

**ANEXO 1**

**FUENTES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA  
POTABLE**

En el presente anexo se presentará la descripción y ubicación de los sistemas de abastecimiento de agua potable.

N.º	Nombre de la Fuente	Ubicación			Zona o Barrio	Ubicación			Profundidad
		X	Y	Z		Sobre	Entre u otra descripción		
1	Rincón de la Vitoria	310346	7616480	2140	Vitoria	S/N	Final camino de la Vitoria		
2	Sedimentador de alto Senac	315945	7618203.4	2086	Alto Senac	S/N	Final barrio Manantial		
3	Planta de Tratamiento	316720.9	7618042	1988	Barrio Manantial	Av. Chismuri	Final Av. Chismuri		
4	Tipas	317435	7619874	1827	Aranjuez	S/N	Frente al hotel los parrales sobre el rio Guadalquivir		
5	Galería Filtrante Erquis	317627	7621633	1926	Tomatitas	S/N	Sobre camino principal		
6	Galería Filtrante Bosquecillo	317533.91	7621558.51	1932	Bosquecillo de Tomatitas	S/N	Dentro del bosquecillo de Tomatitas		
7	Circunvalación "A"	319205	7620695	1864	Municipal	Av. Circunvalación	S/N	S/N	124 m
8	Circunvalación "B"	319150	7620720	1864	Municipal	Av. Circunvalación	S/N	S/N	120 m
9	Guadalquivir	319450	7619450	1933	Luis Pizarro	Av. Guadalquivir	S/N	S/N	140 m
10	AVIT "A"	321035	7620850	1916	Lourdes	Av. Camargo	11 de Septiembre	Reg Aroma	111 m
11	AVIT "B"	320089	7620438	1916	Lourdes	Av. Camargo	12 de Septiembre	Reg Aroma	121 m

12	Albat	320960	7620128	1915	La Florida	Av. Camargo	Av. Circunvalación	21 de Septiembre	80 m
13	San Bernardo "A"	321900	7619300	1937	San Bernardo	Marcelo Quiroga	Salvador Campero	Antonio Borda	S/R m
14	San Bernardo "B"	321940	7619435	1932	San Bernardo	10 de Noviembre	Av. San Cristobal	Pje. Santa Lucia	S/R m
15	Vela	321151	7619485						157 m
16	El Constructor "A"	322583	7619095	1959	Constructor	Av. Luis Espinal	Parapeti	Av. Aguarda	S/R m
17	El Constructor "B"	322780	7619460	1957	Constructor	Av. Luis Espinal	Parapeti	Av. Aguarda	196 m
18	Luís Espinal "A"	323305	7618875	1910	Luis Espinal	Av. Luis Espinal	Pje. Coro	1 de Mayo	135 m
19	Luís Espinal "B"	323687	7618819	1907	Luis Espinal	S/N	S/N	S/N	S/R m
20	Narciso Campero	322765	7618320	1889	Narciso Campero	Bernardo Raña	Cornelio Rios	Jose Electo	106 m
21	Morros Blancos "A"	323515	7617975	1903	Morros Blancos	Calle 2032	Carandaiti	Av. Castellanos	136 m
22	Morros Blancos "B"	323338	7617555	1902	Morros Blancos	Calle 2033	Carandaiti	Av. Castellanos	138 m
23	Aeropuerto "A"	323349	7616088	1878	Aeropuerto	6 de Junio	S/N	S/N	S/R m
24	Aeropuerto "B"	323500	7616460	1877	Aeropuerto	6 de Junio	S/N	S/N	194 m
25	Cárcel Pública	323965	7616540	1889	San Jorge	Av. Carlos Diaz	Alberto Kisen	Julio La Faye	S/R m
26	San Jorge II	324695	7615820	1870	San Jorge	Av. Chichina Zamora	Av Jorge Paz	Julio La Faye	154.13 m
27	San Luís	324450	761435	1830	San Luis	Av Principal	S/N	S/N	131.6 m
28	Base Aérea	323050	7616090	1859	San Jerónimo	Av. Gillermo Beltran	San Pedro	S/N	106.50 m

<b>29</b>	Valle Hermoso	320500	7616865	1860					129 m
<b>30</b>	Villa Fátima "A"	321530	7617384	1863	Villa Fátima	La Madrid	Federico Avila	Av. La Paz	S/R m
<b>31</b>	Villa Fátima "B"	321545	7617400	1864	Villa Fátima	La Madrid	Federico Ávila	Av. La Paz	109 m
<b>32</b>	Stadium (PN)	321403	7617802	1872					147 m
<b>33</b>	Simón Bolívar	323940	7617080	1890	Simón Bolívar	Av. Fray Quebracho	Raúl Pacheco	Elias Attie	S/R m
<b>34</b>	Oscar Zamora	320300	7621500	1922	Oscar Zamora M.	Calle 1612	Calle 1611	San Agustín	135 m
<b>35</b>	Tomatas "C"	317545	7622830	1935	Entrada a Erquis	Camino Principal	S/N	S/N	105 m
<b>36</b>	3 de Mayo	320590	7620625	1911	3 de mayo	Timoteo Raña	Reg. Campero	Reg. Lanza	122 m
<b>37</b>	Pedro Antonio Flores	321910	7618925	1890	Pedro Antonio Flores	La Cueva	Santo Domingo	San Francisco	S/R m
<b>38</b>	Lourdes	321371	7620239	1945	Lourdes	Pje. Campos	Gral. Trigo	Av. Colon	S/R m
<b>39</b>	Anaspugio "A"	323800	7617626	1894	Morros Blancos	S/N	S/N	S/N	S/R m
<b>40</b>	Anaspugio "B"	323835	7618130	1902	Morros Blancos	S/N	S/N	S/N	S/R m
<b>41</b>	1° de Mayo	322589	7620854	1845	1ro de Mayo	S/N	S/N	S/N	206 m
<b>42</b>	San Jacinto "A"	320271	7616071	1890	Zona de San Jacinto	S/N	S/N	S/N	214 m
<b>43</b>	San Jacinto "B"	320156	7616086	1880	Zona de San Jacinto	S/N	S/N	S/N	112 m
<b>44</b>	San Salvador	325746	7614919	1868	San Salvador	S/N	S/N	S/N	S/R m
<b>45</b>	Los Álamos	318463	7621903	1969	Los Álamos	S/N	S/N	S/N	144 m

<b>46</b>	19 de Marzo	320927	7620962	1940	24 de Junio	2da Circunvalación	Av. Camargo	Pje. S/N	S/R m
<b>47</b>	Las Barrancas	320954	7621913	1855	Monte Sud	S/N	S/N	S/N	S/R m
<b>48</b>	27 de Mayo	323063	7619947	1927	Juan Pablo II	Av. Integración	S/N	S/N	157 m
<b>49</b>	Guadalquivir II	319474	7618751	1882	Juan Pablo II	Av. Integración	S/N	S/N	109 m
<b>50</b>	Guadalquivir III	318799	7619383	1889	Juan Pablo II	Av. Integración	S/N	S/N	S/R m
<b>51</b>	Andaluz (PN)	321737.07	7619567	1881			S/N	S/N	196 m
<b>52</b>	Pedro Antonio Flores II	322436	7618577	1884	Pedro Antonio Flores		S/N	S/N	S/R m
<b>53</b>	Narciso Campero II (PN)	322689	7618166	1882		S/N	S/N	S/N	S/R m
<b>54</b>	Morros Blancos Aeropuerto Industrial (PN)	323460.3	7617048.98	1878	Morros Blancos	S/N	S/N	S/N	96 m
<b>55</b>	Simón Bolívar (PN)	324397.29	7616636.85	1869	Simón Bolívar	S/N	S/N	S/N	80 m
<b>56</b>	San Jorge I (PN)	323796	7615797	1866	San Jorge	S/N	S/N	S/N	S/R m
<b>57</b>	San Gerónimo (PN)	322397	7615963	1855	San Gerónimo	S/N	S/N	S/N	S/R m
<b>58</b>	Santa Rosa	323410.33	7619070.55	1907		S/N	S/N	S/N	S/R m
<b>59</b>	Monte Cristo	324028	7619250.8	1917		S/N	S/N	S/N	S/R m

## **ANEXO 2**

# **MANUAL DE MANTENIMIENTO**

	<b>MANUAL</b>	Versión:
		Fecha de emisión:
	<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO</b>	Código: PT-SGM-MAN-01
		Página: 1 de 22

# PT-SGM-MAN-01

## MANUAL DE MANTENIMIENTO

	<b>ELABORO</b>	<b>REVISO</b>	<b>AUTORIZO</b>
<b>CARGO</b>	Pasante      Ing. Industrial UAJMS	Jefe del Departamento de Producción y Tratamiento	
<b>FECHA</b>	16/01/2022	28/01/2021	
<b>NOMBRE</b>	Univ.      Maraz María Fernanda	Ing. Pedro Almazán	

	<b>MANUAL</b>	Versión:
		Fecha de emisión:
	<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO</b>	Código: PT-SGM-MAN-01
		Página: 1 de 22

## 0. Control de cambios

Número de Versión	Fecha de Emisión	Descripción del Cambio

## 1. Objeto

El manual especifica los requisitos para establecer, implementar, mantener y mejorar un sistema de gestión de mantenimiento (SGM), con el propósito de permitir a la EPSA COOPERATIVA DE SERVICIOS DE AGUA Y ALCANTARILLADO COSAALT R.L. reducir la renovación de equipos de bombeo o mantener los mismos dentro de un rango óptimo de funcionamiento o estado que será definido por la organización en función de su experiencia.

El manual especifica los requisitos aplicables al mantenimiento, incluyendo la documentación e información, indicadores, registros necesarios, que contribuyen al desempeño del mantenimiento.

El manual está diseñado para mejorar continuamente el grado de conservación de los equipos de bombeo e instalaciones a fin de garantizar la confiabilidad en la prestación de sus funciones o el estado de los mismos.

## 2. Campo de Aplicación

Este manual es aplicable al departamento de producción y tratamiento para el mantenimiento de equipos de bombeo e instalaciones de agua potable.

## 3. Referencias Normativas

NB 12017; 2013 Sistema de Gestión de Mantenimiento- Requisitos

NB/ISO 9000 Sistemas de Gestión de la calidad- Fundamento y Vocabulario

	<b>MANUAL</b>	Versión:
		Fecha de emisión:
	<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO</b>	Código: PT-SGM-MAN-01
		Página: 1 de 22

NB/ISO 19011:2018 Directrices para auditorías de sistemas de gestión

NB/ISO/TR 10013:2002 Directrices para la Documentación de Sistemas de Gestión de la Calidad

NB/ISO 55002:2016 Gestión de Activos - Sistemas de Gestión - Directrices para la Aplicación de la ISO 55001

NB/ISO 31010:2015 Gestión del Riesgo - Técnicas de Evaluación del Riesgo

#### **4. Términos y definiciones**

- **Objeto**

Toda entidad Material

NOTA 1 Un objeto puede ser un vehículo, un elemento de máquina, una herramienta, una computadora, o cualquier otra entidad física inclusive esta definición de objeto comprende las entidades vegetales como ser una planta, un árbol.

- **Instalación**

Es la disposición de objetos que llevan a cabo un cierto proceso(s) o cumplen una función dentro de un entorno.

- **Entorno**

Medio circundante a un objeto(s) o instalación(es).

- **Mantenimiento**

Acción de conservar los objetos, instalaciones o entornos más allá de su vida útil.

- **Sistema Gestión de Mantenimiento**

Conjunto de elementos interrelacionados que tiene como propósito administrar el mantenimiento a través de la planeación, organización, dirección, coordinación y

	<b>MANUAL</b>	Versión:
		Fecha de emisión:
	<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO</b>	Código: PT-SGM-MAN-01
		Página: 1 de 22

control para una óptima ejecución de las operaciones de preservación de los objetos, instalaciones y entornos, durante su ciclo de vida.

- **Plan de Mantenimiento**

Conjunto de actividades establecidas por la gestión de mantenimiento con el objetivo de implementar un mantenimiento de calidad, eficiente y eficaz.

- **Indicador de desempeño de Mantenimiento**

Valor cuantitativo o medida del desempeño de mantenimiento tal como lo defina la organización.

NOTA 1 Los indicadores de desempeño de mantenimiento pueden expresarse como una simple medición, un cociente o un modelo más complejo.

- **Vida Útil**

Tiempo de vida de servicio o funcionamiento para el cual han sido concebidos los objetos, instalaciones o entornos.

- **Ciclo de Vida**

Periodo de tiempo en el cual un objeto, instalación o entorno ha cumplido un servicio o función y para finalmente ser sustituido o desechado.

- **Política de Mantenimiento**

Modo de conducción adoptado por una organización en el tema de mantenimiento.

- **Registro**

Documento que presenta resultados obtenidos o proporciona evidencia de actividades desempeñadas.

	<b>MANUAL</b>	Versión:
		Fecha de emisión:
	<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO</b>	Código: PT-SGM-MAN-01
		Página: 1 de 22

NOTA 1 Los registros pueden utilizarse, por ejemplo, para documentar la trazabilidad y para proporcionar evidencia de verificaciones, acciones preventivas y acciones correctivas.

NOTA 2 Adaptado de la Norma ISO 9000:2005, definición 3.7.6.

## 5. Contexto de la Organización

La alta dirección y la organización se preocupan de realizar el seguimiento y revisión periódica en la revisión por la dirección de la información sobre las cuestiones internas y externas que se muestra a continuación:

<b>Temas internos</b>	Situación financiera de COSAALT
	Capacitación del personal
	Falta de conciencia de los trabajadores
	Intromisión del sindicato en aspectos administrativos
	Gestión de almacenes
	Formatos de control e inspección de mantenimiento
<b>Temas externos</b>	Esclarecimiento de responsabilidades en la prestación del servicio
	Precios y disposición de repuestos
	Uso ineficiente del agua.

### 5.1. Comprensión de las necesidades y Expectativas de las partes interesadas

El departamento de Producción y Tratamiento de COSAALT R.L. es el encargado de la provisión de agua potable a los usuarios. La organización identifica a las partes interesadas y sus requisitos pertinentes para el SGM, además se encarga de realizar el seguimiento y revisión de los mismos, la información de estos se encuentra en el documento (**VER ANEXO 3 METODOLOGÍA PARA EVALUAR RIESGOS Y EXPECTATIVAS**), así mismo se identifica los riesgos y oportunidades asociados a estas partes interesadas pertinentes.

	<b>MANUAL</b>	Versión:
		Fecha de emisión:
	<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO</b>	Código: PT-SGM-MAN-01
		Página: 1 de 22

## 6. Alcance del SGM

La organización, ha determinado el alcance de su sistema de gestión de mantenimiento en los cuales han considerado los requisitos del contexto de la organización y los requisitos de las partes interesadas pertinentes y es:

*Equipos de bombeo e Instalaciones de agua potable del Departamento de  
Producción y Tratamiento*

## 7. Liderazgo

### 7.1. Liderazgo y compromiso

Con el fin de respaldar la documentación del SGC y generar el compromiso necesario en cada uno de los colaboradores, la gerencia estableció lo siguiente:

- Se le comunicó a todos los trabajadores de la organización, el respaldo y la importancia de documentar un SGM para realizar mejoras en el proceso de mantenimiento y el direccionamiento interno, buscando brindar un servicio sin interrupciones.
- Con el fin de brindar apoyo en la elaboración del SGM la gerencia asignó la responsabilidad de liderar el proceso al jefe del departamento de producción de la empresa.
- Para llevar un control real en el estado de este proyecto se acordó hacer evaluaciones periódicas en el desarrollo del mismo.
- Tener en cuenta las nuevas actividades, así como nuevos cargos que se generen en la organización para mantener actualizada la documentación del SGM.
- Garantizó los recursos necesarios para la documentación y buen desarrollo del SGM.

	<b>MANUAL</b>	Versión:
		Fecha de emisión:
	<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO</b>	Código: PT-SGM-MAN-01
		Página: 1 de 22

## **7.2. Política de Mantenimiento**

### **7.2.1. Establecimiento de Política de Mantenimiento**

La alta dirección de la empresa COSAALT R.L. ha establecido e implementado una política de mantenimiento, que es apropiada al propósito y contexto de la organización que apoya su dirección estratégica y sirve como marco de referencia para la determinación de los objetivos de mantenimiento.

La política de mantenimiento es la siguiente:

Nuestra cooperativa COSAALT R.L. provee de los servicios de agua potable y alcantarillado a la ciudad de Tarija, de conformidad con el compromiso del desarrollo y el crecimiento sustentable de nuestra ciudad queremos cumplir con nuestra responsabilidad de respetar en forma local y global con el medio ambiente y la sociedad, utilizando los recursos de forma eficiente y eficaz para mejorar nuestro desempeño de mantenimiento con la implementación y mejora continua del Sistema de Gestión de Mantenimiento (SGM) acorde a la NB 12017:2013. Al hacerlo nos comprometemos a:

Seguir adelante hasta implementar con éxito el sistema de gestión de mantenimiento.

Abrirnos a las iniciativas e ideas que el personal pueda aportar al SGM.

Asegurar la ejecución del mantenimiento preventivo y correctivo oportuno de los sistemas y equipos de bombeo, comprometiéndonos a brindar soluciones eficientes a nuestros socios conforme a los requisitos establecidos de manera que superen sus expectativas y mejore el servicio.

Esforzarnos por mejorar nuestra gestión de almacenes permitiendo así desarrollar de mejor manera las labores de mantenimiento.

	<b>MANUAL</b>	Versión:
		Fecha de emisión:
	<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO</b>	Código: PT-SGM-MAN-01
		Página: 1 de 22

Expandir nuestra conciencia sobre el mantenimiento de equipos y comunicar nuestros objetivos de mantenimiento a todo el personal. Revisar los documentos, las metas y los objetivos periódicamente.

Garantizar que la información y los recursos necesarios para alcanzar los objetivos estén disponibles.

Esperando que todos los integrantes de la cooperativa apoyen este compromiso, cada uno desde su función contribuyendo a mejorar nuestro desempeño en mantenimiento de equipos de bombeo.

.....

Lic. José Luis Patiño

GERENTE GENERAL DE COSAALT R.L.

### **7.3. Roles, Responsabilidades y Autoridades en la Organización**

COSAALT R.L. asegura la definición y comunicación de las funciones, responsabilidades, autoridades o atribuciones y su interacción dentro de la organización.

Es necesario y primordial para una correcta comunicación y manejo de responsabilidades dentro de la organización, que sus colaboradores tengan claridad sobre los roles que desempeñan y los niveles de autoridad correspondientes.

La alta dirección a definido mediante un organigrama del departamento de producción y tratamiento la jerarquía del grado de responsabilidad, autoridad y liderazgo el cual está respaldado mediante un *Manual de funciones (VER ANEXO 4)* donde se establecen la dependencia jerárquica de cada puesto de trabajo, el personal que tiene a su cargo y las funciones principales que debe cumplir.

	<b>MANUAL</b>	Versión:
		Fecha de emisión:
	<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO</b>	Código: PT-SGM-MAN-01
		Página: 1 de 22

## **8. Planificación**

### **8.1. Acciones para abordar Riesgos y Oportunidades**

Pueden presentarse riesgos diferentes orígenes que pueden condicionar el normal desarrollo de las actividades. Por ello se hace necesario conocerlos para así poder llevar a cabo una adecuada gestión de los mismos que asegure la estabilidad de SGM.

Para el tratamiento eficaz de los riesgos es precisa su correcta identificación, su evaluación y valoración para finalmente adoptar las decisiones que permitan su eliminación, la reducción de su impacto o su aceptación caso de ser imposibles cualquiera de las otras dos alternativas.

La organización es su conjunto planifica las acciones para abordar los riesgos y oportunidades que son analizados en la revisión por la dirección.

### **8.2. Objetivos de mantenimiento y planificación para lograrlos**

La dirección establece *objetivos de mantenimiento* coherentes con la política de mantenimiento establecida y que son necesarios para cumplir los requisitos de las partes interesadas. La planificación del SGM y de los objetivos se realiza al principio de cada año tras haberse efectuado la revisión por la dirección y su análisis del periodo transcurrido y haberse detectado los aspectos que requieren algún tipo de actualización. Los objetivos son revisados regularmente para asegurar su cumplimiento y establecidos de nuevo para cada ejercicio de mejora continua.

### **8.3. Planificación de los cambios**

Cuando se requiera realizar los cambios que afecten al SGM del departamento de producción y tratamiento de COSAALT R.L. la alta dirección considerar los cambios en el documento *caracterización de procesos (VER ANEXO 6)* y lo siguiente:

	<b>MANUAL</b>	Versión:
		Fecha de emisión:
	<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO</b>	Código: PT-SGM-MAN-01
		Página: 1 de 22

- a) El propósito del cambio y cualquiera de sus posibles consecuencias
- b) La integridad del SGM.
- c) La disponibilidad de recursos.
- d) La asignación o reasignación de responsabilidades y autoridades.

## **9. Apoyo**

### **9.1. Recursos**

#### **9.1.1. Generalidades**

El departamento de Producción y Tratamiento de COSAALT R.L. es consciente de la necesidad de una correcta aplicación, retroalimentación y mantenimiento del sistema de gestión de mantenimiento, es por esta razón es que la organización establece los recursos necesarios no solo económicos, también el recurso humano, tecnológico y cualquier otro necesarios para dar cumplimiento a los requerimientos del Sistema de Gestión de Mantenimiento y asegurar así la satisfacción de los socios al cumplir con sus requisitos y necesidades

#### **9.1.2. Personas**

COSAALT R.L. es indispensable contar con colaboradores que generen valor agregado a la empresa y que sean competentes en cada una de sus actividades designadas, además para cumplir con los objetivos de la organización.

Es necesario que cada uno de los funcionarios que hacen parte de la organización tenga total conocimiento y entendimiento de sus funciones y responsabilidades sin importar la periodicidad de estas, por tal razón el detalle de cada actividad con su nivel de autoridad y grado de responsabilidad se especifican en el “**Manual de funciones (VER ANEXO 4)**”.

	<b>MANUAL</b>	Versión:
		Fecha de emisión:
	<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO</b>	Código: PT-SGM-MAN-01
		Página: 1 de 22

### **9.1.3. Infraestructura**

El departamento de Producción y Tratamiento de COSAALT R.L. se asegura proporcionar y mantener la infraestructura necesaria, instalaciones, edificio, equipos y almacenes en la planta de procesamiento diseñada y construida. Se incluye en el manual de seguridad y salud ocupacional, el cual es difundido a todos los trabajadores encargados del mantenimiento de equipos de bombeo de agua potable.

### **9.1.4. Recursos de Seguimiento y Medición**

#### **9.1.4.1. Generalidades**

El departamento de producción y tratamiento de COSAALT R.L. determina y proporciona en sus procesos los recursos necesarios para asegurar la validez y fiabilidad de los resultados, cuando se realice el seguimiento y la medición para verificar la conformidad de los productos con los requisitos.

#### **9.1.4.2. Trazabilidad de mediciones**

La empresa se encarga que los equipos de medición que son considerados primordiales para proporcionar la confianza y la validez de los requisitos, estos equipos se encuentran en el área de control de calidad, y mantenimiento, se calibren anualmente en IBMETRO.

### **9.1.5. Conocimientos de la Organización**

Los conocimientos necesarios para la operación eficaz de los procesos y el adecuado mantenimiento de equipos de bombeo de agua potable se describen en el procedimiento de *Manual de Procedimiento de Mantenimiento de Equipos de Bombeo (VER ANEXO 8.1. y ANEXO 8.2)*

	<b>MANUAL</b>	Versión:
		Fecha de emisión:
	<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO</b>	Código: PT-SGM-MAN-01
		Página: 1 de 22

## 9.2. Competencia

El personal del Departamento de Producción y Tratamiento de COSAALT R.L. cumple funciones que afectan el desempeño y la eficiencia del SGM, son competentes con base de nivel en el nivel de estudios, formación, habilidades y experiencia que están descritas en el *manual de funciones (VER ANEXO 4)* de la organización.

Para lograr lo anterior, en la organización se toman acciones pertinentes como ser capacitaciones, para la detención de las necesidades de competencia, toma de conciencia y formación. Se define un número de variables del desempeño para evaluar a los trabajadores y se utiliza el formato *Control del desempeño de los trabajadores (VER ANEXO 4)* y de acuerdo a los resultados se definen las acciones necesarias.

