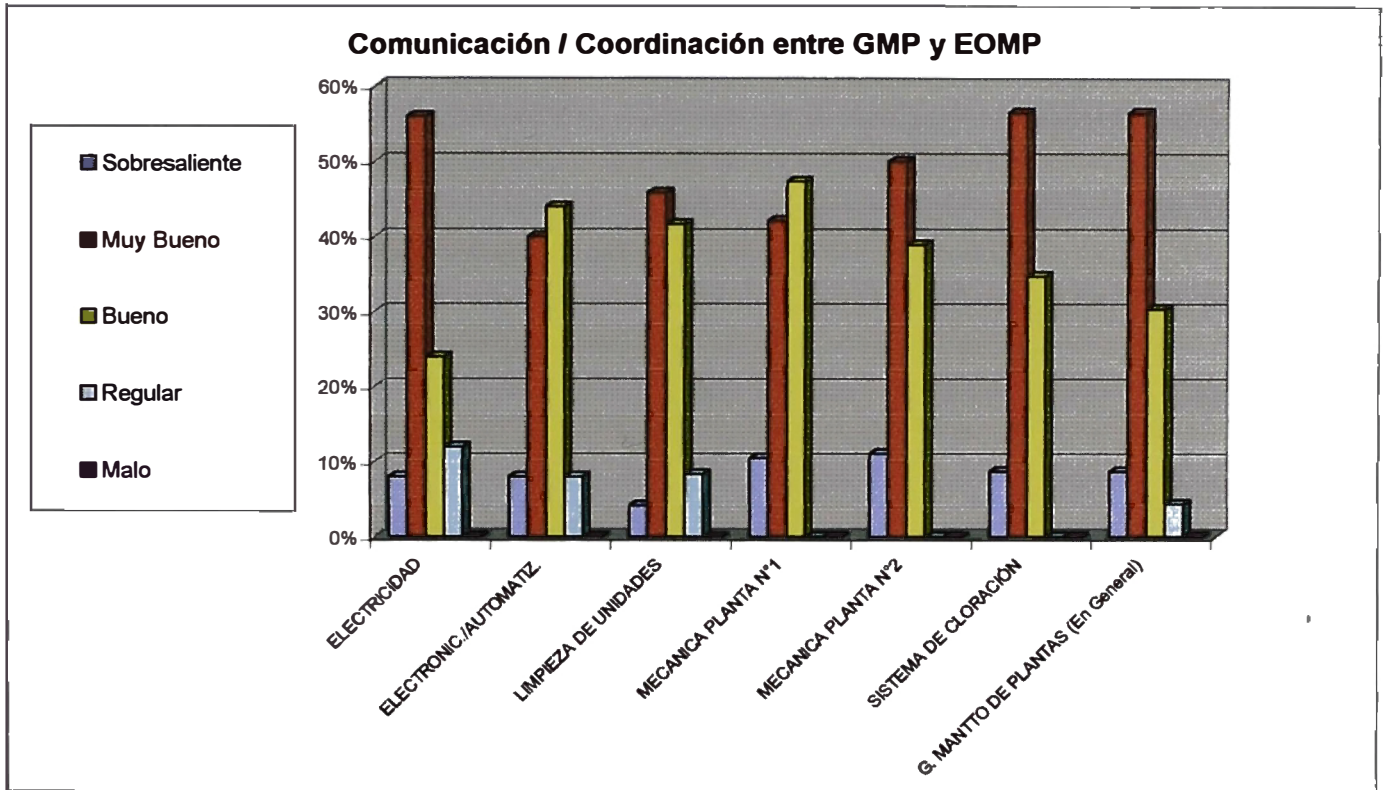
Las Observaciones serán anotadas con la fecha y descripción correspondiente al reverso de esta hoja