## 9.3. Toma de Conciencia

COSAALT R.L. se asegura de que el personal que realiza sus actividades para cumplir con los objetivos de la organización y se encuentran bajo el control de la empresa tome conciencia de la política y objetivos de mantenimiento que son comunicadas en toda la organización. También es importante realizar evaluaciones al personal con el fin de conocer el nivel de compromiso que se siente por la empresa, al igual que el grado de conciencia que se tiene sobre la importancia de su cargo en la organización para así tomar las medidas correspondientes, es por esta razón que el control al personal y su toma de conciencia se lo realiza mediante el procedimiento *Control del desempeño de los trabajadores (VER ANEXO 4)*

## 9.4. Comunicación

COSAALT establecerá, implementará y actualizará un procedimiento que permita la comunicación externa e interna.

	<b>MANUAL</b>	Versión:
		Fecha de emisión:
	<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO</b>	Código: PT-SGM-MAN-01
		Página: 1 de 22

En el caso de la comunicación interna se definió un buzón por el cual toda persona que trabaje para COSAALT pueda hacer comentarios o sugerencias para mejorar el desempeño del mantenimiento de equipos de bombeo, a la vez también se puedan verter comentarios y sugerencias referentes al sistema entre los diferentes niveles de la organización. Así también COSAALT estableció los mecanismos para comunicar externamente, su Política, SGM y desempeño los cuales fueron clasificados en función de las partes interesadas a la vez de establecer los mecanismos para la recepción de la documentación, el registro y la respuesta a comunicaciones relevantes, como se muestra en el siguiente cuadro:

		<b>INFORMACIÓN A COMUNICAR</b>		
		<b>Política de Mantenimiento</b>	<b>Desempeño del mantenimiento de equipos de bombeo de agua potable</b>	<b>Desempeño del SGM</b>
<b>PARTES INTERESADAS</b>	<b>Trabajadores</b>	Folleto/hoja	SI	SI
	<b>Socios</b>	Folleto/hoja	SI	NO
	<b>Curiosos</b>	Folleto/hoja	SI	NO
	<b>Gobierno municipal</b>	Folletos, letreros y/o circulares	Canales previamente establecidos cuando sea solicitado	Canales previamente establecidos cuando sea solicitado
	<b>Gobierno Departamental</b>	Folletos, letreros y/o circulares	Canales previamente establecidos cuando sea solicitado	Canales previamente establecidos cuando sea solicitado
	<b>IBMETRO</b>	Folletos, letreros y/o circulares	SI	SI
	<b>Gobierno Nacional</b>	Folletos, letreros y/o circulares	Canales previamente establecidos cuando sea solicitado	Canales previamente establecidos cuando sea solicitado

	<b>MANUAL</b>	Versión:
		Fecha de emisión:
	<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO</b>	Código: PT-SGM-MAN-01
		Página: 1 de 22

## **Metodología para la comunicación**

### **- Comunicación interna**

La comunicación interna tiene la finalidad es mantener al personal permanentemente actualizado de la evolución del sistema de gestión ofreciéndole información sobre el estado de avance de los objetivos que se desarrollan mediante programas de mejora, nuevos requisitos legales de aplicación, últimas publicaciones con comentarios de tipo mantenimiento de equipos de bombeo de agua potable sobre la organización, planes de formación, resultados de la última auditoría interna y revisión por Dirección, y otras disposiciones de conveniencia para el buen trabajo en materia de mantenimiento del personal de la organización. El responsable del mantenimiento es el encargado de activar estas vías de comunicación de manera que siempre esté a disposición del personal la última actualización de la comunicación dada.

La vía de comunicación en sentido jerárquico ascendente parte de cualquier nivel de la organización hasta la Dirección General. Se realiza a través de canales como:

- Buzones de sugerencias
- Correos electrónico
- Faxes

El Responsable de Mantenimiento recoge y analiza cuantas consideraciones por parte del personal se realicen. Esta metodología de comunicación permite informar a la alta Dirección de las correspondientes quejas o sugerencias y, en base a ello, establecer nuevos objetivos de mejora y tomar medidas eficaces para la optimización de la gestión de la eficiencia energética de la organización.

	<b>MANUAL</b>	Versión:
		Fecha de emisión:
	<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO</b>	Código: PT-SGM-MAN-01
		Página: 15 de 22

- **Comunicación externa**

Las comunicaciones con el exterior se llevan a cabo a través de:

- E-mails
- Conferencias o jornadas de puertas abiertas
- Publicaciones anuales
- Campañas de entrega de folletos divulgativos entre la población

Se distinguen dos tipos de comunicación externa: una orientada al público, en la que el empleado de la organización informa de manera general sobre los resultados del desempeño de su SGM, y otra en la que se atienden posibles quejas o sugerencias de personal ajeno a la organización tras su visita a las instalaciones o bien consultas de la Administración competente. Es importante destacar que la divulgación externa de la política de mantenimiento de la organización y sus datos relativos al desempeño no es obligada por la norma. El procedimiento habitual es responder a las comunicaciones relevantes, pero si entre las solicitudes de información se demandan datos cuya divulgación no es conveniente para la organización ésta se reserva el derecho de propiedad. De esta manera, se responde siempre por educación, pero solo se comunica información si se desea realmente hacerlo. El formato de redacción es libre, pero las comunicaciones se realizan siempre en papel con logotipo, nombre de la Empresa, dirección del Centro y sello identificativo impreso

## **9.5. Información Documentada**

### **9.5.1. Generalidades**

El departamento de Producción y Tratamiento de COSAALT R.L. involucrado en el alcance del SGM mantienen información documentada como medio para asegurar que los servicios proporcionados cumplan con los requisitos especificados por la NB 12017. La información documentada del Sistema de Gestión de la Mantenimiento incluye:

	<b>MANUAL</b>	Versión:
		Fecha de emisión:
	<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO</b>	Código: PT-SGM-MAN-01
		Página: 16 de 22

- La información documentada requerida por la NB 12017
- La información documentada que la organización determina como necesaria para la eficacia del sistema de gestión de mantenimiento y el cumplimiento de los requisitos de las partes interesadas pertinentes.

La información documentada generada se tiene en el procedimiento de ***Control de Documentos del SGM (VER ANEXO 9)*** y ***Registros vigentes del SGM (VER ANEXO 10)***

### **9.5.2. Creación y Actualización**

COSAALT R.L. asegura que la información documentada al momento de crearse o actualizarse sea identificada y descrita mediante la asignación de título, fecha de emisión, código y que se mantenga el formato establecido en el procedimiento ***“Control de Documentos del SGM (VER ANEXO 9)”***

En este procedimiento se definen los controles necesarios para crear, aprobar, revisar y actualizar la información documentada del SGM. Asimismo, se almacenan de manera física y digital las versiones vigentes de la información documentada, de esta manera se asegura que las versiones pertinentes se encuentren disponibles en los puntos de uso.

## **10. Operación**

### **10.1. Planificación Operacional**

El Departamento de Producción y Tratamiento de COSAALT R.L. planifica estrategias de cumplimiento de los lineamientos del SGM que garanticen la correcta ejecución de las actividades correspondiente al servicio brindado por la empresa, esto con el fin de garantizar altos estándares de calidad que se traducen en la satisfacción de los requerimientos y necesidad de los socios.

	<b>MANUAL</b>	Versión:
		Fecha de emisión:
	<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO</b>	Código: PT-SGM-MAN-01
		Página: 17 de 22

Para la planificación y control de las actividades necesarias para que la organización brinde un servicio de calidad, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos: Necesidades y requisitos de los socios, objetivos, así como la política de mantenimiento y documentación de los procedimientos que hacen parte del proceso de mantenimiento.

Para realizar la planificación es necesario contar con los siguientes requisitos que establece la NB 12012:

- **Datos relativos a los equipos e instalaciones**

**a) Problemas sugeridos durante su operación**

Los problemas sugeridos que se puedan presentar en equipos de bombeo e instalaciones de agua potable de COSAALT R.L. se detallará en el *ANEXO 11*.

**b) Repuestos**

Los repuestos utilizados en el mantenimiento preventivo de equipos de bombeo de agua potable se detallarán en el *ANEXO 11*.

**c) Programa de mantenimiento Preventivo**

Con toda la información recopilada de los equipos de bombeo, clasificados por su fenomenología, mantenibilidad y criticidad, de análisis AMEF para las actividades críticas, sus respectivos protocolos y lista de chequeo. Todos estos definen el desarrollo del plan de mantenimiento preventivo, posteriormente se desarrolló el cronograma de actividades del programa de mantenimiento y formatos para el registro y gestión del plan los cuales ayuden al cálculo de indicadores que permitirán a futuro tener datos suficientes para garantizar la mejora continua del plan de mantenimiento preventivo.

*Una vez realizado en análisis AMFE el programa de mantenimiento se detalla en el ANEXO 11.*

	<b>MANUAL</b>	Versión:
	<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO</b>	Fecha de emisión:
		Código: PT-SGM-MAN-01
		Página: 18 de 22

d) Mantenimientos correctivos

Los mantenimientos correctivos a realizar en los equipos de bombeo de agua potable se detallarán en el **ANEXO 11**.

- Datos relativos a la gestión de mantenimiento

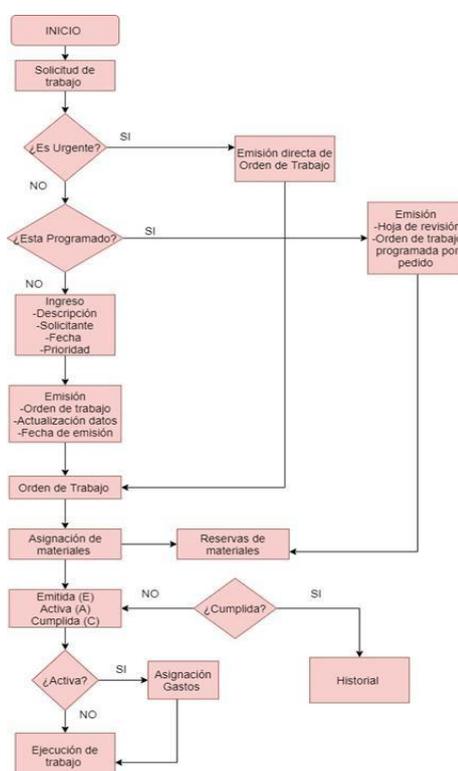
a) Definición de procedimientos normalizados para trabajos repetitivos

Los procedimientos para trabajos repetitivos de mantenimiento se encuentran en el manual de procedimiento en el **ANEXO 11**.

- **Datos relativos a las averías**

a) Procedimiento de solicitud y autorización de trabajos

El procedimiento de solicitud y autorización de trabajos se detallará en el siguiente flujograma.



	<b>MANUAL</b>	Versión:
		Fecha de emisión:
	<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO</b>	Código: PT-SGM-MAN-01
		Página: 19 de 22

La planificación de las ordenes de trabajo se detallarán en el registro *Orden de Trabajo (VER ANEXO 10)* con esta información se realiza la programación y control de mantenimientos.

Cualquier cambio que sea no previsto es analizado en base al procedimiento *No conformidad y acción correctiva (VER ANEXO 12)* mientras que los cambios que se consideren necesarios deben ser informados para que la alta dirección los tome en cuenta.

## **10.2. Control de No Conformidades**

COSAALT R.L. tratará las no conformidades reales y potenciales haciendo correcciones, y tomando acciones correctivas y preventivas, que incluyen las siguientes actividades:

- a) revisión de no conformidades reales o potenciales;
- b) determinación de las causas de las no conformidades reales o potenciales;
- c) evaluación de la necesidad de acciones para asegurar que las no conformidades no ocurran o no vuelvan a ocurrir;
- d) determinación e implementación de la acción apropiada necesaria;
- e) mantenimiento de registros de acciones correctivas y acciones preventivas;
- f) revisión de la eficacia de las acciones correctivas o de las acciones preventivas tomadas.

COSAALT R.L. se asegura que las acciones correctivas y las acciones preventivas sean apropiadas para la magnitud de los problemas reales o potenciales encontrados y a las consecuencias en el desempeño mediante la verificación de la efectividad de las acciones tomadas, para lo cual se describe en el **ANEXO 12** el procedimiento a aplicar.

	<b>MANUAL</b>	Versión:
		Fecha de emisión:
	<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO</b>	Código: PT-SGM-MAN-01
		Página: 20 de 22

## **11. Control y Retroalimentación**

### **11.1. Generalidades**

COSAALT R.L. durante la implementación y operación se realizará con base en la planificación y los planes de acción establecidos.

### **11.2. Competencia, Formación y Toma de Conciencia**

COSAALT R.L. se asegurará que todo el personal que intervenga en el mantenimiento de equipos de bombeo de agua potable sea competente y tenga la formación, entrenamiento y experiencia adecuada para asegurar el cumplimiento de los objetivos y metas de la gestión de mantenimiento. Para eso se establecerá procedimientos para identificar las necesidades de formación, educación, habilidades o experiencia y proporcionar la capacitación adecuada para que sus trabajadores sean conscientes de la importancia de cumplir con la política de mantenimiento, con sus funciones y responsabilidades para lograr la mejora del desempeño y el cumplimiento con los requisitos del SGM. Además, deben ser conscientes de las consecuencias de desviarse de los procedimientos y de las actividades que deben realizar relacionadas con el adecuado mantenimiento, y de cómo el cumplimiento de estas actividades contribuye con el logro de los objetivos y metas, para lo cual se establece cuáles deberían ser los *talleres de capacitación* como se describe en el *ANEXO 13.1 y Formato de Registro de Capacitación ANEXO 13.2.*

## **12. Auditoria Interna**

Las auditorías internas son procesos sistemáticos, independientes y documentados para obtener evidencia y evaluarla de manera objetiva con el fin de determinar el grado en que se cumplen los requisitos.

COSAALT llevará a cabo auditorías internas por lo menos una vez al año acorde al cronograma de auditoría para asegurarse que el SGM:

	<b>MANUAL</b>	Versión:
		Fecha de emisión:
	<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO</b>	Código: PT-SGM-MAN-01
		Página: 21 de 22

- Cumple con las disposiciones planificadas para la gestión de mantenimiento, incluyendo los requisitos de la norma internacional NB 12017:2013,
- Cumple con los objetivos y metas establecidas,
- Se implementa y se mantiene eficazmente, desempeño del mantenimiento.

Para lo cual COSAALT desarrollo un procedimiento para las auditorías considerando el estado y la importancia de los procesos y las áreas a auditar, así como los resultados de auditorías previas como se describe en el **ANEXO 14**.

Para ello la selección de los auditores es el siguiente:

- a) Tener conocimiento de los procesos de la EPSA y experiencia de al menos 6 meses
- b) Tener conocimiento de los requisitos de la NB/ISO 19011 para auditorías
- c) Haber participado de por lo menos una auditoría interna en el proceso del entrenamiento

En situaciones apropiadas, el auditor interno puede ser un consultor externo a la organización con experiencia comprobable en implementación de SGM.

En el caso de haber hallazgos clasificados con no conformidad mayor, no conformidad menor, observación u oportunidad de mejora, el equipo auditor entrega a más tardar al día siguiente hábil el registro de hallazgo. La entrega del registro de hallazgo en caso de fortalezas encontradas es opcional.

	<b>MANUAL</b>	Versión:
		Fecha de emisión:
	<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO</b>	Código: PT-SGC-MAN-01
		Página: 22 de 22

La clasificación de los hallazgos es como sigue:

Hallazgo	Detalle
Fortaleza	<ul style="list-style-type: none"> <li>Situación que debe ser conocida por toda la organización por ser algo EXTRAORDINARIO.</li> </ul>
Oportunidad de mejora	<ul style="list-style-type: none"> <li>Situación que está bien, pero pudiera estar mejor.</li> </ul>
Observación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Situación que, de seguir así, ocasionaría un incumplimiento al SGM.</li> </ul>
No conformidad menor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incumplimiento menor o parcial a un requisito.</li> </ul>
No conformidad mayor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incumplimiento total a un requisito.</li> <li>No mejora en el desempeño energético ni tendencia hacia lograr la mejora.</li> </ul>

### **13. Mejora**

#### **13.1. Generalidades**

COSAALT R.L. establece mecanismos para el mejoramiento de la eficiencia del SGM, estos se basan y apoyan en el direccionamiento estratégico de la organización, la política y objetivos de calidad, la evaluación de indicadores, resultados de auditorías, tratamiento de no conformes, peticiones, quejas, y reclamos por parte de los socios, revisiones por la gerencia y demás aspectos que permitan establecer mejoras de los puntos críticos y las no conformidades e insatisfacciones de los socios.

#### **13.2. Mejora Continua**

COSAALT R.L. mejora continuamente la eficacia del proceso mediante el uso de la política de mantenimiento, los objetivos, los resultados de las auditorías, el análisis de datos, las acciones correctivas y a revisión por la Dirección.

**ANEXO 3**  
**METODOLOGÍA PARA EVALUAR**  
**RIESGOS Y EXPECTATIVAS**

### Análisis de Involucrados

Grupo	Expectativas	Problema Percibido	Mandato/Recurso	Conflicto/Alianzas Potenciales
<b>Personal interno</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Trabajo estable, bien remunerado y con las condiciones de seguridad para el desempeño adecuado de funciones.</li> <li>✓ Existencias de repuestos en almacenes para desarrollar las labores de mantenimiento de manera rápida y eficaz.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La prestación del servicio está tomando un carácter político y existe el riesgo de disolución institucional.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mejorar los procedimientos internos para un mejor desempeño (M).</li> <li>✓ Conocimiento en el área (R).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Disposición de personal capacitado (A)</li> <li>✓ Disposición de personal técnico y profesional (A)</li> </ul>
<b>Asociados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Acceso continuo y de calidad del servicio de agua potable</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Expectativas demasiado altas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Usuarios interesados en promover el uso eficiente del agua.</li> <li>✓ Educación al usuario</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tener buenas prácticas de higiene y buen uso del agua.</li> <li>✓ Cumplir con sus obligaciones de pago mensuales por los servicios recibidos</li> </ul>
<b>Gobierno</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cuidado de los recursos hídricos cumpliendo lo establecido en la normativa en vigencia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Exigencias fuera de la realidad económica de la EPSA.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Apoyo gubernamental para la implementación de planes de cuidado de los recursos hídricos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cumplir con los requisitos legales</li> </ul>
<b>Proveedores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Pago a tiempo</li> <li>✓ Aumento de participación en el mercado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Falta de proveedores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ampliar el banco de proveedores</li> <li>✓ Mejorar los procedimientos internos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Disposición de proveedores fijos (A)</li> </ul>

**ANEXO 4**  
**MANUAL DE FUNCIONES**

	<b>MANUAL</b>	Versión: 01
		Fecha de emisión:
	<b>MANUAL DE FUNCIONES</b>	Código: PT-SGM-MAN_FUNC 01
		Página: 1 de

# PT-SGM- MAN\_FUNC-01 MANUAL DE FUNCIONES

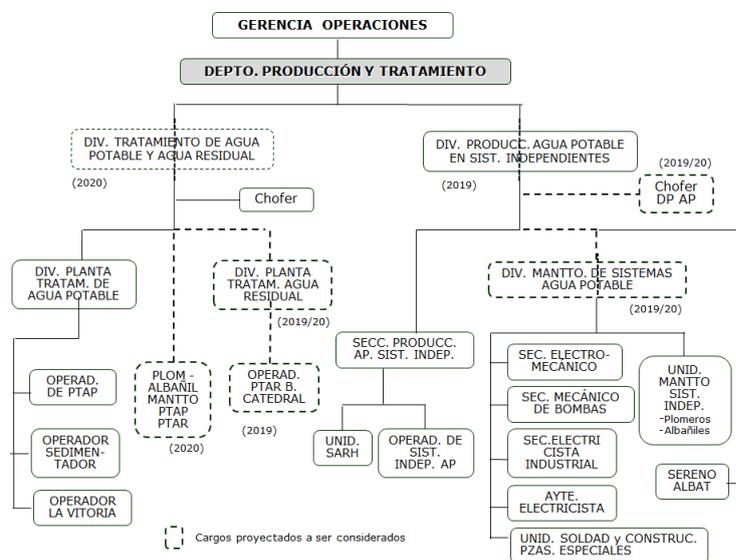
	<b>ELABORO</b>	<b>REVISO</b>	<b>AUTORIZO</b>
<b>CARGO</b>	Pasante Ing. Industrial UAJMS	Jefe Unidad Electromecánica	Jefe del Departamento de Producción y Tratamiento
<b>FECHA</b>	25/10/2021	18/11/2021	25/11/2021
<b>NOMBRE</b>	Univ. María Fernanda Maraz	Ing. Pablo Zenteno	Ing. Pedro Almazán

Se detallará el Manual de Funciones del personal a cargo del mantenimiento de equipos de bombeo de agua potable de COSAALT R.L.

	<b>Cooperativa de Servicios Públicos de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario Tarija</b>	<b>VERSIÓN</b>	<b>CÓDIGO</b>
	<b>MANUAL DE FUNCIONES</b>	01	MF-T01
		<b>FECHA</b>	<b>N° PAGINA</b>
			01-01

**1. Identificación del cargo**

- **Nombre del cargo:** Jefe de Departamento de Producción y Tratamiento
- **Autoridad:** Mando Medio
- **Área:** Gerencia de Operaciones
- **Supervisa a:** Div. Tratamiento Agua Potable y personal dependiente, Mantenimiento de Sistemas de Agua Potable., Div. Producción AP en Sistemas Independientes y SARH y personal dependiente.
- **Ubicación en la Estructura Organizacional**



**2. Relaciones Funcionales**

**Internas:** Superior inmediato, Gerentes de Área, personal de Asesoría de Gerencia General, Mandos medios y personal operativo de la Cooperativa.

**Externas:** Con autorización del Gerente de Operaciones, mantiene contacto con representantes de instituciones públicas y privadas en el ámbito de su labor y responsabilidad funcionaria.

**3. Misión u objetivo**

Dirigir, coordinar y supervisar que todas las actividades de la Div. Tratamiento Agua Potable y personal dependiente, Mantenimiento de Sistemas de Agua Potable., Div. Producción AP en Sistemas Independientes y SARH y personal dependiente se lleven a cabo de la mejor manera, para ello debe hacer un seguimiento y controlar todas y cada una de las actividades que están realizando.

ELABORO	REVISÓ	APROBO
<b>NOMBRE:</b>	<b>NOMBRE:</b>	<b>NOMBRE:</b>
<b>FECHA:</b>	<b>FECHA:</b>	<b>FECHA:</b>

	<b>Cooperativa de Servicios Públicos de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario Tarija</b>	<b>VERSIÓN</b>	<b>CÓDIGO</b>
	<b>MANUAL DE FUNCIONES</b>		MF-T01
		<b>FECHA</b>	<b>Nº PÁGINA</b>
<p><b>4. Funciones del cargo</b></p> <p><b>4.1. Funciones y Responsabilidades Generales</b></p> <p>- Organizar, evaluar, controlar y responder ante la Gerencia de Operaciones por toda la operación y mantenimiento de los procesos de producción y tratamiento de agua potable.</p> <p>-Efectuar el control sistemático y ordenado del proceso de transporte del agua desde el Rincón La Vitoria, sistemas de captación-bombeo y planta de tratamiento, a objeto de optimizar la producción de agua potable y envié a la red de distribución.</p> <p>-Responder ante la Gerencia de Operaciones por la operación, mantenimiento, tratamiento y disposición final de aguas residuales de la PTAR-(Proyecto piloto mini Planta portátil-Zona Catedral) a partir de su puesta en marcha.</p> <p><b>4.2. Funciones y Responsabilidades Especificas</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Participar activamente, junto al Gerente de Operaciones y el Jefe Dpto. Distribución y Mantenimiento de Redes en la organización de los procedimientos técnico-administrativos para la recepción de nuevos proyectos destinados a la operación y mantenimiento de la nueva infraestructura.</li> <li>2. Reportar a la Gerencia de Operaciones, sobre el comportamiento y la capacidad de fuente en cada uno de los procesos a su cargo para evitar desfases en el nivel de producción de agua potable.</li> <li>3. Planificar, coordinar, dirigir y controlar las actividades de su área, sobre la base de informes periódicos de sus unidades dependientes.</li> <li>4. Evaluar y plantear propuestas de mejoras en los procesos técnicos de agua y alcantarillado sanitario.</li> <li>5. Efectuar la limpieza de los Tanques que se encuentran dentro de los Sistemas de Bombeo Independientes.</li> <li>6. Orientar las actividades hacia la aplicación de estándares de calidad (Normas ISO 9001, 17025 y otras).</li> <li>7. Presentar informes mensuales sobre el grado de cumplimiento de actividades, metas y objetivos de gestión y su impacto en la Planificación Estratégica (PDQ, POA y otros).</li> <li>8. Elaborar programación de mantenimiento preventivo sobre los procesos de producción, y tratamiento de agua, recolección, tratamiento y disposición final de aguas residuales.</li> <li>9. Realizar intervenciones de mantenimiento preventivo y correctivo, a fin de evitar desfases, racionamiento o suspensión en la provisión de los servicios de agua potable.</li> <li>10. Preparar manuales de operación de los diferentes sistemas, controlar su operación y presentación de reportes permanentes y periódicos.</li> <li>11. Participar en la elaboración y ejecución del Plan de Capacitación Interna promovida por la Gerencia General, Gerencia Administrativa Financiera y Div. Recursos Humanos.</li> <li>12. Realizar mantenimiento preventivo y correctivo sobre equipos que operan en los sistemas de agua potable.</li> <li>13. Efectuar control y mantenimiento de los tanques de almacenamiento que se encuentran dentro del predio de los sistemas independientes.</li> <li>14. Es responsable de todos los bienes, enseres, materiales, herramientas, equipos y suministros entregados a su cargo como efectos en custodia.</li> <li>15. Las funciones mencionadas son enunciativas y no limitativas, pudiendo cumplir instrucciones escritas para realizar otras labores de apoyo temporal de acuerdo a su experiencia laboral y profesional dentro el ejercicio del cargo.</li> </ol>			

<b>ELABORÓ</b>	<b>REVISÓ</b>	<b>APROBÓ</b>
<b>NOMBRE:</b>	<b>NOMBRE:</b>	<b>NOMBRE:</b>
<b>FECHA:</b>	<b>FECHA:</b>	<b>FECHA:</b>

	<b>Cooperativa de Servicios Públicos de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario Tarija</b>	<b>VERSIÓN</b>	<b>CÓDIGO</b>
	<b>MANUAL DE FUNCIONES</b>		MF-T01
		<b>FECHA</b>	<b>Nº PÁGINA</b>
			01-03

**5. Perfil de Cargo**

**5.1. Características del puesto**

<b>Número de plazas</b>	1
<b>Tipo de Contrato</b>	Indefinido
<b>Disponibilidad de viaje</b>	Si
<b>Manejo de Dinero</b>	Si
<b>Estrategias empresariales</b>	Si
<b>Toma de decisión</b>	Si

**5.2. Características Personales**

**Educación y Formación**

Licenciatura	×	Preferentemente en Ingeniería Civil, Hidráulica, Sanitaria, Química, Industrial y Ing. Sanitaria y Medio Ambiente
Especialidad	×	Cursos en Ingeniería Hidráulica, Sanitaria, Preparación y evaluación de Proyectos de agua potable y alcantarillado, Gestión de Sistemas de control de calidad de agua potable y agua residual

**Experiencia**

Tres años de experiencia en cargos de responsabilidad del área técnica de una EPSA o empresas industriales que trabajen en el tratamiento del agua.

**6. Habilidades, cualidades personales e interpersonales**

Habilidades y aptitudes	Imprescindible	Preferible	Prescindible
Iniciativa	×		
Creatividad	×		
Liderazgo	×		
Trabajo en equipo	×		
Autoconfianza y aptitud	×		
Resolución de problemas	×		
Síntesis	×		
Análisis	×		

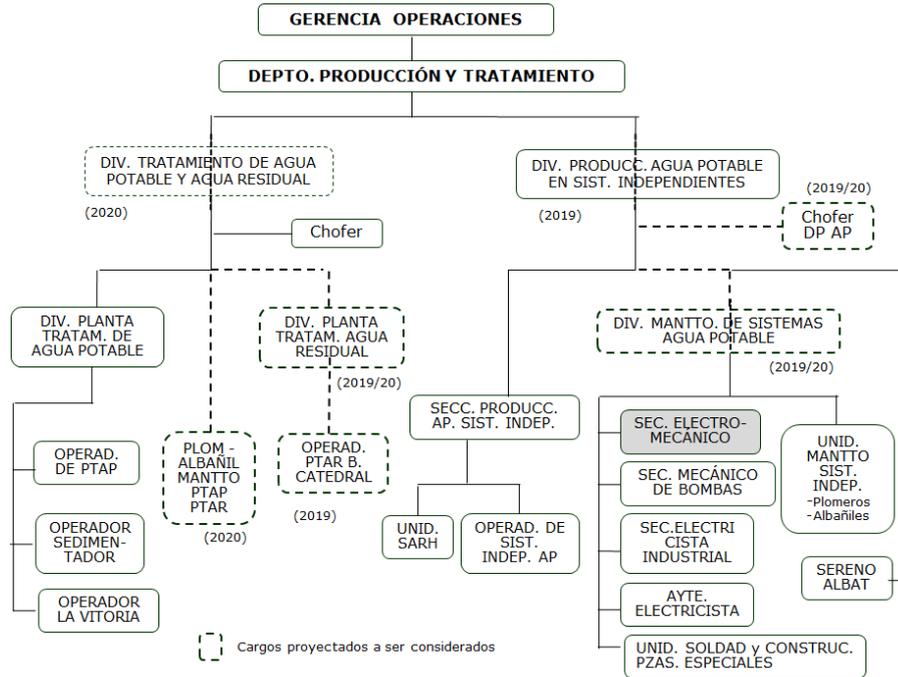
<b>ELABORÓ</b>	<b>REVISÓ</b>	<b>APROBÓ</b>
<b>NOMBRE:</b>	<b>NOMBRE:</b>	<b>NOMBRE:</b>
<b>FECHA:</b>	<b>FECHA:</b>	<b>FECHA:</b>



**7. Identificación del cargo**

- **Nombre del cargo:** Secc. Electromecánica
- **Autoridad:** Operativo
- **Área:** Gerencia de Operaciones
- **Supervisa a:** No aplica

• **Ubicación en la Estructura Organizacional**



**8. Relaciones Funcionales**

**Internas:** Superior inmediato (Jefe de Dpto. Producción Agua Potable) y áreas operativas del Dpto. Producción y Tratamiento

**Externas:** Ocasionalmente con técnicos de SETAR

**9. Misión u objetivo**

Realizar mantenimiento preventivo y correctivo a los equipos de bombeo de agua potable.

<b>ELABORÓ</b>	<b>REVISÓ</b>	<b>APROBO</b>
<b>NOMBRE:</b>	<b>NOMBRE:</b>	<b>NOMBRE:</b>
<b>FECHA:</b>	<b>FECHA:</b>	<b>FECHA:</b>

	<b>Cooperativa de Servicios Públicos de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario Tarija</b>	<b>VERSIÓN</b>	<b>CÓDIGO</b>
	<b>MANUAL DE FUNCIONES</b>		MF-T02
		<b>FECHA</b>	<b>Nº PÁGINA</b>
			02-02
<b>10. Funciones del cargo</b>			
<b>10.1. Funciones y Responsabilidades Generales</b>			
Elaborar un Programa de Mantenimiento General de los equipos y responder por el cumplimiento del mantenimiento preventivo y correctivo de todos los sistemas electromecánicos de los sistemas de bombeo y de otras dependencias de la institución			
<b>10.2. Funciones y Responsabilidades Especificas</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Coordinar con el jefe Div. Producción AP Sist. Independientes y SARH y Div. Tratamiento de AP actividades para programar los trabajos de intervención en la reparación de Bombas de Agua.</li> <li>2. Coordinar trabajos de intervención con la Sección Electricidad y Sección Mecánica para optimizar el funcionamiento de los Pozos y contribuir con propuestas y/o diseños técnicos, dentro la especialidad de electricidad y/o mecánica, para la implementación gradual de un sistema de Telemetría, Monitoreo de pozos y otros para el conjunto de Sistemas Independientes de Producción.</li> <li>3. Realizar de forma prioritaria el mantenimiento y reparación de los sistemas eléctricos y equipos de cloración de todos los sistemas de bombeo.</li> <li>4. Realizar mantenimiento preventivo y correctivo de los sistemas eléctricos de la Cooperativa de acuerdo al programa de trabajo.</li> <li>5. Responder por el mantenimiento de los equipos electro – mecánicos de bombeo, grupos electrógenos, equipos, herramientas y material que emplea en la ejecución de los trabajos encomendados, informando desfases o deterioro que afecte su normal utilización.</li> <li>6. Supervisar y ejecutar todos los trabajos de embobinado de transformadores, motores eléctricos, alternadores, dinamos y otros, para lo cual debe incluir el cálculo y diseño respectivos.</li> <li>7. Cumplir rigurosamente los trabajos programados e informar al fin del día a su inmediato superior sobre los resultados alcanzados.</li> <li>8. Cumplir con la reglamentación interna de personal de la Cooperativa.</li> <li>9. Participar en la elaboración y ejecución del Plan de Capacitación Interna promovida por la Gerencia General, Gerencia Administrativa Financiera y Div. Recursos Humanos</li> <li>10. Es responsable de todos los bienes, enseres, materiales, herramientas, equipos y suministros entregados a su cargo como efectos en custodia.</li> <li>11. Las funciones mencionadas son enunciativas y no limitativas, pudiendo cumplir instrucciones escritas para realizar otras labores de apoyo temporal sin afectar sus actividades y de acuerdo a su experiencia laboral dentro el ejercicio del cargo.</li> </ol>			

<b>ELABORÓ</b>	<b>REVISÓ</b>	<b>APROBÓ</b>
<b>NOMBRE:</b>	<b>NOMBRE:</b>	<b>NOMBRE:</b>
<b>FECHA:</b>	<b>FECHA:</b>	<b>FECHA:</b>

	<b>Cooperativa de Servicios Públicos de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario Tarija</b>	<b>VERSIÓN</b>	<b>CÓDIGO</b>
			MF-T02
	<b>MANUAL DE FUNCIONES</b>	<b>FECHA</b>	<b>N° PAGINA</b>
			02-03

**1. Perfil de Cargo**

**1.1. Características del puesto**

Número de plazas	1
Tipo de Contrato	Indefinido
Disponibilidad de viaje	Si
Manejo de Dinero	No
Estrategias empresariales	No
Toma de decisión	Si

**1.2. Características Personales**

**Educación y Formación**

Licenciatura	X	Preferentemente en Ingeniería Electromecánica, Mecatrónica.
Licencia de Conducir	X	Preferentemente
Especialidad	X	Cursos en Circuitos eléctricos, electrónica, analógica, sistemas eléctricos y mecánicos, conocimiento de bombas de agua y sistemas de bombeo. Resistencia de materiales

**Experiencia**

No excluyente, de un año en trabajos de mantenimiento electromecánico

**2. Habilidades, cualidades personales e interpersonales**

Habilidades y aptitudes	Imprescindible	Preferible	Prescindible
Iniciativa	X		
Creatividad	X		
Liderazgo	X		
Trabajo en equipo	X		
Autoconfianza y aptitud	X		
Resolución de problemas	X		
Síntesis		X	
Análisis		X	

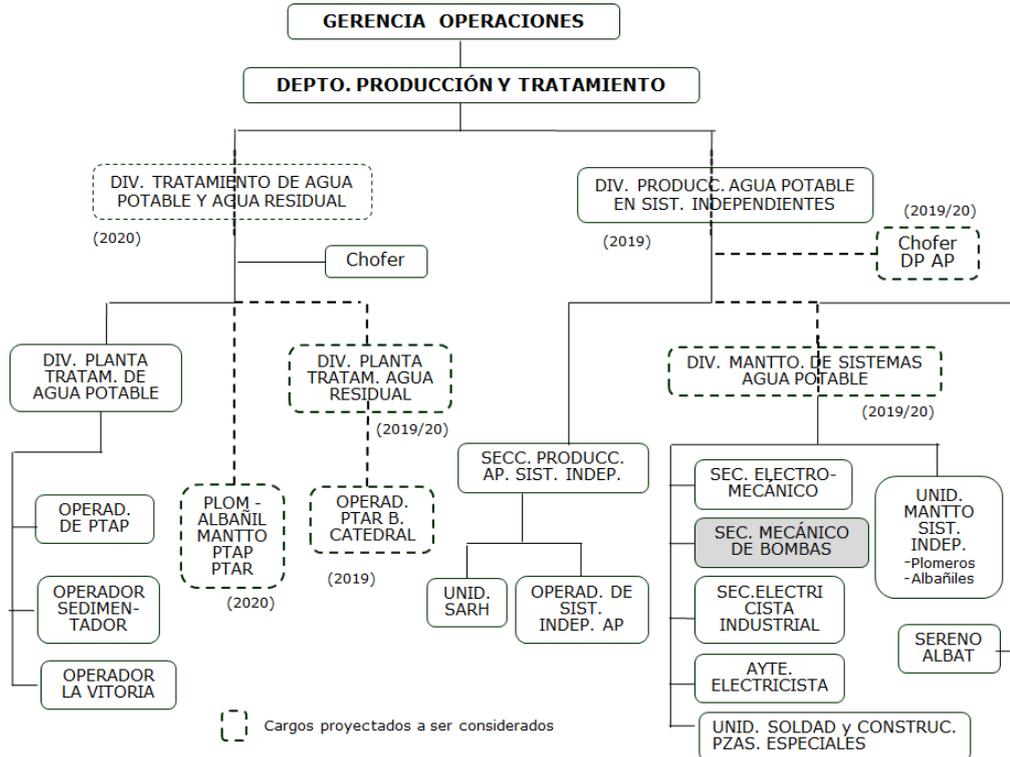
ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**11. Identificación del cargo**

- **Nombre del cargo:** Secc. Mecánico de Bombas
- **Autoridad:** Operativo
- **Área:** Gerencia de Operaciones
- **Supervisa a:** No aplica

• **Ubicación en la Estructura Organizacional**



**12. Relaciones Funcionales**

**Internas:** Superior inmediato (Jefe de Dpto. Producción Agua Potable) y áreas operativas del Dpto. Producción y Tratamiento

**Externas:** No aplica

**13. Misión u objetivo**

Realizar mantenimiento preventivo y correctivo a bombas centrifugas y sumergibles

ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ
<b>NOMBRE:</b>	<b>NOMBRE:</b>	<b>NOMBRE:</b>
<b>FECHA:</b>	<b>FECHA:</b>	<b>FECHA:</b>

	<b>Cooperativa de Servicios Públicos de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario Tarija</b>	<b>VERSIÓN</b>	<b>CÓDIGO</b>
	<b>MANUAL DE FUNCIONES</b>		MF-T03
		<b>FECHA</b>	<b>Nº PÁGINA</b>
<p><b>14. Funciones del cargo</b></p> <p><b>14.1. Funciones y Responsabilidades Generales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Participar activamente en el procedimiento de mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos mecánicos y eléctricos instalados en los diferentes Sistemas de bombeo; bombas sumergibles, centrífugas, equipos de cloración a fin de garantizar el correcto funcionamiento de los mismos.</li> <li>• Participar activamente en el mantenimiento mecánico del equipó liviano, equipo pesado y trabajos de soldadura de acuerdo a instrucciones de su inmediato superior.</li> </ul> <p><b>14.2. Funciones y Responsabilidades Especificas</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Coordinar trabajos, en forma conjunta con la Sección Electricidad, para ejecutar el correcto mantenimiento de los tableros y dispositivos eléctrico-mecánicos: bombas sumergibles, centrífugas y equipos de cloración, instalados en los diferentes sistemas de bombeo.</li> <li>2. Participar y contribuir con propuestas y sugerencias al jefe inmediato superior para contribuir con información real que sirva en el diseño técnico de las especialidades de mecánica, electricidad en los proyectos de: Telemetría, Monitoreo de Pozos y otros para el conjunto de Sistemas Independientes de Producción.</li> <li>3. Coordinar con su inmediato superior el movimiento de los equipos de bombeo y de dosificación de cloro, a fin de realizar trabajos de mantenimiento preventivo y reparaciones correctivas.</li> <li>4. Responder por el cuidado de las herramientas, materiales y equipamientos mecánicos distribuidos en el taller.</li> <li>5. Anotar en la orden de trabajo, el desarrollo de actividades que efectúa, considerando la mano de obra, tiempo, materiales, insumos y herramientas utilizadas en la ejecución.</li> <li>6. Ejecutar las medidas y trazados de los trabajos a ejecutarse, así como el cálculo de piezas y materiales, resistencias y tolerancias, aplicando cálculos.</li> <li>7. Cumplir con la reglamentación interna de personal de la Cooperativa.</li> <li>8. Es responsable de todos los bienes, enseres, materiales, herramientas, equipos y suministros entregados a su cargo como efectos en custodia.</li> <li>9. Las funciones mencionadas son enunciativas y no limitativas, pudiendo cumplir instrucciones escritas para realizar otras labores de apoyo temporal sin afectar sus actividades y de acuerdo a su experiencia laboral dentro el ejercicio del cargo.</li> </ol>			

<b>ELABORÓ</b>	<b>REVISÓ</b>	<b>APROBÓ</b>
<b>NOMBRE:</b>	<b>NOMBRE:</b>	<b>NOMBRE:</b>
<b>FECHA:</b>	<b>FECHA:</b>	<b>FECHA:</b>

	<b>Cooperativa de Servicios Públicos de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario Tarija</b>	<b>VERSIÓN</b>	<b>CÓDIGO</b>
	<b>MANUAL DE FUNCIONES</b>		MF-T03
		<b>FECHA</b>	<b>Nº PÁGINA</b>
			03-03

**1. Perfil de Cargo**

**1.1. Características del puesto**

Número de plazas	2
Tipo de Contrato	Indefinido
Disponibilidad de viaje	Si
Manejo de Dinero	No
Estrategias empresariales	No
Toma de decisión	No

**1.2. Características Personales**

**Educación y Formación**

Técnico Superior o medio	<input checked="" type="checkbox"/>	Preferentemente en Mecánica Industrial, Electricidad Industrial
Especialidad	<input checked="" type="checkbox"/>	Experiencia en un año en trabajos con bombas y pozos de Agua Potable.

**Experiencia**

Tres años de experiencia en cargos de responsabilidad del área técnica de una EPSA o empresas industriales que trabajen en el tratamiento del agua.

**2. Habilidades, cualidades personales e interpersonales**

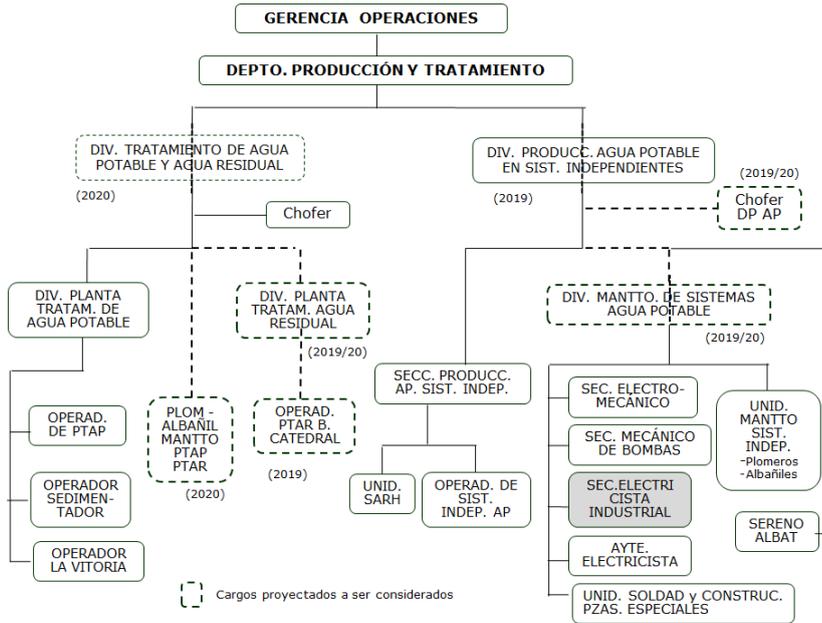
Habilidades y aptitudes	Imprescindible	Preferible	Prescindible
Iniciativa	<input checked="" type="checkbox"/>		
Creatividad	<input checked="" type="checkbox"/>		
Liderazgo		<input checked="" type="checkbox"/>	
Trabajo en equipo	<input checked="" type="checkbox"/>		
Autoconfianza y aptitud	<input checked="" type="checkbox"/>		
Resolución de problemas		<input checked="" type="checkbox"/>	
Síntesis		<input checked="" type="checkbox"/>	
Análisis		<input checked="" type="checkbox"/>	

ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ
<b>NOMBRE:</b>	<b>NOMBRE:</b>	<b>NOMBRE:</b>
<b>FECHA:</b>	<b>FECHA:</b>	<b>FECHA:</b>



**15. Identificación del cargo**

- **Nombre del cargo:** Sección Electricista Industrial
- **Autoridad:** Mando Medio
- **Área:** Gerencia de Operaciones
- **Supervisa a:** Ayudante de Electricista
- **Ubicación en la Estructura Organizacional**



**16. Relaciones Funcionales**

**Internas:** Superior inmediato, Gerentes de Área, personal de Asesoría de Gerencia General, Mandos medios y personal operativo de la Cooperativa.

**Externas:** No aplica.

**17. Misión u objetivo**

Realizar el mantenimiento de tableros eléctricos, además de nuevas instalaciones dentro de la cooperativa.

ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:

	<b>Cooperativa de Servicios Públicos de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario Tarija</b>	<b>VERSIÓN</b>	<b>CÓDIGO</b>
			MF-T04
	<b>MANUAL DE FUNCIONES</b>	<b>FECHA</b>	<b>Nº PÁGINA</b>
			04-02
<p><b>18. Funciones del cargo</b></p> <p><b>18.1. Funciones y Responsabilidades Generales</b></p> <p>19. Elaborar, participar activamente, dirigir y controlar la ejecución del Programa de Mantenimiento eléctrico (preventivo y correctivo) de los equipos e instalaciones de los Sistemas independientes para garantizar el funcionamiento óptimo de estos equipos y del sistema eléctrico de las Oficinas: PTAP, Taller de medidores, La Loma, Oficina central.</p> <p>20. Elaborar, participar y dirigir, de acuerdo a Programa establecido, con los trabajos de mantenimiento del equipo liviano, equipo pesado y supervisar los trabajos de soldadura.</p> <p><b>20.1. Funciones y Responsabilidades Específicas</b></p> <p>1. Coordinar trabajos, en forma conjunta con la Sección Mecánica, para el correcto mantenimiento de los tableros y dispositivos eléctricos, las bombas sumergibles, centrifugas y equipos de cloración, instalados en los diferentes sistemas de bombeo.</p> <p>2. Participar, elaborar y/o contribuir con propuestas y/o diseños técnicos, dentro la especialidad de electricidad, para la implementación gradual de un sistema de Telemetría, Monitoreo de Pozos y otros para el conjunto de Sistemas Independientes de Producción.</p> <p>3. Coordinar con su inmediato superior el movimiento de los equipos de bombeo y de dosificación de cloro, a fin de realizar trabajos de mantenimiento preventivo y reparaciones correctivas.</p> <p>4. Responder por el cuidado de las herramientas, materiales y equipamientos mecánicos distribuidos en el taller.</p> <p>5. Anotar en el orden de trabajo, el desarrollo de actividades que efectúa, considerando la mano de obra, tiempo, materiales, insumos y herramientas utilizadas en la ejecución.</p> <p>6. Ejecutar las medidas y trazados de los trabajos a ejecutarse así como el cálculo de piezas y materiales, resistencias y tolerancias, aplicando cálculos.</p> <p>7. Cumplir con la reglamentación interna de personal de la Cooperativa.</p> <p>8. Participar en la elaboración y ejecución del Plan de Capacitación Interna promovida por la Gerencia General, Gerencia Administrativa Financiera y Div. Recursos Humanos</p> <p>9. Es responsable de todos los bienes, enseres, materiales, herramientas, equipos y suministros entregados a su cargo como efectos en custodia.</p> <p>10. Las funciones mencionadas son enunciativas y no limitativas, pudiendo cumplir instrucciones escritas para realizar otras labores de apoyo temporal sin afectar sus actividades y de acuerdo a su experiencia laboral dentro el ejercicio del cargo.</p>			

<b>ELABORÓ</b>	<b>REVISÓ</b>	<b>APROBÓ</b>
<b>NOMBRE:</b>	<b>NOMBRE:</b>	<b>NOMBRE:</b>
<b>FECHA:</b>	<b>FECHA:</b>	<b>FECHA:</b>

	<b>Cooperativa de Servicios Públicos de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario Tarija</b>	<b>VERSIÓN</b>	<b>CÓDIGO</b>
	<b>MANUAL DE FUNCIONES</b>		MF-T04
		<b>FECHA</b>	<b>Nº PÁGINA</b>

**21. Perfil de Cargo**

**21.1. Características del puesto**

Número de plazas	1
Tipo de Contrato	Indefinido
Disponibilidad de viaje	Si
Manejo de Dinero	Si
Estrategias empresariales	No
Toma de decisión	Si

**21.2. Características Personales**

**Educación y Formación**

Técnico medio o superior	<input checked="" type="checkbox"/>	Preferentemente en Electricidad Industrial, Mecánica Industrial
Especialidad	<input checked="" type="checkbox"/>	Cursos de Capacitación en diagnóstico y elaboración de proyectos de mantenimiento eléctrico de equipos de uso en la Cooperativa, conocimiento de Soldadura.