ANEXO XI

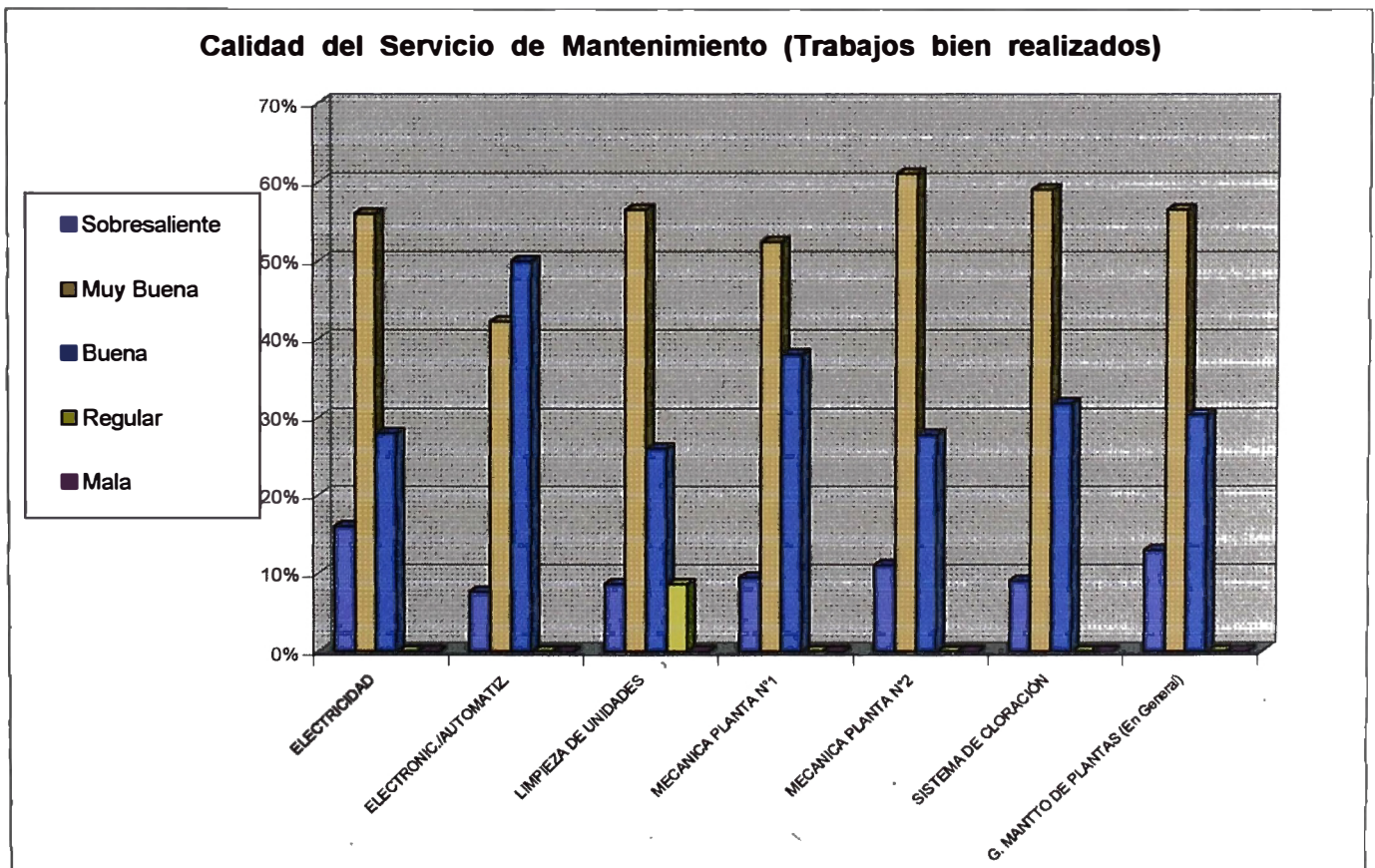
Encuesta al cliente Interno

RESULTADO DE ENCUESTA DE CLIENTE INTERNO 2000 (PERIODO ABRIL-JUNIO)