**Experiencia**

Experiencia de un año en trabajos eléctricos de Pozos de Agua Potable y equipos eléctricos

**22. Habilidades, cualidades personales e interpersonales**

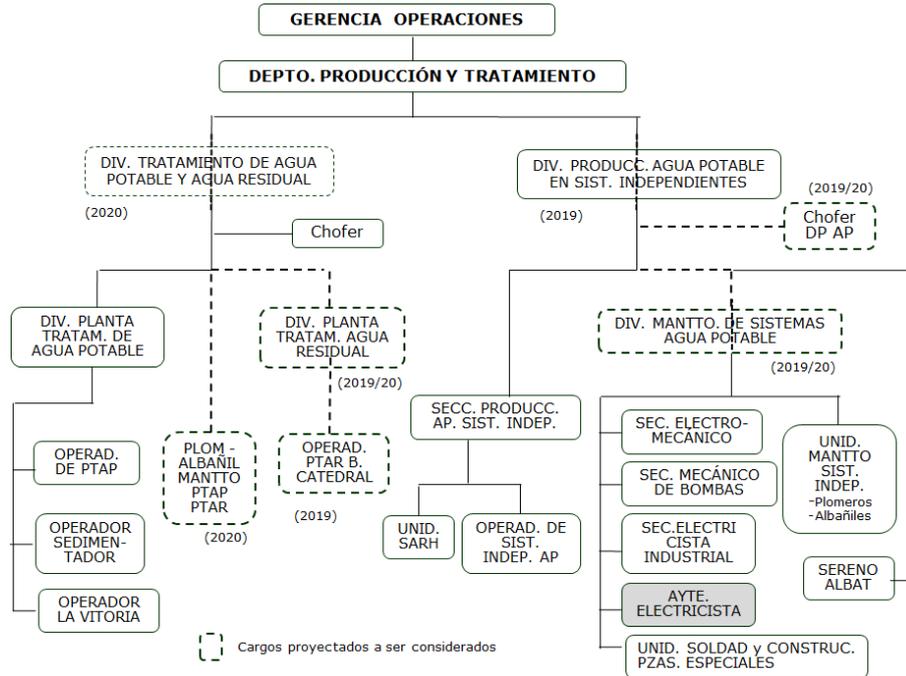
Habilidades y aptitudes	Imprescindible	Preferible	Prescindible
Iniciativa	<input checked="" type="checkbox"/>		
Creatividad	<input checked="" type="checkbox"/>		
Liderazgo		<input checked="" type="checkbox"/>	
Trabajo en equipo	<input checked="" type="checkbox"/>		
Autoconfianza y aptitud	<input checked="" type="checkbox"/>		
Resolución de problemas	<input checked="" type="checkbox"/>		
Síntesis		<input checked="" type="checkbox"/>	
Análisis		<input checked="" type="checkbox"/>	

<b>ELABORÓ</b>	<b>REVISÓ</b>	<b>APROBÓ</b>
<b>NOMBRE:</b>	<b>NOMBRE:</b>	<b>NOMBRE:</b>
<b>FECHA:</b>	<b>FECHA:</b>	<b>FECHA:</b>



**23. Identificación del cargo**

- **Nombre del cargo:** Ayudante Electricista
- **Autoridad:** Operativo
- **Área:** Gerencia de Operaciones
- **Supervisa a:** No Aplica
- **Ubicación en la Estructura Organizacional**



**24. Relaciones Funcionales**

**Internas:** Superior inmediato y otras áreas del Dpto. Producción y Tratamiento

**Externas:** No aplica

**25. Misión u objetivo**

Ayudar en las actividades de mantenimiento de electricidad al electricista industrial.

<b>ELABORÓ</b>	<b>REVISÓ</b>	<b>APROBÓ</b>
<b>NOMBRE:</b>	<b>NOMBRE:</b>	<b>NOMBRE:</b>
<b>FECHA:</b>	<b>FECHA:</b>	<b>FECHA:</b>

	<b>Cooperativa de Servicios Públicos de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario Tarija</b>	<b>VERSIÓN</b>	<b>CÓDIGO</b>
			MF-T05
	<b>MANUAL DE FUNCIONES</b>	<b>FECHA</b>	<b>Nº PÁGINA</b>
			05-02

**26. Funciones del cargo**

**26.1. Funciones y Responsabilidades Generales**  
 Cumplir con las instrucciones del Jefe de Electricidad Industrial en la ejecución del Programa de Mantenimiento Eléctrico (preventivo y correctivo) de los equipos eléctricos e instalaciones eléctricas de los Sistemas independientes y otras dependencias del área técnica y administrativa.

**26.2. Funciones y Responsabilidades Específicas**

1. Cumplir las instrucciones del Jefe de Electricidad Industrial para coordinar trabajos con la Sección Mecánica referidos al mantenimiento de los tableros y dispositivos eléctricos, las bombas sumergibles, centrifugas y equipos de cloración, instalados en los diferentes sistemas de bombeo.
2. Hacer propuestas técnicas a su inmediato superior y dentro del área de su especialidad de electricidad que contribuyan a la implementación de un sistema de Telemetría, Monitoreo de Pozos y otros para el conjunto de Sistemas Independientes de Producción.
3. Participar y asistir, con su inmediato superior, a todas las tareas técnicas programadas que requieran de la especialidad eléctrica.
4. Mantener la limpieza y el orden respectivo del ambiente del Taller y responder por el cuidado de los equipos y herramientas, materiales y equipamiento electro-mecánico distribuidos en el Taller Eléctrico.
5. Cumplir con la reglamentación interna de personal de la Cooperativa.
6. Es responsable de todos los bienes, enseres, materiales, herramientas, equipos y suministros entregados a su cargo como efectos en custodia.
7. Las funciones mencionadas son enunciativas y no limitativas, pudiendo cumplir instrucciones escritas para realizar otras labores de apoyo temporal sin afectar sus actividades y de acuerdo a su experiencia laboral dentro el ejercicio del cargo.

<b>ELABORÓ</b>	<b>REVISÓ</b>	<b>APROBÓ</b>
<b>NOMBRE:</b>	<b>NOMBRE:</b>	<b>NOMBRE:</b>
<b>FECHA:</b>	<b>FECHA:</b>	<b>FECHA:</b>

	<b>Cooperativa de Servicios Públicos de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario Tarija</b> <b>MANUAL DE FUNCIONES</b>	<b>VERSIÓN</b> 	<b>CÓDIGO</b> MF-T05
		<b>FECHA</b>	<b>Nº PÁGINA</b> 05-03
	<b>27. Perfil de Cargo</b> <b>27.1. Características del puesto</b>		

Número de plazas	1
Tipo de Contrato	Indefinido
Disponibilidad de viaje	Si
Manejo de Dinero	No
Estrategias empresariales	No
Toma de decisión	No

**27.2. Características Personales**

**Educación y Formación**

Técnico medio	✘	Preferentemente en Electricidad Industrial
Especialidad	✘	Conocimiento de mecánica industrial, mantenimiento eléctrico de equipos de uso en la cooperativa, conocimiento de Soldadura

**Experiencia**

Experiencia de un año en trabajos eléctricos de pozos de Agua Potable y equipos eléctricos

**28. Habilidades, cualidades personales e interpersonales**

Habilidades y aptitudes	Imprescindible	Preferible	Prescindible
Iniciativa	✘		
Creatividad	✘		
Liderazgo		✘	
Trabajo en equipo	✘		
Autoconfianza y aptitud	✘		
Resolución de problemas		✘	
Síntesis		✘	
Análisis		✘	

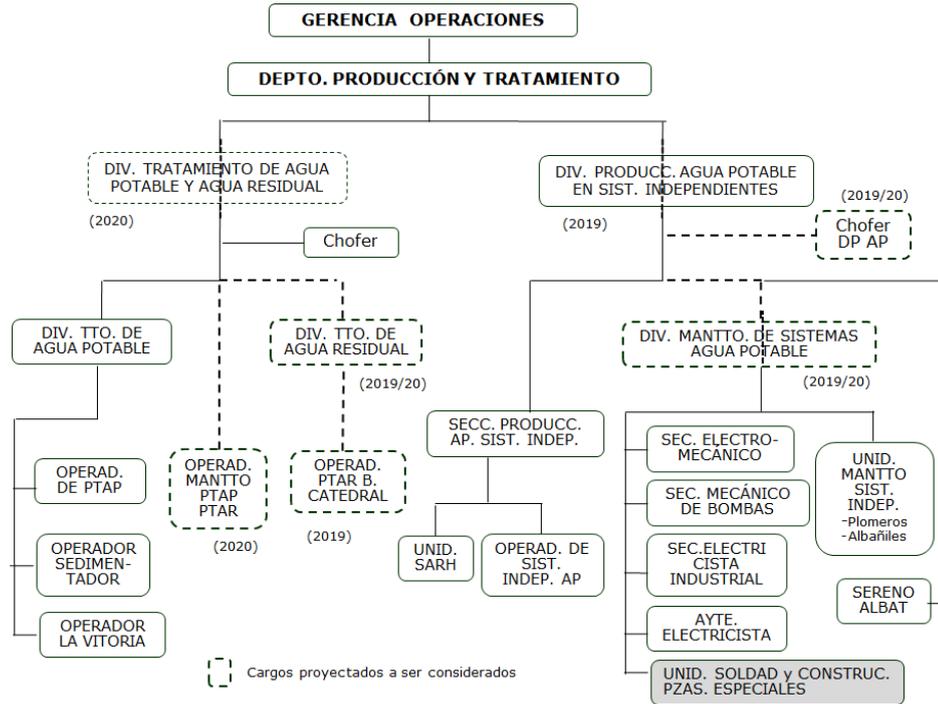
<b>ELABORÓ</b>	<b>REVISÓ</b>	<b>APROBÓ</b>
<b>NOMBRE:</b>	<b>NOMBRE:</b>	<b>NOMBRE:</b>
<b>FECHA:</b>	<b>FECHA:</b>	<b>FECHA:</b>



**29. Identificación del cargo**

- **Nombre del cargo:** Unidad de soldadura y construcción de piezas
- **Autoridad:** Operativo
- **Área:** Gerencia de Operaciones
- **Supervisa a:** No aplica

- **Ubicación en la Estructura Organizacional**



**30. Relaciones Funcionales**

**Internas:** Superior inmediatos y otras áreas del Dpto. Producción y Tratamiento

**Externas:** No aplica

**31. Misión u objetivo**

Realizar trabajos de soldadura y construcción de piezas para la cooperativa.

ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:

	<b>Cooperativa de Servicios Públicos de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario Tarija</b>	<b>VERSIÓN</b>	<b>CÓDIGO</b>
	<b>MANUAL DE FUNCIONES</b>		MF-T06
		<b>FECHA</b>	<b>Nº PÁGINA</b>

**32. Funciones del cargo**

**32.1. Funciones y Responsabilidades Generales**

Cumplir procedimientos de seguridad personal y de seguridad laboral para realizar el trabajo de soldadura.

Cumplir con todos los procedimientos técnicos para la unión de los metales que utiliza en la construcción de piezas especiales para la red de agua potable.

**32.2. Funciones y Responsabilidades Específicas**

- Utilizar el equipo básico de seguridad personal:
  - Máscara y gafas especiales para realizar la soldadura
  - Extintidor
  - Mandil protector del calor y chispas durante el proceso de soldadura
- Conocer todas las características de los metales a ser utilizados en el proceso de soldadura.
- Efectuar el requerimiento de mantenimiento o renovación de equipos, herramientas y accesorios de trabajo.
- Asesorar a la Unidad solicitante de su trabajo en precisar las características técnicas del material a ser solicitado para la compra.
- Presentar requerimientos materiales necesarios para cumplir con los pedidos de construcción de piezas: T, Y, reducciones de diámetro, abrazaderas, juntas y otras.
- Mantener limpia el área de trabajo, acomodar los equipos y herramientas de manera de prevenir accidentes de trabajo.
- Limitar el área de acceso al Taller a las personas que visitan el mismo, como medida de cuidar por su seguridad.
- Realizar la programación de materiales, herramientas y otros de acuerdo a los requerimientos de la jefatura del Dpto. y garantizar su ejecución de acuerdo a las actividades programadas por el área.
- Es responsable de todos los bienes, enseres, materiales, herramientas, equipos y suministros entregados a su cargo como efectos en custodia.

Las funciones mencionadas son enunciativas y no limitativas, pudiendo cumplir instrucciones escritas para realizar otras labores de apoyo temporal sin afectar sus actividades y de acuerdo a su experiencia laboral dentro el ejercicio del cargo

<b>ELABORÓ</b>	<b>REVISÓ</b>	<b>APROBÓ</b>
<b>NOMBRE:</b>	<b>NOMBRE:</b>	<b>NOMBRE:</b>
<b>FECHA:</b>	<b>FECHA:</b>	<b>FECHA:</b>

	<b>Cooperativa de Servicios Públicos de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario Tarija</b>	<b>VERSIÓN</b>	<b>CÓDIGO</b>
	<b>MANUAL DE FUNCIONES</b>		MF-T06
		<b>FECHA</b>	<b>Nº PÁGINA</b>

**33. Perfil de Cargo**

**33.1. Características del puesto**

Número de plazas	1
Tipo de Contrato	Indefinido
Disponibilidad de viaje	Si
Manejo de Dinero	No
Estrategias empresariales	No
Toma de decisión	No

**33.2. Características Personales**

**Educación y Formación**

Técnico medio o superior	X	Preferentemente en Soldadura de (arco-oxígeno)
Especialidad	X	Capacitación en soldadura especializada, conocimiento de materiales a ser utilizados, diseño geométrico de piezas antes de la soldadura, uso de equipos de su especialidad

**Experiencia**

Experiencia de 3 años en trabajos de soldadura especializada

**34. Habilidades, cualidades personales e interpersonales**

Habilidades y aptitudes	Imprescindible	Preferible	Prescindible
Iniciativa	X		
Creatividad	X		
Liderazgo		X	
Trabajo en equipo	X		
Autoconfianza y aptitud	X		
Resolución de problemas	X		
Síntesis		X	
Análisis		X	

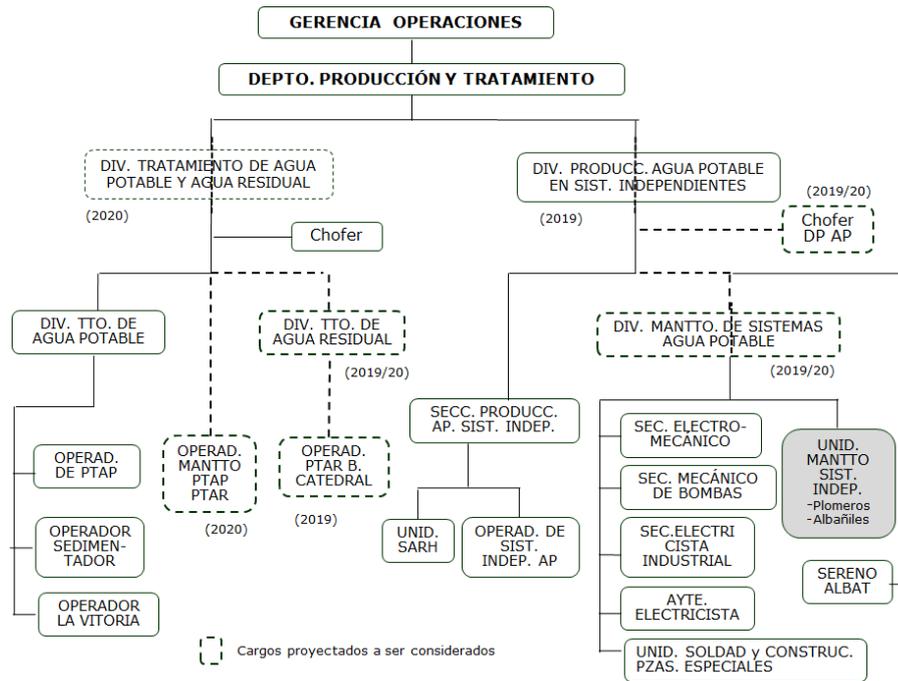
<b>ELABORÓ</b>	<b>REVISÓ</b>	<b>APROBÓ</b>
<b>NOMBRE:</b>	<b>NOMBRE:</b>	<b>NOMBRE:</b>
<b>FECHA:</b>	<b>FECHA:</b>	<b>FECHA:</b>



**35. Identificación del cargo**

- **Nombre del cargo:** Plomero- (Mantenimiento de Sistemas Independientes)
- **Autoridad:** Operativo
- **Área:** Gerencia de Operaciones
- **Supervisa a:** No aplica

- **Ubicación en la Estructura Organizacional**



**36. Relaciones Funcionales**

**Internas:** Superior Inmediato y otras áreas operativas de la cooperativa.

**Externas:** No aplica

**37. Misión u objetivo**

Realizar los trabajos de plomería que sean necesarios dentro de la cooperativa.

<b>ELABORÓ</b>	<b>REVISÓ</b>	<b>APROBÓ</b>
<b>NOMBRE:</b>	<b>NOMBRE:</b>	<b>NOMBRE:</b>
<b>FECHA:</b>	<b>FECHA:</b>	<b>FECHA:</b>

	<b>Cooperativa de Servicios Públicos de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario Tarija</b>	<b>VERSIÓN</b>	<b>CÓDIGO</b>
			MF-T07
	<b>MANUAL DE FUNCIONES</b>	<b>FECHA</b>	<b>Nº PÁGINA</b>
			07-02
<b>38. Funciones del cargo</b>			
<b>38.1. Funciones y Responsabilidades Generales</b>			
Responder por el mantenimiento preventivo y correctivo en los procesos de producción y tratamiento, específicamente en pozos y estaciones de bombeo de agua potable.			
<b>38.2. Funciones y Responsabilidades Especificas</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ejecutar los trabajos preventivos de plomería programados por el Dpto. producción y Tratamiento, referidos al mantenimiento, desmontaje y montaje de electro bombas y bombas centrifugas.</li> <li>2. Responder por la adecuada y oportuna dotación de equipos y herramientas necesarias para ejecutar su trabajo.</li> <li>3. Custodiar rigurosamente las herramientas y equipos entregados para la realización de sus labores.</li> <li>4. Ejecutar trabajos de mantenimiento correctivo de forma acelerada y cuidadosa para evitar efectos negativos en la prestación de los servicios.</li> <li>5. Participar en cursos de capacitación a cargo de los Jefes de Dpto. y Div. del área</li> <li>6. Cumplir con la reglamentación interna de personal de la Cooperativa.</li> <li>7. Resguardar todos los bienes, enseres, materiales, mobiliario, equipo y demás suministros entregados a su cargo como bienes en custodia.</li> <li>8. Las funciones mencionadas son enunciativas y no limitativas, pudiendo realizar, previa instrucción escrita otras labores de apoyo temporal de acuerdo a su experiencia laboral y/o profesional, dentro el ejercicio del cargo.</li> </ol>			

<b>ELABORÓ</b>	<b>REVISÓ</b>	<b>APROBÓ</b>
<b>NOMBRE:</b>	<b>NOMBRE:</b>	<b>NOMBRE:</b>
<b>FECHA:</b>	<b>FECHA:</b>	<b>FECHA:</b>



### 39. Perfil de Cargo

#### 39.1. Características del puesto

Número de plazas	2
Tipo de Contrato	Indefinido
Disponibilidad de viaje	Si
Manejo de Dinero	No
Estrategias empresariales	No
Toma de decisión	No

#### 39.2. Características Personales

##### Educación y Formación

Bachillerato	<input checked="" type="checkbox"/>	Preferentemente
Especialidad	<input checked="" type="checkbox"/>	Conocimiento amplio de trabajos en plomería de redes de Agua Potable

##### Experiencia

Certificado de trabajo por tres años de experiencia en trabajos de plomería

#### 40. Habilidades, cualidades personales e interpersonales

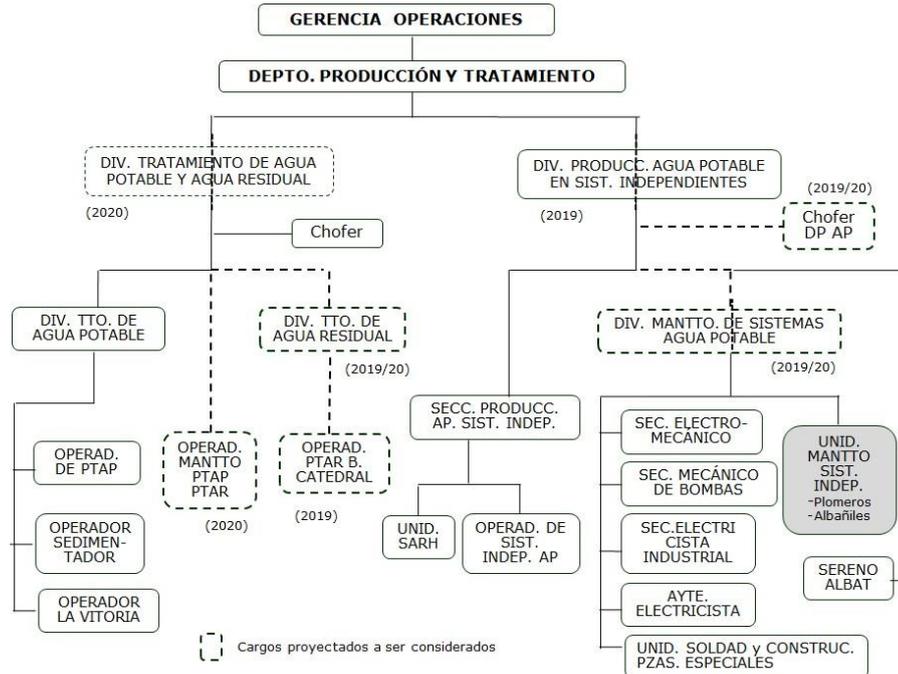
Habilidades y aptitudes	Imprescindible	Preferible	Prescindible
Iniciativa	<input checked="" type="checkbox"/>		
Creatividad	<input checked="" type="checkbox"/>		
Liderazgo		<input checked="" type="checkbox"/>	
Trabajo en equipo	<input checked="" type="checkbox"/>		
Autoconfianza y aptitud	<input checked="" type="checkbox"/>		
Resolución de problemas		<input checked="" type="checkbox"/>	
Síntesis		<input checked="" type="checkbox"/>	
Análisis		<input checked="" type="checkbox"/>	

ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:	FECHA:



**41. Identificación del cargo**

- **Nombre del cargo:** Albañil- (Mantenimiento de Sistemas Independientes)
- **Autoridad:** Operativo
- **Área:** Gerencia de Operaciones
- **Supervisa a:** No aplica
- **Ubicación en la Estructura Organizacional**



**42. Relaciones Funcionales**

**Internas:** Superior inmediato y otras áreas operativas de la Cooperativa.

**Externas:** No Aplica

**43. Misión u objetivo**

Realizar trabajos de albañilería que sean necesarios dentro de la cooperativa.

<b>ELABORÓ</b>	<b>REVISÓ</b>	<b>APROBÓ</b>
<b>NOMBRE:</b>	<b>NOMBRE:</b>	<b>NOMBRE:</b>
<b>FECHA:</b>	<b>FECHA:</b>	<b>FECHA:</b>

	<b>Cooperativa de Servicios Públicos de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario Tarija</b>	<b>VERSIÓN</b>	<b>CÓDIGO</b>
			MF-T08
	<b>MANUAL DE FUNCIONES</b>	<b>FECHA</b>	<b>Nº PÁGINA</b>
			08-02
<b>44. Funciones del cargo</b>			
<b>44.1. Funciones y Responsabilidades Generales</b>			
Ejecutar trabajos de albañilería relacionados con el mantenimiento de los procesos de producción y tratamiento, específicamente en pozos y estaciones de bombeo de agua potable.			
<b>44.2. Funciones y Responsabilidades Específicas</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ejecutar los trabajos preventivos de albañilería programados por la División de Operación y Mantenimiento de Sistemas, sobre el mantenimiento de desmontaje y montaje de electro bombas y centrifugas y otros.</li> <li>2. Ejecutar trabajos de mantenimiento y reparación en los sistemas de bombeo, plantas de tratamiento y tanques de almacenamiento de forma cuidadosa para evitar efectos negativos en la prestación de los servicios.</li> <li>3. Responder por la adecuada y oportuna dotación de equipos y herramientas necesarias para ejecutar su trabajo.</li> <li>4. Custodiar rigurosamente las herramientas y equipos entregados para la realización de sus labores.</li> <li>5. Conocer e interpretar planos de construcción.</li> <li>6. Participar en cursos de capacitación a cargo de los Jefes de Dpto. y Div. del área</li> <li>7. Cumplir con la reglamentación interna de personal de la Cooperativa.</li> <li>8. Resguardar todos los bienes, enseres, materiales, mobiliario, equipo y demás suministros entregados a su cargo como bienes en custodia.</li> <li>9. Las funciones mencionadas son enunciativas y no limitativas, pudiendo realizar, previa instrucción escrita otras labores de apoyo temporal de acuerdo a su experiencia laboral y/o profesional, dentro el ejercicio del cargo.</li> </ol>			

<b>ELABORÓ</b>	<b>REVISÓ</b>	<b>APROBÓ</b>
<b>NOMBRE:</b>	<b>NOMBRE:</b>	<b>NOMBRE:</b>
<b>FECHA:</b>	<b>FECHA:</b>	<b>FECHA:</b>

	<b>Cooperativa de Servicios Públicos de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario Tarija</b>	<b>VERSIÓN</b>	<b>CÓDIGO</b>
	<b>MANUAL DE FUNCIONES</b>		MF-T08
		<b>FECHA</b>	<b>Nº PÁGINA</b>
			08-03

**45. Perfil de Cargo**

**45.1. Características del puesto**

Número de plazas	2
Tipo de Contrato	Indefinido
Disponibilidad de viaje	Si
Manejo de Dinero	No
Estrategias empresariales	No
Toma de decisión	No

**45.2. Características Personales**

**Educación y Formación**

Estudios a nivel medio o bachiller	<input checked="" type="checkbox"/>	Preferentemente
Especialidad	<input checked="" type="checkbox"/>	Conocimiento amplio en trabajos de Albañil

**Experiencia**

Experiencia de un año en trabajos eléctricos de Pozos de Agua Potable y equipos eléctricos

**46. Habilidades, cualidades personales e interpersonales**

Habilidades y aptitudes	Imprescindible	Preferible	Prescindible
Iniciativa	<input checked="" type="checkbox"/>		
Creatividad	<input checked="" type="checkbox"/>		
Liderazgo		<input checked="" type="checkbox"/>	
Trabajo en equipo	<input checked="" type="checkbox"/>		
Autoconfianza y aptitud	<input checked="" type="checkbox"/>		
Resolución de problemas	<input checked="" type="checkbox"/>		
Síntesis		<input checked="" type="checkbox"/>	
Análisis		<input checked="" type="checkbox"/>	

<b>ELABORÓ</b>	<b>REVISÓ</b>	<b>APROBÓ</b>
<b>NOMBRE:</b>	<b>NOMBRE:</b>	<b>NOMBRE:</b>
<b>FECHA:</b>	<b>FECHA:</b>	<b>FECHA:</b>

	<b>MANUAL</b>	Versión: 01
		Fecha de emisión:
	<b>EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO</b>	Código: PT-SGM-EVD-01
		Página: 1 de 2

# PT-SGM-EVD-01

## EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO

	<b>ELABORO</b>	<b>REVISO</b>	<b>AUTORIZO</b>
<b>CARGO</b>	Pasante Ing. Industrial UAJMS	Jefe Unidad Electromecánica	Jefe del Departamento de Producción y Tratamiento
<b>FECHA</b>	25/10/2021	18/11/2021	25/11/2021
<b>NOMBRE</b>	Univ. María Fernanda Maraz	Ing. Pablo Zenteno	Ing. Pedro Almazán

## Evaluación de desempeño

Se realizará una evaluación de desempeño laboral a los trabajadores encargados de mantenimiento de equipos de bombeo de agua potable.

	<b>Cooperativa de Servicios Públicos de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario Tarija</b>					Versión:
						Fecha:
<b>Formato de evaluación de desempeño laboral</b>					Página:	
					Cód.	
<b>I. Identificación</b>						
<b>1. Evaluado</b>						
<b>Cargo:</b>			<b>Nombre y Apellido:</b>			
<b>2. Evaluador</b>						
<b>Cargo:</b>			<b>Nombre y Apellido:</b>			
<b>II. Valoración de Competencias</b>						
Evalué del 1 al 5 las siguientes métricas:	1	2	3	4	5	
	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente	
<b>Número</b>	<b>Área de Desempeño</b>					<b>Puntaje</b>
1	<b>Utilización de recursos:</b> Forma como emplea los equipos y elementos dispuestos para el desempeño de funciones					
2	<b>Calidad:</b> Realiza sus trabajos de acuerdo con los requerimientos en términos de contenido, exactitud, presentación y atención					
3	<b>Oportunidad:</b> Realiza los trabajos de acuerdo con la programación establecida.					
4	<b>Responsabilidad:</b> Realiza sus funciones y deberes propios del cargo sin que requiera supervisión y control permanente y asumiendo las consecuencias que se derivan de estas.					
5	<b>Cantidad:</b> Relación cuantitativa entre las tarea, actividades y trabajos realizados y asignados.					
6	<b>Conocimiento del trabajo:</b> Aplica las destrezas y conocimientos necesarios para el cumplimiento de actividades y funciones.					
7	<b>Compromiso Institucional:</b> Asume y transmite el conjunto de valores organizacionales.					
8	<b>Iniciativa:</b> Resuelve los imprevistos de sus trabajos y mejora los procedimientos					
9	<b>Confiabilidad:</b> Genera credibilidad y confianza frente al manejo de información y en la ejecución de actividades					
10	<b>Colaboración:</b> Cooperar con los compañeros en las labores de la dependencia y la entidad					
<b>Puntaje promedio Total:</b>						
<b>Firma del evaluador:</b>				<b>Comentarios:</b>		

**ANEXO 5**

**MANUAL DE OPERACIÓN BASE DE  
DATOS MANTENIMIENTO DE EQUIPOS  
DE BOMBEO EN ACCESS**

	<b>MANUAL</b>	Versión: 01
		Fecha de emisión:
	<b>MANUAL DE OPERACIÓN BASE DE DATOS</b>	Código: PI-SGM-MAN_BD-01
		Página: 1 de 9

# PT-SGM- MAN\_BD-01

## MANUAL DE OPERACIÓN BASE DE DATOS

### MANTENIMIENTO A EQUIPOS DE BOMBEO EN ACCESS

	<b>ELABORO</b>	<b>REVISO</b>	<b>AUTORIZO</b>
<b>CARGO</b>	Pasante Ing. Industrial UAJMS	Jefe Unidad Electromecánica	Jefe del Departamento de Producción y Tratamiento
<b>FECHA</b>	10/01/2022	16/01/2022	20/01/2022
<b>NOMBRE</b>	Univ. María Fernanda Maraz	Ing. Pablo Zenteno	Ing. Pedro Almazán

	<b>MANUAL</b>	Versión:
		Fecha de emisión:
	<b>MANUAL DE OPERACIÓN BASE DE DATOS</b>	Código: PI-SGM-MAN_BD-01
		Página: 2 de 9

## Objeto

Este manual ha sido desarrollado con el fin de apoyar al personal que realiza mantenimiento a equipos de bombeo de agua potable en el registro de datos a equipos, trabajos realizados a través del programa Access.

## Alcance

Se aplica al Departamento de Producción y Tratamiento de COSAALT R.L.

## Procedimiento

- Mantener los registros de los equipos de bombeo actualizados
- Realizar un monitoreo para verificar que los datos de los mantenimientos realizados sean actualizados
- Realizar un control semanal de mantenimientos realizados para mantener los equipos de bombeo en óptimas condiciones.

### 1. Menú Base de datos

The screenshot shows a menu window titled "FORM MENÚ" for "COOPERATIVA DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN Y TRATAMIENTO EQUIPOS DE BOMBEO". The menu contains several options: "ORDEN DE TRABAJO", "REGISTRO DE EQUIPOS", "MANTENIMIENTOS", "CATASTRO DE EQUIPOS", "SISTEMA DE BOMBEO", "INDICADORES DE GESTIÓN", and "SALIR". Annotations include: "Datos de la empresa" pointing to the company logo; "Logo Propuesto Unidad Electromecánica" pointing to the unit logo; "Botones para registro" pointing to the "REGISTRO DE EQUIPOS" and "SISTEMA DE BOMBEO" buttons; and "Botón Salir Programa" pointing to the "SALIR" button.

	<b>MANUAL</b>	Versión:
		Fecha de emisión:
	<b>MANUAL DE OPERACIÓN BASE DE DATOS</b>	Código: PI-SGM-MAN_BD-01
		Página: 3 de 9

## 2. Formulario Orden de Trabajo

Del menú de Inicio hacer clic en el botón Orden de trabajo que se muestra a continuación.



Una vez que se hizo clic en el botón Orden de Trabajo, se observará el siguiente formulario.



**COOPERATIVA DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO**  
**DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN Y TRATAMIENTO**  
**ORDEN DE TRABAJO**

*Número Orden de Trabajo*

*Descripción del Trabajo*

*Ubicación*

*Fecha*

---

**MATERIALES UTILIZADOS**

*Tipo de Material*

*Unidad*

*Cantidad*

*Precio Unitario*

---

**MANO DE OBRA**

*Nombre Trabajador*

*Cantidad de horas*

Eliminar
Aceptar
Agregar
Historial

Eliminar Registro
Guardar Registro
Volver Inicio
Nuevo Registro
Ver Historial de Registros

	<b>MANUAL</b>	Versión:
		Fecha de emisión:
	<b>MANUAL DE OPERACIÓN BASE DE DATOS</b>	Código: PI-SGM-MAN_BD-01
		Página: 4 de 9

Cuando se necesite verificar el historial de las ordenes de trabajo se presentara en el siguiente formato, en caso de que se necesite de manera física este documento se puede imprimir.



COOPERATIVA DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO  
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN Y TRATAMIENTO  
UNIDAD ELECTROMECANICÁICA  
ORDEN DE TRABAJO

Número Orden de Trabajo	Descripción del Trabajo	Ubicación	Fecha	Tipo de Material	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Nombre del Trabajador	Cantidad de horas
1	Cambio de Bomba	Galeria	15/1/2022	Gasolina	Litros	5	4	Pablo Zenteno	8
3	Instalación de Antenas	Garaje de Albat	5/1/2022	Antenas Cable	Pza Metros	2 10	150	Carlos Alvarado	8

jueves, 2 de junio de 2022

Página 1 de 1

### 3. Catastro de equipos

Del menú de Inicio hacer clic en Catastro de equipos que se muestra a continuación.



Una vez que se hizo clic en el botón Catastro de equipos se observará el siguiente formulario donde se encuentran los botones para catastro de bombas y motores sumergibles, bomba y motor centrifuga, transformador y bombas dosificadoras de cloro



	<b>MANUAL</b>	Versión:
	<b>MANUAL DE OPERACIÓN BASE DE DATOS</b>	Fecha de emisión:
		Código: PI-SGM-MAN_BD-01
		Página: 5 de 9

Se debe hacer clic en el botón en el que se necesite registrar datos de los equipos de bombeo, a continuación se mostrará como ejemplo el catastro a bombas sumergibles, este procedimiento aplica para los demás botones de los demás equipos de bombeo.


**COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS Y ALCANTARILLADO SANITARIO**  
**CATASTRO DE BOMBAS SUMERGIBLES**

**MARCA**

**CÓDIGO**

**NÚMERO DE SERIE**

**ORIGEN**

**DESTINO**

**POTENCIA**

**ESTADO**

**OBSERVACIONES**

Eliminar  
Registro

Guardar  
Registro

Volver  
Inicio

Nuevo  
Registro

Ver historial  
Registro

Cuando se necesite verificar el historial de los catastros de cualquier equipo de bombeo según se necesite se presentara en el siguiente formato, en caso de que se necesite de manera física este documento se puede imprimir.


**COOPERATIVA DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO**  
**DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN Y TRATAMIENTO**  
**UNIDAD ELECTROMECÁNICA**  
**CATASTRO BOMBAS SUMERGIBLES**

Marca	Código	Número de Serie	Origen	Destino	Potencia	Estado	Observaciones
SAER	SP151-A16	32150250	Albat	Taller Juan 23	15 HP	BUENO	
Franklin E.	24FAMSARE		Álamos	Taller Juan 23	15 HP	BUENO	
Rotor Pump	SP300-9	P2200001309006	Tanque Aeropuerto Ind	Taller Juan 23	30 HP	BUENO	
Rotor Pump	SP300-08	P11021100030108	Tanque Simón Bolívar II	Taller Juan 23	20HP	MALO	De baja: Dañado el eje, bujes de copa, anillas de copa, Impulsor
Rotor Pump	SP300-12	P14060000100011	Pozo San Gerónimo	Taller Juan 23	30 HP		Reparada: Rellenado de eje

	<b>MANUAL</b>	Versión:
		Fecha de emisión:
	<b>MANUAL DE OPERACIÓN BASE DE DATOS</b>	Código: PI-SGM-MAN_BD-01
		Página: 6 de 9

#### 4. Registro de Equipos

Del menú de Inicio hacer clic en Registro de Equipos que se muestra a continuación.



Una vez que se hizo clic en el botón Registro de equipos se observará el siguiente formulario donde se encuentran los botones para Registro de bombas y motores sumergibles, bomba y motor centrifuga, transformador y bombas dosificadoras de cloro

Lista de tipo de Equipo	Añadir nuevo Tipo de Equipo	Lista Marca Equipos	Añadir nueva Marca de Equipo
-------------------------	-----------------------------	---------------------	------------------------------

**COOPERATIVA DE SERVICIOS PUBLICOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO TARIJA**  
**REGISTRO DE EQUIPOS DE BOMBEO DE AGUA POTABLE**

**Tipo de Equipo**   **Marca**

**Modelo**  **Número de Serie**

**Potencia**  **Fecha de Instalación**

**Sistema**

**Observaciones**

Eliminar Registro	Guardar Registro	Volver Inicio	Nuevo Registro	Ver historial Registro
-------------------	------------------	---------------	----------------	------------------------

	<b>MANUAL</b>	Versión:
	<b>MANUAL DE OPERACIÓN BASE DE DATOS</b>	Fecha de emisión:
		Código: PI-SGM-MAN_BD-01
		Página: 7 de 9

En el caso de Añadir nuevo tipo de equipo o marca se presenta el siguiente formulario.

**Tipo de Equipo**

**Código**

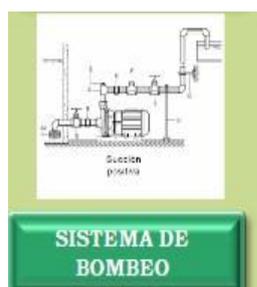
**Tipo de Equipo**

Cuando se necesite verificar el historial del registro de equipos de bombeo según se necesite se presentara en el siguiente formato, en caso de que se necesite de manera física este documento se puede imprimir.

Registro de Equipos							
Tipo de Equipo	Marca	Modelo	Número de Serie	Potencia	Fecha de Instalación	Sistema	Observaciones
Bomba Sumergible	SAER	SP151-A16	32150250	10		Albat	Esta bomba en mantenimiento
Motor Sumergible	Franklin Electric	234388602G	17M14-08-00138C	7,5	22/10/2021	El Constructor B	
Bomba Sumergible	Franklin Electric	24FAMSARE	00000	15		Los Álamos	Esta bomba estaba instalada en Alamos
Bomba Sumergible	Rotor Pump	SP300-9 SP300-9	P2200001309006	30			De Pozo Aeropuerto Industrial
Bomba Sumergible	Rotor Pump	SP300-08	P11021100030108	20			De Tanque Aeropuerto Ind para mantenimiento
Bomba Sumergible	Rotor Pump	SP300-12	P14060000100011	30		San Geronimo (PN)	En el Taller para mantenimiento

## 5. Sistema de Bombeo

Del menú de Inicio hacer clic en Sistema de Bombeo que se muestra a continuación.



	<b>MANUAL</b>	Versión:
	<b>MANUAL DE OPERACIÓN BASE DE DATOS</b>	Fecha de emisión:
		Código: PI-SGM-MAN_BD-01
		Página: 8 de 9

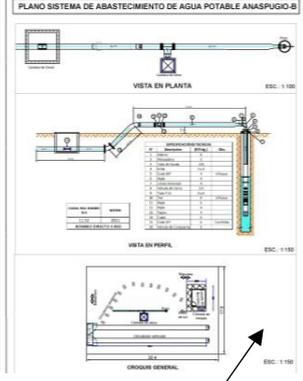
Una vez que se hizo clic en el botón Sistema de bombeo, se observará el siguiente formulario.



Cooperativa de Servicios Públicos y Alcantarillado Sanitario Tarja  
Departamento de Producción y Tratamiento  
Sistemas de Bombeo Agua Potable

**ESQUEMA DEL SISTEMA**

PLANO SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE ANASPUGIO-B



**CÓDIGO TEC**

**OPERADOR**

**SISTEMA**

**TIPO DE EQUIPO**  **POTENCIA**

**MARCA**  **PROFUNDIDAD BOMBA**

**NIVEL ESTÁTICO**  **NIVEL DINÁMICO**

**CAUDAL DE BOMBEO**

Eliminar
Aceptar
Agregar
Historial

Eliminar Registro

Guardar Registro

Nuevo Registro

Ver historial Registro

Agregar esquema del sistema

## 6. Mantenimientos

Del menú de Inicio hacer clic en Mantenimientos que se muestra a continuación.



Una vez que se hizo clic en el botón Sistema de bombeo, se observará el siguiente formulario.



	<b>MANUAL</b>	Versión:
		Fecha de emisión:
	<b>MANUAL DE OPERACIÓN BASE DE DATOS</b>	Código: PI-SGM-MAN_BD-01
		Página: 9 de 9

En el caso de hacer clic en el botón de mantenimiento a equipos se mostrará el siguiente formulario.

Tipo de Equipo	Nombre Marca	Nombre Modelo	Número de Serie	Potencia	Fecha de Instalación	Sistema
Bomba Sumergible	SAER	SP151-A16	32150250	10		Albat
Motor Sumergible	Franklin Electric	234388602G	17M14-08-00138C	7,5	22/10/2021	El Constructor B
Bomba Sumergible	Franklin Electric	24FAMSARE	00000	15		Los Álamos
Bomba Sumergible	Rotor Pump	SF300-9	P2200001309006	30		
Bomba Sumergible	Rotor Pump	SF300-08	P11021100030108	20		
Bomba Sumergible	Rotor Pump	SF300-12	P14060000100011	30		San Gerónimo (PN
Bomba Sumergible	PEDRÓN	4SR12/24	20000105031	10	28/01/2021	Munici. Riancho

Número de serie	<input type="text"/>
Fecha	<input type="text"/>
Ubicación	<input type="text"/>
Mantenimiento Realizado	<input type="text"/>
Observaciones	<input type="text"/>
Dar de Baja	<input type="checkbox"/>

Eliminar Registro

Guardar Registro

Nuevo Registro

Ver historial de mantenimiento

En el caso de hacer clic en el botón de mantenimiento a tableros eléctricos se mostrará el siguiente formulario.

**COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO TARIJA**

**CHECKLIST MTO. PREVENTIVO A TABLEROS ELÉCTRICOS**

**⚠ IMPORTANTE:** El uso de equipos de protección personal es obligatorio e imprescindible para evitar accidentes o enfermedades relacionadas con el

**Sistema**

<b>Medición de Voltaje, Amperaje</b> <input type="checkbox"/>	<b>Desempolvado de tablero</b> <input type="checkbox"/>
<b>Reajuste de borneras</b> <input type="checkbox"/>	<b>Peinado de cables</b> <input type="checkbox"/>
<b>Verificación de temperatura</b> <input type="checkbox"/>	<b>Verificación hermetización de tablero</b> <input type="checkbox"/>

**Reemplazo de componentes**

**Observaciones**

Eliminar Registro

Guardar Registro

Nuevo Registro

Ver historial de mantenimiento

**ANEXO 6**  
**CARACTERIZACIÓN DE LOS PROCESOS**

	<b>DOCUMENTO</b>	Versión:
		Fecha de emisión:
	<b>CARACTERIZACIÓN DE LOS PROCESOS</b>	Código: PI-SGM-DOC-01
		Página: _de _

Nombre del Proceso		Gestión Administrativa	Responsable del Proceso	
Alcance del Proceso		Comprende todos los procesos del Sistema de Gestión de Mantenimiento	Gerencia de Operaciones	
Objetivo del Proceso		Coordinar la planeación Estratégica, táctica, Presupuestal		
Proveedor	Entrada	Actividades	Salida	Cliente
Gerente General	Plan Estratégico	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar el contexto de la organización</li> <li>Determinar y revisar las partes interesadas pertinentes</li> <li>Determinar el alcance del Sistema de Gestión de Mantenimiento</li> <li>Trabajar en el incremento de satisfacción a los socios</li> <li>Establecer y modificar la política de mantenimiento</li> <li>Asignación roles, responsabilidades y autoridades</li> </ul>	Contexto de la organización	Planificación del SGM
Gobierno	Requisitos legales		Partes Interesadas	
Planificación del SGM	Procesos del SGM		Necesidades y Expectativas	Seguimiento, Análisis y evaluación
Gestión de RR-HH	Manual de funciones, estructura organizacional		Política de mantenimiento	Todos los procesos
Sociedad	Requisitos		Responsable del SGM	Comunicación
<b>Seguimiento y Medición del Proceso</b>				
INDICADOR	FORMULA DE CÁLCULO		UNIDAD DE MEDIDA	
Porcentaje de directrices seleccionadas para la política de mantenimiento	$\frac{n^{\circ} \text{ de directrices seleccionadas}}{n^{\circ} \text{ de directrices totales}} * 100\%$		Porcentaje	
Porcentaje de miembros de la dirección y altos cargos asignados al SGM	$\frac{n^{\circ} \text{ de miembros asignados al SGM}}{n^{\circ} \text{ total de miembros}} * 100\%$		Porcentaje	

<b>Documentos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contexto de la organización</li> <li>• Manual de la calidad</li> <li>• Procedimiento Revisión por la dirección</li> </ul>	<p>ANEXO 2</p> <p>ANEXO 2</p>
<b>Registros</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acta de revisión por la dirección</li> <li>• Informe de auditorias</li> <li>• Matriz de Comunicación</li> </ul>	<p>SGM-REG-...</p> <p>SGM- REG-</p> <p>SGM- REG-</p>

<b>Nombre del Proceso</b>		<b>Auditoria Interna</b>	<b>Responsable del Proceso</b>	
<b>Alcance del Proceso</b>		Comprende todos los procesos del Sistema de Gestión de Mantenimiento	Comisión de mantenimiento	
<b>Objetivo del Proceso</b>		Llevar a cabo auditorias internas para obtener evidencias y proporcionar información acerca del Sistema de Gestión de Mantenimiento		
<b>Proveedor</b>	<b>Entrada</b>	<b>Actividades</b>	<b>Salida</b>	<b>Cliente</b>
Gestión de la Información	Información documentada del SGM, informes de auditorías anteriores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planificar auditorias</li> <li>Programar auditorias</li> <li>Ejecutar auditorias</li> <li>Elaborar informe de auditorias</li> <li>Realizar correcciones y acciones correctivas correspondientes</li> </ul>	SGM auditado  Informe de Auditoria Vigente	Revisión por la dirección
<b>Seguimiento y Medición del Proceso</b>				
<b>INDICADOR</b>		<b>FORMULA DE CÁLCULO</b>	<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>	
Porcentaje de cumplimiento de los requisitos de la norma		$\frac{n^{\circ} \text{ de requisitos cumplidos}}{n^{\circ} \text{ total de requisitos}} * 100\%$	Porcentaje	
Número de correcciones y acciones correctivas realizadas		$\frac{n^{\circ} \text{ de correcciones realizadas}}{n^{\circ} \text{ total de auditorias}} * 100\%$	Numero de correcciones/ auditoria	
<b>Documentos</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Procedimiento de auditoria interna</li> <li>Caracterización de procesos</li> <li>Manual de Mantenimiento</li> </ul>		ANEXO 14 ANEXO 6 ANEXO 2		
<b>Registros</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Informe de Auditoria</li> </ul>		ANEXO 14		