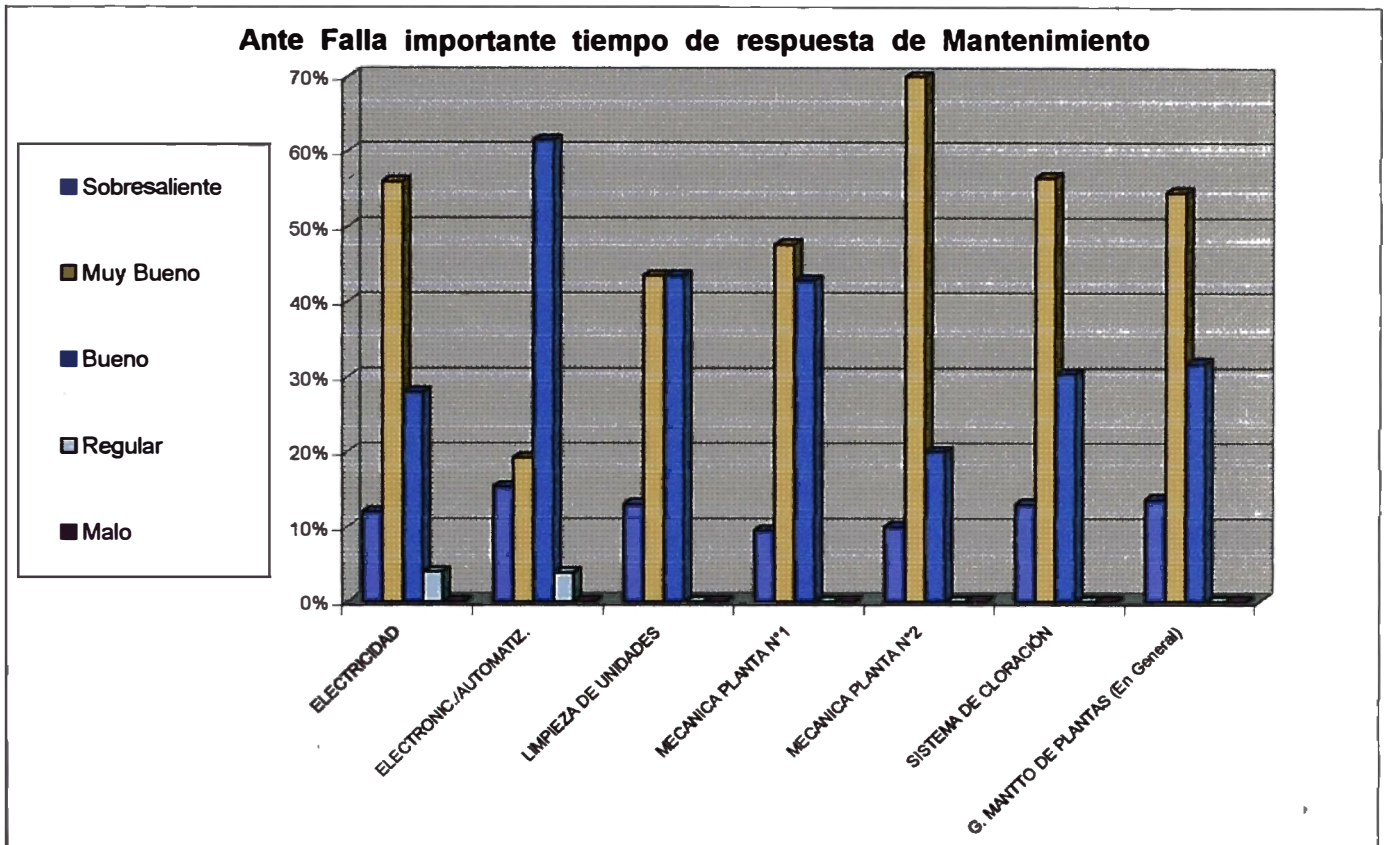
1. ¿Cómo considera se encuentran los aspectos de comunicación / coordinación entre mantenimiento y operaciones en estos momentos?



2. ¿Considera adecuada la calidad del servicio de mantenimiento? (Trabajos bien realizados).



3. Ante una falla importante, ¿Cómo considera usted se encuentra el tiempo de respuesta del mantenimiento? (tiempo de solución a



4. ¿En términos generales como considera usted al área de mantenimiento como proveedor de servicios del área cliente que es operación de plantas?