<b>Nombre del Proceso</b>		<b>Seguimiento, Medición, Análisis y Evaluación</b>	<b>Responsable del Proceso</b>	
<b>Alcance del Proceso</b>		Comprende todos los procesos del Sistema de Gestión de Mantenimiento	Comisión de mantenimiento	
<b>Objetivo del Proceso</b>		Evaluar el desempeño y eficacia del SGM mediante análisis y evaluación de los datos e información generados por el seguimiento y medición.		
<b>Proveedor</b>	<b>Entrada</b>	<b>Actividades</b>	<b>Salida</b>	<b>Cliente</b>
Liderazgo	Política de mantenimiento	Analizar y evaluar los datos y resultados de seguimiento y medición	Informe para revisión	Revisión por la dirección
Planificación del SGM	Caracterización de procesos		Propuesta de métodos y medición	
Todos los procesos	Información		Propuestas de acciones correctivas	
<b>Seguimiento y Medición del Proceso</b>				
<b>INDICADOR</b>		<b>FORMULA DE CÁLCULO</b>	<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>	
Porcentaje de cumplimiento de objetivos		$\frac{n^{\circ} \text{ de objetivos cumplidos}}{n^{\circ} \text{ total de objetivos}} * 100\%$	Porcentaje	
Porcentaje de indicadores de procesos evaluados		$\frac{n^{\circ} \text{ de indicadores evaluados}}{n^{\circ} \text{ total de indicadores}} * 100\%$	Porcentaje	
<b>Documentos</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Caracterización de procesos</li> <li>Procedimiento de Comunicación</li> </ul>		ANEXO 6 ANEXO 2		
<b>Registros</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Objetivos de Mantenimiento</li> <li>Informe de Indicadores de Proceso</li> </ul>		ANEXO 5 ANEXO 5		

<b>Nombre del Proceso</b>		<b>Procedimiento de solicitud y autorización de trabajo</b>	<b>Responsable del Proceso</b>	
<b>Alcance del Proceso</b>		Comprende todas las actividades desde que ingresa la orden de trabajo hasta su autorización	Jefe de Departamento de Producción y Tratamiento	
<b>Objetivo del Proceso</b>		Recabar Información de los trabajos de mantenimiento realizados		
<b>Proveedor</b>	<b>Entrada</b>	<b>Actividades</b>	<b>Salida</b>	<b>Cliente</b>
Producción	Característica del mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingreso de la solicitud de trabajo</li> <li>• Descripción de la prioridad del trabajo de Mantenimiento</li> <li>• Asignación de Materiales</li> <li>• Registro de Orden de Trabajo</li> <li>• Verificación de materiales en Almacenes</li> </ul>	Orden de Trabajo de	Programa de Mantenimiento
Seguimiento, Medición, Análisis y Evaluación	Resultados de la percepción			
Programa de Mantenimiento	Información			
<b>Seguimiento y Medición del Proceso</b>				
INDICADOR		FORMULA DE CÁLCULO		UNIDAD DE MEDIDA
Porcentaje Orden de Trabajo Consolidadas		$\frac{n^{\circ} \text{ de ordenes consolidadas}}{n^{\circ} \text{ total de ordenes}} * 100\%$		Porcentaje
Número de Quejas de Socios		$\frac{n^{\circ} \text{ de quejas}}{n^{\circ} \text{ total de clientes}} * 100\%$		Porcentaje
<b>Documentos</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual de Mantenimiento</li> <li>• Procedimiento de Solicitud y Autorización de Trabajo</li> </ul>			ANEXO 2 ANEXO 2	
<b>Registros</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orden de Trabajo</li> </ul>				

<b>Nombre del Proceso</b>		<b>Entrega de Trabajo de Mantenimiento</b>	<b>Responsable del Proceso</b>	
<b>Alcance del Proceso</b>		Comprende desde que empieza el mantenimiento hasta su finalización con pruebas de funcionamiento	Jefe de Departamento de Producción y Tratamiento	
<b>Objetivo del Proceso</b>		Recabar Información de los trabajos de mantenimiento realizados		
<b>Proveedor</b>	<b>Entrada</b>	<b>Actividades</b>	<b>Salida</b>	<b>Cliente</b>
Producción	Orden de Trabajo	Controlar los requisitos de entrega de mantenimientos realizados a equipos de bombeo de Agua Potable	Resultado del trabajo de mantenimiento concluido	Socios
Producción	Resultado de diagnostico de Mantenimiento			
<b>Seguimiento y Medición del Proceso</b>				
<b>INDICADOR</b>		<b>FORMULA DE CÁLCULO</b>	<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>	
Porcentaje de Mantenimientos a tiempo		$\frac{n^{\circ} \text{ de mantenimientos a tiempo}}{n^{\circ} \text{ total de mantenimiento}} * 100\%$	Porcentaje	
Porcentaje de no conformidades		$\frac{n^{\circ} \text{ de no conformidades}}{n^{\circ} \text{ total de mantenimientos}} * 100\%$	Porcentaje	
<b>Documentos</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Manual de Mantenimiento</li> <li>Procedimiento de Solicitud y Autorización de Trabajo</li> </ul>			ANEXO 2 ANEXO 2	
<b>Registros</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Informe de No conformidad</li> <li>Orden de Trabajo</li> <li>Informe de resultado de trabajos de mantenimiento</li> </ul>				

<b>Nombre del Proceso</b>		<b>Gestión de Mantenimiento</b>	<b>Responsable del Proceso</b>	
<b>Alcance del Proceso</b>		Comprende todos los equipos de bombeo de agua potable	Jefe de Departamento de Producción y Tratamiento	
<b>Objetivo del Proceso</b>		Asegurar que los equipos de bombeo estén en óptimas condiciones		
<b>Proveedor</b>	<b>Entrada</b>	<b>Actividades</b>	<b>Salida</b>	<b>Cliente</b>
Gestión Administrativa	Equipos de bombeo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación de equipos</li> <li>• Elaboración de fichas técnicas</li> <li>• Revisión de equipos</li> <li>• Calibración de Equipos</li> </ul>	Equipos verificados y controlados	Producción
Producción	Requisitos de operación		Equipos de Medición Calibrados	
<b>Seguimiento y Medición del Proceso</b>				
INDICADOR		FORMULA DE CÁLCULO	UNIDAD DE MEDIDA	
Número de Acciones Preventivas		<i>n° de acciones preventivas al año</i>	[veces/año]	
Número de Acciones Correctivas		<i>n° de acciones correctivas al año</i>	[veces/año]	
<b>Documentos</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual de Mantenimiento</li> <li>• Caracterización del Proceso</li> </ul>		ANEXO 2 ANEXO 6		
<b>Registros</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento de Infraestructura</li> <li>• Fichas Técnicas de Equipos de Bombeo</li> <li>• Informe de Indicadores de Proceso</li> </ul>				

**ANEXO 7**

**MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA  
INSTALACIONES Y SEGURIDAD  
INDUSTRIAL**

	<b>MANUAL</b>	Versión: 01
		Fecha de emisión:
	<b>MANTENIMIENTO PARA INSTALACIONES Y SEGURIDAD</b>	Código: PI-SGM-MAN_SEG-01
		Página: 1 de 8

# PT-SGM- MAN\_SEG-01

## MANUAL DE MANTENIMIENTO PARA INSTALACIONES Y SEGURIDAD

	<b>ELABORO</b>	<b>REVISO</b>	<b>AUTORIZO</b>
<b>CARGO</b>	Pasante Ing. Industrial UAJMS	Jefe Unidad Electromecánica	Jefe del Departamento de Producción y Tratamiento
<b>FECHA</b>	25/10/2021	18/11/2021	25/11/2021
<b>NOMBRE</b>	Univ. María Fernanda Maraz	Ing. Pablo Zenteno	Ing. Pedro Almazán

	<b>MANUAL</b>	Versión:
		Fecha de emisión:
	<b>MANTENIMIENTO PARA INSTALACIONES Y SEGURIDAD</b>	Código: PI-SGM-MAN_SEG-01
		Página: 2 de 8

### Objeto

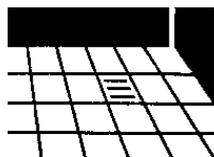
Este manual ha sido desarrollado con el fin de apoyar al personal que realiza mantenimiento a equipos de bombeo a equipos de agua potable.

### Alcance

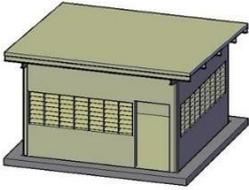
Se aplica al Departamento de Producción y Tratamiento de COSAALT R.L.

### Procedimiento

- Mantener los sistemas de bombeo en buenas condiciones.
- Realizar un monitoreo para verificar que las herramientas de trabajo estén limpias.
- Realizar un control constante para mantener los sistemas de bombeo en óptimas condiciones.

Superficie elemento a limpiar	y/o	Frecuencia Mínima	Temperatura del Agua	Modo de Empleo
 Suelos		Dos veces a la semana	 Ambiente	 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Disolver el detergente en agua</li> <li>- Aplicar al suelo</li> <li>- Aclarar con agua</li> </ul>
 Corte de Césped		Una vez a la semana	No aplica	 Cortar el césped

	<b>MANUAL</b>	Versión:
		Fecha de emisión:
	<b>MANTENIMIENTO PARA INSTALACIONES Y SEGURIDAD</b>	Código: PI-SGM-DOC-01
		Página: 3 de 8

	Dos veces al año	 Ambiente	 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Disolver la Pintura en Agua</li> <li>- Con ayuda de una Brocha pintar</li> </ul>
Pintado Instalaciones	de		

## SEÑALIZACIÓN

Los Sistemas de Bombeo no cuenta actualmente con la señalización completa, se propone la siguiente señalización de acuerdo al análisis realizado en la empresa.

### Cuadro de Señalización y Salud en el trabajo

Imagen	Descripción	Imagen	Descripción
	Salida		Prohibido Fumar
	Extintor		Botiquín
	Uso de basurero o Papelera		Prohibido el ingreso a personal no autorizado

	<b>MANUAL</b>	Versión:
		Fecha de emisión:
	<b>MANTENIMIENTO PARA INSTALACIONES Y SEGURIDAD</b>	Código: PI-SGM-DOC-01
		Página: 4 de 8

Imagen	Descripción	Imagen	Descripción
	Peligro de Incendio		Prohibido Comer
	Atención riesgo Eléctrico		Atención materias nocivas o irritantes

### Equipos de Protección Personal

IMPLEMENTO	IMAGEN
<p><b>Overol:</b></p> <p>Ideal para ser usada en las diferentes áreas donde los trabajadores se encuentran expuestos a riesgos que pueden disminuir su capacidad de trabajo, o afectar su estado de salud, como ser contra los ambientes húmedos y fríos, además de quemaduras y las salpicaduras de ciertos productos.</p>	
<p><b>Botas Dieléctricas</b></p> <p>Ideal para los trabajos de mantenimiento protegiendo a los trabajadores en caso de riesgo eléctrico, o la caída de algún material en los pies</p>	
<p><b>Guantes</b></p> <p>Ideales para los trabajos de mantenimiento y el manejo de sustancias.</p>	

	<b>MANUAL</b>	Versión:
		Fecha de emisión:
	<b>MANTENIMIENTO PARA INSTALACIONES Y SEGURIDAD</b>	Código: PI-SGM-DOC-01
		Página: 5 de 8

<b>Guantes Dieléctricos</b> Ideales para los trabajos de mantenimiento con electricidad	
<b>Protectores Auditivos</b> Ideales para cuando se realizan mantenimiento donde hay mucho ruido	
<b>Casco de Seguridad</b> Evitara que el trabajador sufra golpes en la cabeza. Este será de tipo obligatorio	

## SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL

Para garantizar la seguridad ocupacional e higiene industrial se adjunta en la **Matriz Fine “COSAALT R.L. departamento de Producción y Tratamiento”**

La Matriz Fine que identifica cuantifica y califica los riesgos a los que están expuestos los trabajadores en su Área laboral y define límites para el control de estos factores, las consecuencias y las recomendaciones pertinentes para el caso.

### A) Indicadores de la Matriz Fine

- Indicadores de peligrosidad

Consecuencia	Costo Mínimo	Costo Máximo	Valor
Muerte y/o daños mayores	Bs 6,001.00	Mas de 6,001	10
Lesiones con Incapacidad permanente y/o daño	Bs. 2,001.00	Bs 6,000.00	6
Lesiones con Incapacidad no permanente y/o daño	Bs. 601.00	Bs 2,000.00	4
Lesiones con heridas leves, contusiones, golpes		Bs 600.00	1

	<b>MANUAL</b>	Versión:
		Fecha de emisión:
	<b>MANTENIMIENTO PARA INSTALACIONES Y SEGURIDAD</b>	Código: PI-SGM-DOC-01
		Página: 6 de 8

Exposición	Valor
Situación de riesgo ocurre continuamente o muchas veces al día	10
Frecuentemente o una vez al día	6
Ocasionalmente o una vez a la semana	2
Remotamente Posible	1

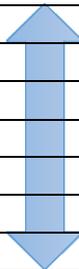
Probabilidad	Valor
El resultado es mas probable y esperado, si la situación de riesgo tiene lugar	10
Es completamente posible, nada extraño, tiene probabilidad de ocurrencia del 50%	7
Sería una rara coincidencia, tiene probabilidad de ocurrencia del 20%	4
Nunca ha sucedido en muchos años de exposición al riesgo, pero es concebible	1

Grado de Peligrosidad	Valor Mínimo	Valor Máximo	Especificaciones
Bajo	1	300	Intervención a corto plazo
Medio	301	600	Intervención a largo plazo o riesgo tolerable
Alto	601	1000	Intervención inmediata de tratamiento del riesgo

- Indicador de Repercusión

% Expuesto Mínimo	% Expuesto Máximo	Factor de Ponderación
1%	20%	1
21%	40%	2
41%	60%	3
61%	80%	4
81%	100%	5

	<b>MANUAL</b>	Versión:
		Fecha de emisión:
	<b>MANTENIMIENTO PARA INSTALACIONES Y SEGURIDAD</b>	Código: PI-SGM-DOC-01
		Página: 7 de 8

Peligrosidad	Repercusión	Valor	Importancia	
ALTO	ALTO	9	MAS IMPORTANTE	
ALTO	MEDIO	8		
ALTO	BAJO	7		
MEDIO	ALTO	6		
MEDIO	MEDIO	5		
MEDIO	BAJO	4		
BAJO	ALTO	3		
BAJO	MEDIO	2		
BAJO	BAJO	1		MENOS IMPORTANTE

GRADO DE PELIGROSIDAD	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO
BAJO	1	1500
ALTO	3001	5000

- **Indicadores de Justificación**

FACTOR DE COSTE		
Valor Mínimo (Bs)	Valor Máximo (Bs)	Ponderación
Bs 5,001.00	Mas de 5,000.00 Bs	10
Bs 3,001.00	Bs 5,000.00	6
Bs 2,001.00	Bs 3,000.00	4
Bs 1,001.00	Bs 2,000.00	3
Bs 501.00	Bs 1,000.00	2
Bs 101.00	Bs 500.00	1
Menos de 100 Bs	Bs 100.00	0.5

GRADO DE CORRELACIÓN (%)		
Valor Mínimo	Valor Máximo	Puntuación
75%	75%	2
51%	75%	3
26%	50%	4
0%	25%	5

	<b>MANUAL</b>		Versión:
			Fecha de emisión:
	<b>MANTENIMIENTO PARA INSTALACIONES Y SEGURIDAD</b>		Código: PI-SGM-DOC-01
			Página: 8 de 8

### MATRIZ FINE PARTE I

N°	AREA	PUESTO	AGENTE	PARTE DEL AGENTE	PELIGRO	CAUSA DEL RIESGO	RIESGO				CALIFICACIÓN DEL RIESGO
							CONSECUENCIA	EXPOSICIÓN	PROBABILIDAD	GRADO PELIGRO	
1	Área de Producción	Jefe de mantenimiento	Cortes por Herramientas	Herramientas	Cortes, Golpes, penetraciones por herramientas	Falta de Capacitación	6	1	7	4 2	Bajo
2	Unidad Electromecánica	Operadores	Esfuerzo Físico	Objetos Pesados	Aplastamiento/ Ahogamiento por caída/deslizamiento de objetos mayores a 5kg	Mal manejo de Objetos	4	1 0	1 0	4 0 0	Medio

3	Área de Producción	Unidad Electromecánica	Esfuerzo físico, golpes	Gancho de Grúa y tubos de FG	Golpes, cortes, aplastamiento	Falta de Capacitación	8	10	10	800	Alta
4.	Unidad Electromecánica	Tec. Electricista	Quemadura Eléctrica	Mantenimiento a Tableros Eléctricos	Choque Eléctrico por contacto, Quemadura por choque eléctrico, caídas o golpes como consecuencia del choque eléctrico	Mal manejo en componente eléctricos	7	10	10	700	Alto
5.	Área de Producción	Tec. Mecánico	Posturas Inadecuadas	Trabajo a pie con movimiento a pie y revisión constante	Ejecución de Posturas Inadecuadas	Revisión de repuestos para equipos de bombeo	4	10	10	400	Medio
6.	Área de Producción	Encargado Unidad Electromecánica	Posturas Inadecuadas	Movimientos repetitivos de levantamiento de carga	Ejecución de movimientos repetitivos	No existe capacitación para levantamiento de carga	4	6	10	240	Bajo
7.	Área de Producción	Operadores de Sistemas Independientes	Caídas, golpes	Subir escaleras para verificar el estado del tanque elevado	Caídas a grandes alturas y como consecuencia golpes, contusiones	No existe capacitación	7	10	10	700	Alto

**MATRIZ FINE PARTE II**

N	Área	Puesto	Agente	Parte del Agente	Actuación frente al riesgo	Recomendación	GRADO PELIGRO					Grado de Justificación
							GRADO PELIGRO	COSTO (BS)	FACTOR COSTO	GRADO CORRECCIÓN	JUSTIFICACIÓN	
1	Área de Producción	Jefe de mantenimiento	Cortes por herramientas	Herramientas Cortantes	Realizar capacitación	Capacitación para uso de herramientas y uso de guantes de seguridad	1 2 6	1 0 0	2	1	6 3	El gasto se considera Justificado
2	Unidad Electromecánica	Operadores	Esfuerzo Físico	Objetos Pesados	Capacitar a los operadores con la metodología de las 5s <sup>7</sup>	Se recomienda mejorar el sistema	1 2 0 0	1 0 0	3	3	1 3 3 3	El gasto se considera justificado
3	Área de Producción	Unidad Electromecánica	Esfuerzo físico, golpes	Gancho de Grúa y tubos de FG	Capacitar a los trabajadores en seguridad industrial	Capacitar el uso adecuado de caso, guantes y botas de seguridad	3 0 0 0	4 5 0 0	6	4	3 3 0 0	El gasto se considera justificado

4	Unidad Electromecánica	Tec. Electricista	Quemadura Eléctrica	Mantenimiento a Tableros Eléctricos	Dotación de equipos dieléctricos		3 0 0 0	4 5 0 0	6	4	3 3 0 0	El gasto se considera justificado
5	Área de Producción	Tec. Mecánico	Posturas Inadecuadas	Trabajo a pie con movimiento a pie y revisión constante	Capacitar a los operadores con la metodología de las 5 S'	Se recomienda mejorar el sistema	1 2 0 0	1 0 0 0	3	3	1 3 3 .3	El gasto se considera Justificado
6	Área de Producción	Encargado Unidad Electromecánica	Posturas Inadecuadas	Movimientos repetitivos de levantamiento de carga	Orientar a los operadores sobre levantamiento de cargas	Actividades y Ejercicios que ayuden a estimular los músculos	7 2 0	2 0 0	2	2	1 8 0	El gasto se considera justificado
7	Área de Producción	Operadores de Sistemas Independientes	Caídas, golpes	Subir escaleras para verificar el estado del tanque elevado	Orientar a los operadores sobre los cuidados al utilizar escaleras	Ejercitar a los operadores en el uso de escaleras a grandes alturas. Se recomienda el uso de escaleras firmes	3 0 0 0	4 5 0 0	6	4	3 3 0 0	El gasto se considera justificado



**ANEXO 8.1.**

**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS**

	<b>MANUAL</b>	Versión: 01
		Fecha de emisión:
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	Código: PT-SGM-MAN_PRC 01
		Página: 1 de

# PT-SGM- MAN\_PRC-01

## MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

	<b>ELABORO</b>	<b>REVISO</b>	<b>AUTORIZO</b>
<b>CARGO</b>	Pasante Ing. Industrial UAJMS	Jefe Unidad Electromecánica	Jefe del Departamento de Producción y Tratamiento
<b>FECHA</b>	22/10/2021	12/11/2021	15/11/2021
<b>NOMBRE</b>	Univ. María Fernanda Maraz	Ing. Pablo Zenteno	Ing. Pedro Almazán

# Procedimiento de Operación Mantenimiento de Bombas Centrifugas

Empresa: “COSAALT R.L.”

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por</b>
<p data-bbox="343 1646 638 1742">Maria Fernanda Maraz Estudiante Ing. Industrial UAJMS</p> <p data-bbox="379 1787 598 1814">Fecha: 22/10/2021</p>	<p data-bbox="718 1646 970 1709">Ing. Pablo Zenteno Ing. Electromecánico</p> <p data-bbox="734 1787 954 1814">Fecha: 12/11/2021</p>	<p data-bbox="1034 1646 1340 1742">Ing. Pedro Almazán Jefe del Departamento de Producción y Tratamiento</p> <p data-bbox="1077 1787 1297 1814">Fecha: 15/11/2021</p>

	<b>COOPERATIVA DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO</b>	<b>VERSIÓN</b>	<b>CÓDIGO</b>
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE BOMBAS CENTRIFUGAS</b>	<b>01</b>	<b>MP-BC</b>
			<b>N.º PÁGINA</b>
			<b>01</b>

## **OBJETO**

El presente procedimiento tiene como finalidad la descripción de la metodología seguida por el personal técnico de COSAALT. Para el mantenimiento preventivo y operación de bombas centrifugas que están bajo la administración de la cooperativa, así como desarrollar las acciones correctivas necesarias para garantizar el funcionamiento ininterrumpido, Incremento de la productividad, reducción de reparaciones y reducción de costos e incremento de la vida útil de los equipos.

## **ALCANCE**

Este procedimiento es de aplicación a todas las bombas centrifugas donde se requiera el ejecutar un mantenimiento preventivo.

## **RESPONSABILIDADES**

El encargado de la Unidad Electromecánica es responsable de programar, ejecutar, analizar y registrar las actividades de mantenimientos preventivos y correctivos en bombas centrifugas.

## **NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD**

Es necesario adoptar estas normas de seguridad:

- Mantenga siempre limpia el área de trabajo.
- Evite todos los peligros eléctricos. Tenga en cuenta los peligros de las descargas eléctricas y de los arcos eléctricos.

Tenga siempre en cuenta el riesgo de ahogamiento, accidentes eléctricos y quemaduras.

Antes de comenzar con una intervención en la bomba coloque el aviso de alerta no prenda, equipo en mantenimiento.



	<b>COOPERATIVA DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO</b>	<b>VERSIÓN</b> 01	<b>CÓDIGO</b> MP-BC
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE BOMBAS CENTRIFUGAS</b>		<b>N.º</b> <b>PÁGINA</b>
			02
<b>EQUIPO DE SEGURIDAD AL REALIZAR EL MANTENIMIENTO</b>			
<p>Para detallar el equipo de seguridad que se debe utilizar dentro del área de trabajo ver el instructivo I-MI-BC-01.</p>			
<b>METODOLOGÍA</b>			
<p>La metodología seguida por el Dpto. de Producción y Tratamiento a través de su sección Electromecánica para la operación de la bomba, arranque, el cebado, las verificaciones de rutina y el cierre (paro) se describen a continuación:</p>			
<b>PROCEDIMIENTO PARA ARRANQUE</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ceba la bomba si existe alguna posibilidad de que ésta se haya vaciado mientras estaba cerrada. (El cebado se explicará en la página 4.)</li> <li>2. La válvula de succión debe abrirse completamente.</li> <li>3. Después de arrancar la bomba, abra inmediatamente las válvulas de cierre que estén cerradas.</li> <li>4. Abra la válvula de purga encima de la carcasa, deje escapar el aire hasta que no haya más burbujas.</li> <li>5. Si la válvula de descarga está cerrada, ábrala lentamente en los diez segundos posteriores al arranque.</li> <li>6. Vea el manómetro de descarga para estar seguro de que el líquido está fluyendo a través de la bomba.</li> <li>7. Una vez que la bomba arranca medir amperaje y voltaje para verificar que la electrobomba está funcionando adecuadamente. Para esta operación ver el instructivo I-MI-BC-02</li> <li>8. Es posible que, en un principio, la bomba emita un sonido áspero. Si ese ruido continúa es probable que la bomba este cavitando. Pare la bomba y vuélvala a cebar. Si el ruido persiste, es posible que haya fugas de aire o calor de succión neta positiva insuficiente.</li> </ol>			
<b>ARRANQUE INICIAL</b>			
<p>El arranque inicial de una bomba se realiza después de un paro prolongado o después de que una ha sido desarmada para darle mantenimiento, requiere de algunas consideraciones adicionales:</p>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Revise la dirección de rotación de la bomba y del motor siempre que se hayan desconectado los cables del motor. La bomba debe girar en la dirección indicada por la flecha que aparece en la carcasa de la bomba.</li> </ol>			

	<b>COOPERATIVA DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO</b>	<b>VERSIÓN</b>	<b>CÓDIGO</b>
		<b>01</b>	<b>MP-BC</b>
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE BOMBAS CENTRIFUGAS</b>		<b>N.º PÁGINA</b>
			<b>03</b>
<p>2. Verifique la alineación horizontal, vertical y angular de la bomba y del motor.</p> <p>Para que la operación de las bombas transcurra sin percances es importante la alineación precisa de acuerdo con las tolerancias del fabricante. Nunca utilice un acoplamiento flexible como sustituto de la alineación apropiada.</p> <p>3. Revise para cerciorarse de que la bomba y las mangueras están debidamente alineadas.</p> <p>4. Gire el rotor una vuelta completa para cerciorarse de que lo hace libremente.</p> <p>5. Cebe la bomba de acuerdo a lo que se explica en la página</p> <p>6. Después de que la bomba haya funcionado durante un par de horas, deténgala para revisar la alineación de nuevo, especialmente si la bomba está manejando un fluido caliente.</p> <p>7. También se debe revisar y medir el amperaje para detectar irregularidades en el funcionamiento de la bomba.</p>			

	<b>COOPERATIVA DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO</b>	<b>VERSIÓN</b>	<b>CÓDIGO</b>
		<b>01</b>	<b>MP-BC</b>
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE BOMBAS CENTRIFUGAS</b>		<b>N.º PÁGINA</b>
			<b>04</b>

### **CEBADO DE BOMBA**

El cebado una bomba centrífuga es importante para iniciar la corriente de fluido. Sin embargo, aun cuando una bomba tenga suficiente fluido en el lado de succión para iniciar el flujo, todavía puede haber aire en el fluido. Aún una pequeña cantidad de aire aumenta el calor o causa daños en el impulsor. La bomba debe cebarse completamente para asegurarse de que todo el aire y otros gases son eliminados de la bomba. Es probable que una bomba que continúe operando con sonido de matraca (cavitación), después del arranque, contenga aire deba ser cebada nuevamente.

Existen varias formas de cebar una bomba las que se realizan en COSAALT R.L. son las siguientes:

- **Primera Forma**

1. Desajustar con llave combinada N° 17 el perno que se encuentra en la parte superior del caracol de la bomba.

Perno que se debe desaflojar (sentido contrarreloj)



2. Se procede a abrir las válvulas tanto de succión, descarga y cierre.
3. Se debe observar que salga agua por el espacio donde se sacó el perno.
4. En caso que no salga agua se debe hacer girar el acople en sentido de reloj, hasta que salga agua.
5. Una vez que salió agua la bomba esta cebada, posteriormente se coloca cinta teflón al perno y se procede a ajustarlo.
6. Una vez que se realiza el cebado, registrar el trabajo en el formulario FBC-1

	<b>COOPERATIVA DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO</b>	<b>VERSIÓN</b> 01	<b>CÓDIGO</b> MP-BC
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE BOMBAS CENTRIFUGAS</b>		<b>N.º</b> <b>PÁGINA</b>
			05

- **Segunda forma**

Para realizar la segunda forma de cebado se la debe tener la bomba en funcionamiento.

1. Arrancar la bomba
2. Colocar la manguera en la válvula de bola
3. Abrir la válvula de bola y sujetar la manguera



4. La bomba estará cebada cuando exista una corriente de fluido estable
5. Una vez que se realiza el cebado, registrar el trabajo en el formulario FBC-1

	<b>COOPERATIVA DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO</b>	<b>VERSIÓN</b> 01	<b>CÓDIGO</b> MP-BC
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE BOMBAS CENTRIFUGAS</b>		<b>N.º</b> <b>PÁGINA</b>
			<b>06</b>

### CAMBIO DE PITA GRAFITADA

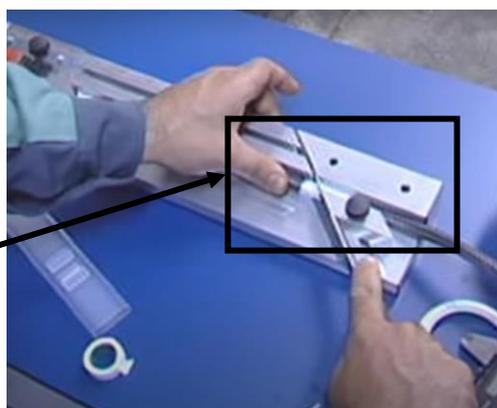
1. Apague el equipo
2. Desafloje los pernos y retire la prensa estopa
3. Retire con un extractor el anillo de pita

Anillo de pita grafitada



4. Verifique si realmente salió toda la pita grafitada
5. Verifique la concentricidad del eje en relación a la caja de empaquetadura
6. Verifique las tolerancias existentes, es importante limpiar completamente
7. Inspeccione, limpie y lubrique cada espárrago, tuerca, arandela de la prensa estopa, las caras y roscas de los espárragos contra las cuales las tuercas van a girar, si cualquiera de los puntos mencionados presentara daño irreparable sustituya.
8. Efectué el corte del anillo con ayuda de un dispositivo de corte, ejecutándolo a 45°

El corte del anillo debe ser a 45°

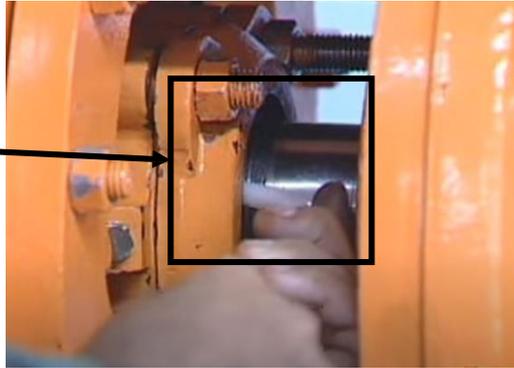


9. Al anillo se le debe dar unos golpes con martillo de acuerdo al tamaño de la caja de empaquetadura y posteriormente engrasarlo



10. Inicie la instalación del anillo, con ayuda de un posicionador, para empujarlo hasta el fondo de la caja

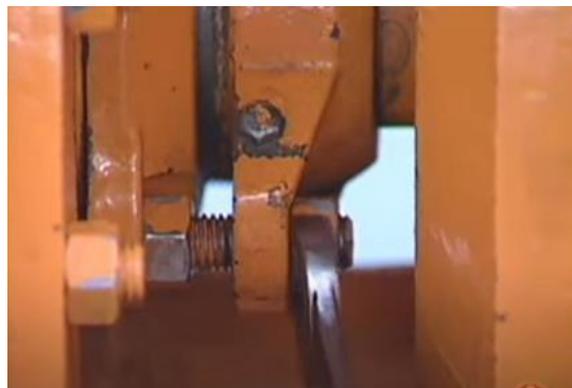
Es importante  
posicionar el  
anillo de pita  
hasta el fondo de  
la caja para  
evitar  
inconvenientes



11. Prosiga con la instalación observando ángulo de 90° entre las uniones del anillo.



12. Posicioné y apreté la prensa estopa con una herramienta adecuada hasta encontrar resistencia



	<b>COOPERATIVA DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO</b>	<b>VERSIÓN</b>	<b>CÓDIGO</b>
		<b>01</b>	<b>MP-BC</b>
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE BOMBAS CENTRIFUGAS</b>		<b>N.º PÁGINA</b>
			<b>08</b>
<p>13. Afloje las tuercas de los espárragos de la prensa estopa con herramienta adecuada y reapriete las tuercas nuevamente con las manos alternadamente en ¼ de vuelta a la vez hasta encontrar pequeña resistencia.</p> <p>14. Prenda la bomba, la manera de confirmar que la presión de sellado es suficiente, es visualizando la salida del agua limpia por la caja de empaquetadura, que debe ser en gotas.</p> <p>15. Si es necesario reapriete nuevamente ¼ de vuelta, hasta alcanzar el goteo deseado.</p> <p>16. Si se realiza el ajuste de pita registrarlo en el formulario FBC-1 adjuntos.</p> <p>Si se realiza cambio de pita grafitada registrar en el formulario FBC-2 adjunto.</p>			

	<b>COOPERATIVA DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO</b>	<b>VERSIÓN</b> 01	<b>CÓDIGO</b> MP-BC
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE BOMBAS CENTRIFUGAS</b>		<b>N.º</b> <b>PÁGINA</b>
			09

### CAMBIO DE ACEITE

1. Apague la bomba
2. Retirar el tapón superior de ventilación y el inferior de drenaje, con ayuda de una llave combinada.

Tapón de ventilación



Tapón de drenaje

3. Vaciar el aceite del soporte y dejarlo escurrir



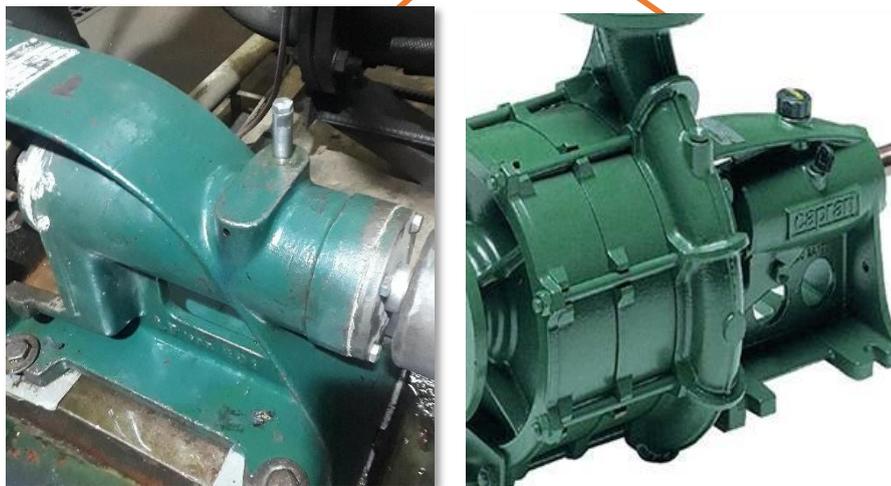
4. Colocar de nuevo el tapón inferior y proceder con el llenado.
5. Una vez que se realiza el cambio de aceite, registrar el trabajo en el formulario FBC-2 adjunto

	<b>COOPERATIVA DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO</b>	<b>VERSIÓN</b> 01	<b>CÓDIGO</b> MP-BC
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE BOMBAS CENTRIFUGAS</b>		<b>N.º</b> <b>PÁGINA</b>
			<b>10</b>

### MEDICIÓN DE ACEITE

1. Apague la bomba
2. Retire el tapón de ventilación para medir aceite

Tapón para medir aceite

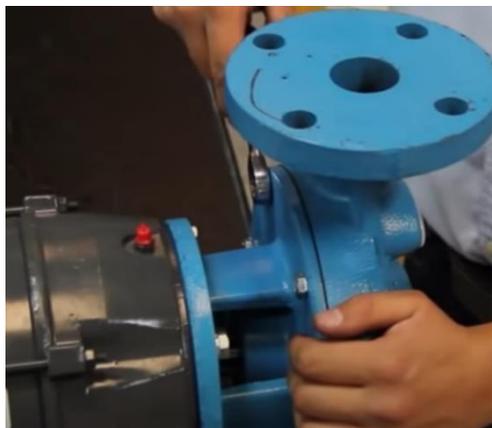


3. Medir el nivel de aceite, el color, olor y densidad
4. Si todo es correcto colocar nuevamente el tapón de ventilación y prender la bomba
5. Una vez que se realiza el cambio de aceite, registrar el trabajo en el formulario FBC-1 adjunto

	<b>COOPERATIVA DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO</b>	<b>VERSIÓN</b> 01	<b>CÓDIGO</b> MP-BC
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE BOMBAS CENTRIFUGAS</b>		<b>N.º</b> <b>PÁGINA</b>
			11

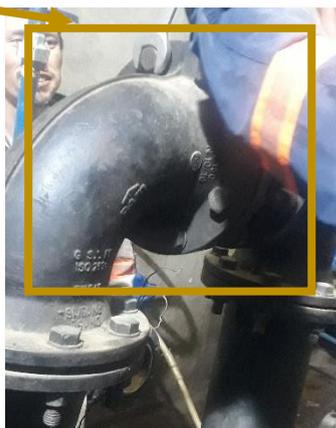
### DESMONTAJE DE BOMBA

1. Antes de realizar la actividad de mantenimiento revisar la instrucción I-MI-BC-01 de equipo de seguridad para realizar actividades de mantenimiento que explica el equipo de seguridad que se debe utilizar dentro del área de trabajo.
2. Posteriormente desconecte la unidad motriz de la fuente de suministro de corriente, bloquee con llave el interruptor de la línea y coloque el aviso de peligro equipo en mantenimiento.
3. Cierre las válvulas de descarga y de succión, y drene todo el líquido de la bomba
4. Retirar las tuercas y pernos de la carcasa, para retirar tuercas y pernos revise la instrucción I-MI-BC-03.



5. Aflojar las tuercas de codos y accesorios para posteriormente retirarlos.

Tuercas y pernos que se deben aflojar





6. Retirar los pernos del eje y retirar el acople que une motor y bomba.

Acople que une motor  
y bomba



Pernos que se debe  
retirar



7. Posteriormente se procede a retirar la bomba en teclee, para después examinar si hubo daño en el caracol, impulsor, rodamientos, eje, entre otros.

Bomba levantada con teclee  
para realizar mantenimiento



Teclee herramienta utilizada  
para levantar bombas y  
accesorios pesados



Para detallar el daño en los componentes de la bomba como caracol, impulsor, rodamientos, eje, entre otros ver el instructivo I-MI-BC-04.

8. Si existiera daño en impulsor, eje, rodamientos, caracol, registrar el trabajo en el formulario FBC-2 adjunto

	<b>COOPERATIVA DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO</b>	<b>VERSIÓN</b>	<b>CÓDIGO</b>
		01	MP-BC
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE BOMBAS CENTRIFUGAS</b>		<b>N.º PÁGINA</b> 13

**MONTAJE DE BOMBA**

1. Antes de realizar el montaje asegúrese de que todas las superficies de la placa base que estarán en contacto con la bomba no tengan óxido, aceite ni suciedad.
2. Limpie las superficies de la base que entrarán en contacto con la bomba con gasolina. Para detallar como debe realizarse la limpieza de las superficies de la bomba ver el instructivo I-MI-BC-05.
3. Instale y sujete la bomba en la plancha de base con ayuda de teclee. Para detallar como debe sujetarse la bomba o el accesorio en el teclee ver el instructivo I-MI-BC-06.



4. Ajuste pernos correspondientes a la bomba y accesorios



5. Se procede a instalar el acople, en este punto se realiza la alineación motor-bomba debido a que una desalineación puede provocar un desempeño reducido, daños en el equipo, provocar lesiones graves

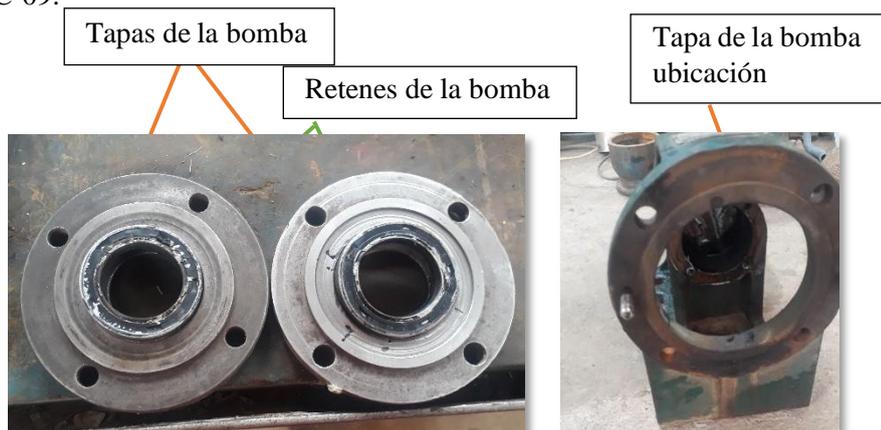
	<b>COOPERATIVA DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO</b>	<b>VERSIÓN</b>	<b>CÓDIGO</b>
		<b>01</b>	<b>MP-BC</b>
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE BOMBAS CENTRIFUGAS</b>		<b>N.º PÁGINA</b>
			<b>14</b>
<p>Verifique la alineación de todos los componentes del motor antes de hacer funcionar la unidad.</p> <p>Para detallar como realizan la alineación motor-bomba en el departamento de producción y tratamiento de COSAALT R.L. ver el instructivo I-MI-BC-07.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6. Una vez que se encuentra alineado se procede a instalar la pita grafitada (ver página 6) y verter aceite (ver página 9)</li> <li>7. Prender la bomba siguiendo las indicaciones de arranque (ver página 2) y cebar la bomba (ver la página 4)</li> <li>8. Verificar que la bomba opere en buen estado</li> </ol> <p>Para detallar las verificaciones durante la operación de la bomba revisar el instructivo I-MI-BC-08</p>			

	<b>COOPERATIVA DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO</b>	<b>VERSIÓN</b> 01	<b>CÓDIGO</b> MP-BC
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE BOMBAS CENTRIFUGAS</b>		<b>N.º</b> <b>PÁGINA</b>
			15

### DESARMADO DE BOMBA

1. Retirar las tapas de la bomba aflojando los pernos, posteriormente limpiarlas.

Para detallar como se realiza la limpieza de las tapas de la bomba ver el instructivo I-MI-BC-09.



2. Con ayuda de la prensa sacarlos rodamientos y el eje de la bomba

Para detallar como se utiliza la prensa ver el instructivo I-MI-BC-10



3. Posteriormente se procede a lavar la bomba, eje, rodamientos con gasolina y se verifica si existe daño en alguno de ellos.
4. Con ayuda de un destornillador se procede a retirar los retenes de las tapas.
5. Se realiza el cambio de retenes y rodamientos, registrar el trabajo en el formulario FBC-2 adjunto. Para detallar como se realiza el cambio de rodamientos y retenes ver el instructivo I-MI-BC-11.



FORMULARIO FBC-1



**CHECKLIST MTO. PREVENTIVO  
BOMBAS CENTRIFUGAS**

**IMPORTANTE.**- El uso de equipos de protección personal es obligatorio e imprescindible para evitar accidentes o enfermedades relacionadas con el trabajo.

FORMULARIO A1-1 Versión 1.0

Sistema: \_\_\_\_\_

Código Equipo: \_\_\_\_\_

Fecha inicio:

Fecha fin:

Hora inicio:

Hora fin:

Encargado de realizar el mantenimiento



**PARTE I. BOMBAS**

- 1 Verificación y control del nivel de aceite
- 2 Verificación derrame de aceite
- 3 Reajuste pita grafitada
- 4 Verificación de ruido y vibraciones
- 5 Verificación presión de descarga
- 6 Verificación de temperatura
- 7 Cebado de bomba

**PARTE II. MOTOR**

- 1 Medición de Amperaje
- 2 Medición Voltaje
- 3 Verificación de temperatura y vibración

Notas.-

.....  
Firma y Sello encargado de mantenimiento

.....  
Firma y Sello Jefe departamento de Producción y Tratamiento

Nota.- Cualquier otro tipo de actividad y/o mantenimiento no considerado en el presente checklist, debe ser llenado en Formulario A1-2



**FORMULARIO FBC-2**



**CHECKLIST MTO. PREVENTIVO  
BOMBAS CENTRIFUGAS**

**IMPORTANTE.**- El uso de equipos de protección personal es obligatorio e imprescindible para evitar accidentes o enfermedades relacionadas con el trabajo.

FORMULARIO A1-2 Versión 1.0

Sistema: \_\_\_\_\_

Código Equipo: \_\_\_\_\_

Fecha inicio: \_\_\_\_\_ Fecha fin: \_\_\_\_\_

Hora inicio: \_\_\_\_\_ Hora fin: \_\_\_\_\_

Encargado de realizar el mantenimiento: \_\_\_\_\_

Nº	ACTIVIDAD	COMENTARIOS
----	-----------	-------------

**PARTE I. BOMBAS**

1	Cambio de Aceite	<input type="checkbox"/>	<table border="1"> <tr><td> </td></tr> </table>											
2	Cambio de pita graffitada	<input type="checkbox"/>												
3	Cambio de rodamientos	<input type="checkbox"/>												
4	Cambio de retenes	<input type="checkbox"/>												
5	Reajuste de tuercas	<input type="checkbox"/>												
6	Medición de Caudal	<input type="checkbox"/>												
7	Limpieza de filtros	<input type="checkbox"/>												
8	Limpieza de cárcamo	<input type="checkbox"/>												
9	Verificación estado del impulsor	<input type="checkbox"/>												
10	Verificación estado del caracol	<input type="checkbox"/>												
11	Verificación estado del eje	<input type="checkbox"/>												

**PARTE II. MOTOR**

1	Engrase de rodamientos	<input type="checkbox"/>	<table border="1"> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> </table>			
2	Reajuste de tuercas	<input type="checkbox"/>				
3	Medición de líneas embobinado	<input type="checkbox"/>				

**Notas.-**

# Procedimiento de Montaje, operación y Mantenimiento de Bombas Sumergibles

Empresa: “COSAALT R.L.”

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por</b>
<p data-bbox="343 1585 641 1684">Maria Fernanda Maraz Estudiante Ing. Industrial UAJMS</p> <p data-bbox="379 1729 603 1758">Fecha: 22/10/2021</p>	<p data-bbox="721 1585 970 1653">Ing. Pablo Zenteno Ing. Electromecánico</p> <p data-bbox="737 1729 954 1758">Fecha: 12/11/2021</p>	<p data-bbox="1037 1585 1343 1684">Ing. Pedro Almazán Jefe del Departamento de Producción y Tratamiento</p> <p data-bbox="1077 1729 1300 1758">Fecha: 15/11/2021</p>

	<b>COOPERATIVA DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO</b>	<b>VERSIÓN</b>	<b>CÓDIGO</b>
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE MONTAJE, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE BOMBAS SUMERGIBLES</b>	<b>01</b>	<b>MP-BS</b>
			<b>N.º PÁGINA</b>
			<b>01</b>

## **OBJETO**

El presente procedimiento tiene como finalidad la descripción de la metodología seguida por el personal técnico de COSAALT. Para el mantenimiento preventivo y operación de bombas sumergibles que están bajo la administración de la cooperativa, así como desarrollar las acciones correctivas necesarias para garantizar el funcionamiento ininterrumpido, Incremento de la productividad, reducción de reparaciones y reducción de costos e incremento de la vida útil de los equipos.

## **ALCANCE**

Este procedimiento es de aplicación a todas las bombas sumergibles donde se requiera ejecutar un mantenimiento preventivo y correctivo.

## **RESPONSABILIDADES**

El encargado de la Unidad Electromecánica es responsable de programar, ejecutar, analizar y registrar las actividades de mantenimientos preventivos en bombas sumergibles.

## **CRITERIOS PARA EL DESMONTAJE Y MONTAJE DE POZO**

El equipo de bombeo de un pozo, está constituido por Bomba y Motor y es el medio mediante el

cual se extrae el agua subterránea.

Los criterios para ejecutar el montaje y/o desmontaje de un pozo son los siguientes:

- a.- El pozo es nuevo.
- b.- Rehabilitar el pozo por bajo rendimiento.
- c.- Reparación del equipo de bombeo.

Para el Montaje del equipo de bombeo de un POZO se debe contar con la siguiente información del Pozo, que deberá contener:

- Caudal de explotación
- Nivel estático (boca de pozo)
- Nivel Dinámico estabilizado, con este dato, se procede a calcular la ADT.
- Altura Dinámica Total (A. D. T.)
- Ubicación de filtros

Información de Caudal ( $Q=l/s$ ) y Altura Dinámica Total ( $ADT = m$ ), permite ubicar el Punto de Operación de la bomba por etapa, la Potencia (HP), RPM y SUMERGENCIA MÍNIMA, es decir se tiene el equipo seleccionado: Bomba y Motor.

## **METODOLOGÍA**

La metodología seguida por el Dpto. de Producción y Tratamiento a través de su sección Electromecánica para el montaje, operación y mantenimiento de bombas sumergibles el cual se describe a continuación:



### MONTAJE DE BOMBA SUMERGIBLE

1. Realizar al acople bomba y motor. Para mayor detalle de como se realiza el acople de bomba y motor revisar el instructivo I-MI-BS-01

Bomba Sumergible

Motor Sumergible



2. Verificar que la rosca de los tubos este en buen estado y que todos tengan cupla o brida.
3. Colocar la abrazadera, el cincho para que la grúa lo pueda alzar con su gancho.

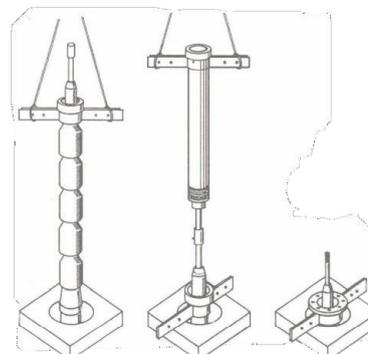
Gancho de grúa

Cincho

Abrazadera



4. Se inicia el montaje con la instalación en primer lugar de la bomba y motor eléctrico sumergible, acoplados, tal como se puede observar en la foto.





5. Posteriormente se pasa al montaje de tramos de tubería de descarga, que corresponden al montaje de cada uno de los tramos de tubería de descarga de 6m cada tubo, convenientemente ajustados con llaves stillson, durante esta actividad se debe colocar lubricante adecuado para el consumo humano en las uniones roscadas, así también se colocará abrazadera que soporte en la boca del pozo la columna de tuberías y electrobomba, que se encuentra bajando en el interior del pozo; simultáneamente se fija con goma el cable trifásico, el tubo de sonda, sensores en caso que sea conveniente a las tuberías de descarga



6. Una vez culminado el descenso de la tubería y electrobomba y se haya ubicado en el punto de operación, se procede a colocar, Codo de descarga, unión Dresser, válvula check y válvula tipo compuerta tal como se puede ver en la foto



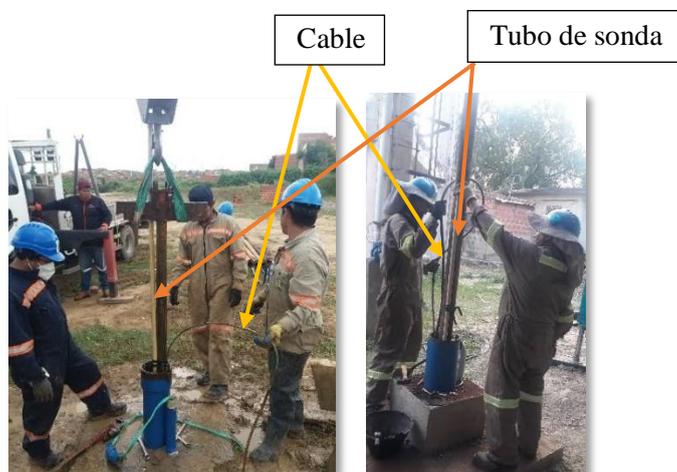
7. Una vez instalada la bomba se procede a las especificaciones técnicas y otros datos que se encuentran en el formulario FBS-01 y FBS-02.

	<b>COOPERATIVA DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO</b>	<b>VERSION</b> 01	<b>CÓDIGO</b> MP-BS
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE MONTAJE, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE BOMBAS SUMERGIBLES</b>		N.º <b>PÁGINA</b>
			<b>04</b>

### DESMONTAJE DE BOMBA SUMERGIBLE

El desmontaje consiste en extraer el motor, columna de tuberías, cuerpo de bomba, tubo de sonda y sensores del interior del pozo y se realiza cuando se presenta la necesidad de: Rehabilitar el pozo y/o Reparar el equipo de bombeo.

1. Desaflojar el codo con ayuda de llaves stillson
2. Colocar el cincho en el codo, para ser levantado por la grúa
3. Colocar abrazadera a los tubos para levantarlos con la grúa, juntamente ir jalando el tubo de sonda y el cable de la bomba. Para mayor detalle de cómo se debe colocar la abrazadera revisar el instructivo I-MI-BS-02



4. Repetir la acción hasta sacar todos los tubos del pozo y agrupar todos los tubos en un caballete.



5. Una vez que se sacaron todos los tubos se procede a retirar la bomba con el motor

NOTA: Como no se cuenta con datos históricos de equipos, después del desmontaje se procede a recopilar información de equipos y pozo según formulario FBS-01 y FBS-02.

	<b>COOPERATIVA DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO</b>	<b>VERSIÓN</b> 01	<b>CÓDIGO</b> MP-BS
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE MONTAJE, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE BOMBAS SUMERGIBLES</b>		<b>N.º PÁGINA</b> 05

## ARMADO DE CAMISA

### Criterios para el armado de camisa de refrigeración

Los motores sumergibles están diseñados para operar con un flujo mínimo de agua refrigerante alrededor. Si la instalación de la bomba no proporciona el flujo mínimo que se muestra en la Tabla 1, se debe usar una camisa de enfriamiento. Estas son las condiciones donde se requiere una camisa de enfriamiento:

- El diámetro del pozo es muy grande para cumplir con los requerimientos de flujo de la Tabla 1
- La bomba está en un manto abierto de agua
- La bomba está en un pozo de piedras o debajo del ademe del pozo.
- El pozo tiene una “alimentación superior” (p. ej. Cascada)
- La bomba está instalada en o debajo de las ranuras o perforaciones

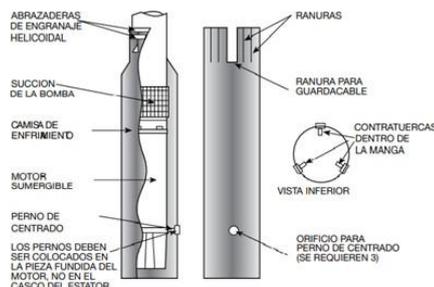
Para un enfriamiento adecuado se requiere de un flujo de 0.0762 m/seg. para motores de 4” de 3 HP y mayores y 0.1524 m/seg. para motores de 6 y 8 pulgadas. La Tabla 1 muestra los índices mínimos de flujo en GPM y l/seg, para diferentes diámetros de pozo y tamaños de motor.

**Tabla 1 Flujo requerido para el enfriamiento**

GPM Y L/S MÍNIMO PARA ENFRIAR EL MOTOR EN AGUA DE 86°F (30°C)			
ADEME O D.I. CAMISA PULG. (MM)	MOTOR 4” 0.0762 m/s L/S (GPM)	MOTOR 6” 0.1524 m/s L/S (GPM)	MOTOR 8” 0.1524 m/s L/S (GPM)
4 (102)	0.0757 (1.2)	-	-
5 (127)	0.442 (7)	-	-
6 (152)	0.820 (13)	0.568 (9)	-
7 (178)	1.262 (20)	1.577 (25)	-
8 (203)	1.893 (30)	2.84 (45)	0.630 (10)
10 (254)	3.154 (50)	5.68 (90)	3.47 (55)
12 (305)	5.047 (80)	8.833 (140)	6.94 (110)
14 (356)	6.94 (110)	12.62 (200)	10.72 (170)
16 (406)	9.46 (150)	17.66 (280)	15.46 (245)

Si el flujo es menor que el especificado entonces se debe usar una camisa de enfriamiento. Siempre se requiere de una camisa de enfriamiento en un manto abierto de agua. La Figura 1 muestra un ejemplo de construcción de la camisa de enfriamiento.

**Figura 1 Camisa de enfriamiento para el motor**



	<b>COOPERATIVA DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO</b>	<b>VERSIÓN</b>	<b>CÓDIGO</b>
		<b>01</b>	<b>MP-BS</b>
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE MONTAJE, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE BOMBAS SUMERGIBLES</b>		<b>N.º PÁGINA</b>
			<b>06</b>

Para el armado de camisa se siguen los siguientes pasos:

1. Verificar que camisa es adecuada según tabla 1
2. Medir la distancia del motor con la bomba acoplado, para saber así la medida de la camisa
3. Medir los tubos, cortar y escofinar las puntas para evitar cortes.
4. Unir los tubos con ayuda de un soplete y agua.
5. Limpiar bien la superficie con gasolina o tiner, para posteriormente colocar pegamento y ensamblar el tubo con la reducción.

Se recomienda colocar el pegamento en un lugar abierto.



6. Colocar la bomba y motor en la camisa, para posteriormente pegar los bordes de la camisa con sella rosca





1. Dejar secar el sella rosca por un día y posteriormente colocar los tornillos en la parte baja.



2. Por último, colocar el niple y cupla a la bomba encamisada para su montaje.



	<b>COOPERATIVA DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO</b>	<b>VERSION</b> 01	<b>CÓDIGO</b> MP-BS
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE MONTAJE, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE BOMBAS SUMERGIBLES</b>		<b>N.º</b> <b>PÁGINA</b>
			<b>08</b>

### DESARMADO DE BOMBA

1. Desacoplar bomba-motor, aflojando los pernos

Pernos que se deben aflojar



2. Revisar que el motor este en óptimas condiciones
3. Verificar el giro del eje de la bomba no tenga obstrucciones
4. Nombrar los tazones de la bomba con números, para identificarlos al momento de armar la bomba



5. Aflojar los pernos del canastillo y retirar las láminas de acero inoxidable
6. Retirar los tazones y verificar el estado de los impulsores, bujes, anillas y eje.



7. Si los impulsores, bujes, anillas y ejes están en buen estado lavarlos con agua para armar la bomba, en caso de que se encuentre dañado alguna de las partes reemplazarlas con las existencias de almacén, pero en caso de que el daño sea severo dar de baja la bomba indicando la fecha y causas por la cual se está dando de baja.
8. Cualquier tipo de mantenimiento o cambio de repuestos debe ser anotado en el formulario FBS-03 adjunto.



COOPERATIVA DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y  
ALCANTARILLADO SANITARIO

VERSIÓN  
01

CÓDIGO  
MP-BC

FORMULARIOS PARA EL MANTENIMIENTO DE BOMBAS SUMERGIBLES

N.º PÁGINA

09

FORMULARIO FBS-01



Cooperativa de Servicios Públicos de Agua Potable y Alcantarillado  
Sanitario Tarija

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE BOMBAS SUMERGIBLES

Modelo del equipo:

Código:  Número de serie:

Potencia:  Fecha de Instalación:

Caudal:  l/s H:  m H máx.:  m

Sistema en el que se instalo la bomba:

Profundidad de la bomba:

H estática:  m H dinámica:  m Q bombeo:  l/s



Cooperativa de Servicios Públicos de Agua Potable y  
Alcantarillado Sanitario Tarija

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MOTORES  
SUMERGIBLES

Modelo del equipo:

Código:  Número de serie:

Potencia:  HP  KW

Volts:  V Frecuencia:  HZ RPM:

Sistema en el que se instaló la bomba:

Corriente:  Amp. Diámetro:  mm.



FORMULARIO FBS-02



## MONTAJE DE POZO

FORMULARIO A1-1 Versión 1.0

**IMPORTANTE.**- El uso de equipos de protección personal es obligatorio e imprescindible para evitar accidentes o enfermedades relacionadas con el

Sis te ma: \_\_\_\_\_

Cód ig o B o m b a: \_\_\_\_\_ C o d i g o M o t o r: \_\_\_\_\_

F e c h a i n i c i o : \_\_\_\_\_ F e c h a f i n : \_\_\_\_\_

H o r a i n i c i o : \_\_\_\_\_ H o r a f i n : \_\_\_\_\_

Enc a r g a d o d e r e a l i z a r e l m a n t e n i m i e \_\_\_\_\_

### Parámetros de l pozo

1 Caudal

l/s

2 Nivel Estático

m

3 Nivel Dinámico

m

4 Consumo de corriente

Amp.

5 Nivel de la bomba

m

6 Número de tubos

m

7 Tiempo de recuperación por metro

seg

8 Diametro del entubado

pulg.

9 Altura dinámica total

m

Notas.-

.....  
Firma y Sello encargado de  
mantenimiento

.....  
Firma y Sello Jefe departamento de Producción y Tratamiento





# Procedimiento de Mantenimiento Preventivos de Tableros Eléctricos

Empresa: “COSAALT R.L.”

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por</b>
<p data-bbox="343 1646 638 1742">Maria Fernanda Maraz Estudiante Ing. Industrial UAJMS</p> <p data-bbox="379 1787 598 1814">Fecha: 22/10/2021</p>	<p data-bbox="718 1646 970 1709">Ing. Pablo Zenteno Ing. Electromecánico</p> <p data-bbox="734 1787 954 1814">Fecha: 12/11/2021</p>	<p data-bbox="1034 1646 1340 1742">Ing. Pedro Almazán Jefe del Departamento de Producción y Tratamiento</p> <p data-bbox="1077 1787 1297 1814">Fecha: 15/11/2021</p>

	<b>COOPERATIVA DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO</b>	<b>VERSIÓN</b>	<b>CÓDIGO</b>
		<b>01</b>	<b>MP-MPT</b>
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO A TABLEROS ELÉCTRICOS</b>		<b>N.º PÁGINA</b>
			<b>01</b>

### **OBJETO**

El presente procedimiento tiene como finalidad la descripción de la metodología seguida por el personal técnico de COSAALT. Para el mantenimiento preventivo de los tableros de control de las bombas sumergibles y centrifugas que están bajo la administración de la cooperativa, así como desarrollar las acciones correctivas necesarias para garantizar el funcionamiento ininterrumpido de los equipos de bombeo, Incremento de la productividad, reducción de reparaciones y reducción de costos e incremento de la vida útil de los equipos.

### **ALCANCE**

Este procedimiento es de aplicación a todos los tableros de control donde se requiera el ejecutar un mantenimiento preventivo.

### **RESPONSABILIDADES**

El encargado de la Unidad Electromecánica a través de su electricista es responsable de programar, ejecutar, analizar y registrar las actividades de mantenimientos preventivos de los tableros de control instalados en los sistemas de bombeo para garantizar su funcionamiento ininterrumpido de los equipos de bombeo de agua.

### **METODOLOGÍA**

La metodología seguida por el Dpto. de Producción y Tratamiento a través de su sección Electromecánica se describe a continuación.

El mantenimiento preventivo y/o correctivo de los tableros eléctricos varía según el estado de conservación y antigüedad de estos y se describe a continuación:

1. Identificar las fases de los cables de alimentación.
2. Medir voltajes, corrientes y resistencia de puesta a tierra.



	<b>COOPERATIVA DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO</b>	<b>VERSIÓN</b> 01	<b>CÓDIGO</b> MP-MPT
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO A TABLEROS ELÉCTRICOS</b>		<b>N.º</b> <b>PÁGINA</b>
			02

3. Verificar si es factible desenergizar el tablero antes de su mantenimiento.
4. Verificar que los cables conductores de tierra estén bien asegurados, correctamente conectados y que exista continuidad eléctrica entre los cables y la estructura del tablero.
5. Observar que no existan daños visibles o piezas flojas, si existen piezas flojas reajustar adecuadamente (Tornillería en interruptores o barrajes), al reajustar las borneras de conexión de los interruptores y dispositivos existentes, se debe poner especial atención a cada componente que se esté reapretando para detectar si este tiene rastros de calentamiento. Si está presente algún rastro anotarlos y posteriormente desconectarlo y/o desarmarlo para definir la causa del calentamiento (hay elementos de potencia que deben ser visualizados con mayor detenimiento que los de control).
6. Verificar que no exista calentamiento anormal de los conductores de acometida.



7. Si hay elementos de potencia para conmutación (contactores para arranque de motores) desarmarlos y ver el estado de los platinos (contactos) así como limpiar el núcleo de la bobina de accionamiento, nunca lijar ni platinos ni núcleo, si los platinos están gastados es mejor cambiar el componente o los platinos
8. Retirar el polvo asentado y acumulado entre el tablero, los cables y los interruptores con la ayuda de una aspiradora o una brocha.



	<b>COOPERATIVA DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO</b>	<b>VERSIÓN</b>	<b>CÓDIGO</b>
		<b>01</b>	<b>MP-MPT</b>
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO A TABLEROS ELÉCTRICOS</b>		<b>N.º PÁGINA</b>
			<b>03</b>
<p>9. Revisar y hacer mantenimiento a todos los interruptores termomagnéticos.</p> <p>10. Peinar todos los cables del tablero.</p> <p>11. Verificar la hermetización del tablero.</p> <p>12. Verificar la hermetización de los transformadores de corriente.</p> <p>13. Pegar las señales de peligro y seguridad.</p> <p>14. Limpiar las entradas naturales de ventilación (si las Hay)</p> <p>15. En caso de ventilación forzada, verificar que las aspas giren libremente</p> <p>16. En ambientes corrosivos se puede soplear el tablero y sus componentes con dieléctrico, cuidando de secar con aire los excesos de dieléctrico.</p> <p>17. Energiza el tablero y poner a funcionar la máquina en condiciones normales, regresar a anotaciones y medir la corriente que circula por aquellos elementos que presentaban rastros de calentamiento, compara sus características eléctricas con la medición, para asegurarte que el elemento "caliente" es el adecuado para el tipo de carga que está controlando. Si se quiere ir más adelante verificar los datos eléctricos de la carga en cuestión.</p> <p>18. Registrar trabajo realizado de acuerdo a formulario FMPT-01 adjunto</p>			



FORMULARIO FMPT-1



CHECKLIST MTO. PREVENTIVO  
TABLEROS ELÉCTRICOS

FORMULARIO A1-3 Versión 1.0

Sistema: \_\_\_\_\_

**IMPORTANTE.**- El uso de equipos de protección personal es obligatorio e imprescindible para evitar accidentes o enfermedades relacionadas con el

Código Equipo: \_\_\_\_\_

Fecha inicio: \_\_\_\_\_ Fecha fin: \_\_\_\_\_

Hora inicio: \_\_\_\_\_ Hora fin: \_\_\_\_\_

Encargado de realizar el mantenimiento: \_\_\_\_\_

Nº	ACTIVIDAD	COMENTARIOS
----	-----------	-------------

MANTENIMIENTO TABLEROS

1	Medición de Voltaje, amperaje	<input type="checkbox"/>	<table border="1"><tr><td> </td></tr><tr><td> </td></tr><tr><td> </td></tr><tr><td> </td></tr><tr><td> </td></tr><tr><td> </td></tr><tr><td> </td></tr></table>							
2	Reajuste de borneras de conexión	<input type="checkbox"/>								
3	Verificación de temperatura	<input type="checkbox"/>								
4	Desempolvado de tablero	<input type="checkbox"/>								
5	Peinado de cables	<input type="checkbox"/>								
6	Reemplazo de componentes (en caso de ser necesario)	<input type="checkbox"/>								
7	Verificación hermetización de tablero	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>							

Notas.-

.....  
ma y Sello encargado de mantenimie

.....  
Firma y Sello Jefe departamento de Producción y Tratamiento

# Procedimiento de Limpieza y Desinfección de Tanques de Almacenamiento de Agua Potable

Empresa: “COSAALT R.L.”

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por</b>
<p data-bbox="343 1646 638 1742">Maria Fernanda Maraz Estudiante Ing. Industrial UAJMS</p> <p data-bbox="379 1787 598 1814">Fecha: 22/10/2021</p>	<p data-bbox="718 1646 970 1709">Ing. Pablo Zenteno Ing. Electromecánico</p> <p data-bbox="734 1787 954 1814">Fecha: 12/11/2021</p>	<p data-bbox="1034 1646 1340 1742">Ing. Pedro Almazán Jefe del Departamento de Producción y Tratamiento</p> <p data-bbox="1077 1787 1297 1814">Fecha: 15/11/2021</p>

	<b>COOPERATIVA DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO</b>	<b>VERSIÓN</b>	<b>CÓDIGO</b>
		<b>01</b>	<b>MP-MPT</b>
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE AGUA POTABLE</b>		<b>N.º PÁGINA</b>
			<b>01</b>

## **OBJETO**

El presente procedimiento tiene como finalidad la descripción de la metodología seguida por el personal técnico de COSAALT. Para la limpieza y desinfección de los tanques elevados, apoyados y semienterrados que están bajo la administración de la cooperativa, así como de registrar información oportuna en caso de requerirse ejecutar actividades de mantenimiento.

## **ALCANCE**

Este procedimiento es de aplicación a todos los tanques de almacenamiento donde se requiera el ejecutar la limpieza y desinfección.

## **RESPONSABILIDADES**

El encargado de la Unidad de infraestructura en coordinación con el operador del sistema es responsable de programar, ejecutar y registrar las actividades de limpieza y desinfección de los tanques de almacenamiento para garantizar su funcionamiento y la calidad del agua almacenada, de acuerdo a cronograma.

## **METODOLOGÍA**

### **Actividades previas**

1. Si el tanque es de un solo cuerpo, se deberá utilizar el by-pass para mantener el suministro hacia la red.
2. En ambos casos, se puede generar deficiencias en la dotación y/o presiones, especialmente en horas pico. Por tanto, y con la debida anticipación se debe comunicar a la población sobre los trabajos de mantenimiento o de limpieza y desinfección que se realizarán.

Para no desperdiciar agua, dejar de alimentar al tanque con la debida antelación para permitir su vaciado.

### **Preparación para el lavado o limpieza:**

1. Verificar el funcionamiento de los tubos de ventilación y abrir tapa de acceso, y mantenerla abierta durante 15 a 20 min antes del ingreso de personal. Para permitir la salida de gases que podría afectar a los operadores.
2. Limpiar las zanjas, acequias o bocas de tormenta que recibirán el agua del lavado.
3. Cerrar la válvula de salida a la red cuando el nivel de agua esté a  $\pm 10$  cm sobre el nivel del piso
4. Cubrir la rejilla de salida a la red para evitar ingreso de suciedad.
5. Recolectar y extraer bolsas, envases u otro objeto extraño, si hubiera dentro del tanque
6. Si la suciedad y especialmente si la cantidad de sedimentos no es significativa utilizar el agua restante para humedecer las partes superiores de muros y el interior de la losa de cubierta y para el lavado propiamente dicho.

	<b>COOPERATIVA DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO</b>	<b>VERSIÓN</b>	<b>CÓDIGO</b>
		<b>01</b>	<b>MP-MPT</b>
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE AGUA POTABLE</b>		<b>N.º PÁGINA</b>
			<b>02</b>
<p>7. Si los sedimentos son de volumen apreciable (5cm), realizar una agitación en lógica del agua restante, utilizando escobas de pelo de plástico duro y los propios pies de los operadores, para remover los sedimentos, y efectuar el vaciado del tanque a través de la tubería de limpieza.</p> <p>8. Si los sedimentos constituyen riesgo de obstrucción de la tubería de limpieza, deberán ser recolectados y extraídos por la ventana de acceso.</p> <p>9. Cuando las condiciones para el vaciado no sean favorables, y de ser necesario y factible, se podrá utilizar bomba de achique.</p> <p>10. Realizar una inspección a la estructura e instalaciones con el fin de evaluar su estado y la posible necesidad de realizar reparaciones antes de iniciar la limpieza.</p> <p>11. En tanques elevados, el suministro de agua para la limpieza deberá realizarse por la tubería de alimentación. En tanques superficiales o subterráneos, la tubería de ingreso de agua al tanque se puede habilitar una conexión temporal mediante manguera.</p> <p><b>Lavado o limpieza:</b></p> <p>1. Si el interior del tanque tiene un acabado de cemento, humedecer con agua las áreas que no lo estén, y cepillar el piso, paredes, parte superior y tapas de inspección con escobas y/o cepillos de pelo de plástico duro y eventualmente con cepillo de acero. Esta operación debe realizarse con mayor detalle en los vértices y esquinas, especialmente si el tanque no se construyó con chaflanes.</p> <p>2. Remover la suciedad restante de paredes y piso usando escobas o trapos remojados en agua con detergente biodegradable (por ej. jabón casero en polvo).</p> <p>3. Retirar los sedimentos o material producto de la limpieza.</p> <p><b>Enjuague:</b></p> <p>1. Enjuagar todo el interior del tanque usando trapos o escobas y abundante agua limpia, aplicada mediante baldes o mejor aún mediante una manguera a presión.</p> <p>2. La duración y cantidad de agua serán los necesarios para dejar el tanque completamente limpio.</p> <p>3. Descargar toda agua restante por la tubería de limpieza y dejar el tanque a secar</p> <p><b>Desinfección:</b></p> <p>1. Para la desinfección se aplica directamente una solución fuerte (200 mg/lit) a las superficies internas del tanque utilizando un equipo aspersor o un rodillo, como si se estuviera pintando el techo, paredes, piso y tapa de acceso, en éste orden. Las superficies deben quedar en contacto con esta solución durante aproximadamente 1 hora (nunca menos de 30 min), antes de llenar el tanque para su uso normal.</p> <p>2. Para el cálculo de la solución madre, considerar que se consume entre 0.40 a 0.60 lit por cada m2 a desinfectar.</p>			

	<b>COOPERATIVA DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO</b>	<b>VERSIÓN</b>	<b>CÓDIGO</b>
		<b>01</b>	<b>MP-MPT</b>
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE AGUA POTABLE</b>		<b>N.º</b>
			<b>03</b>

3. El personal debe usar equipo de protección para protegerse del olor y los gases o vapores del cloro.
4. En ambos casos, antes de abrir la salida de servicio a la red se debe de realizar un control del cloro residual. Si hay usuarios próximos al tanque, el valor medido debe ser 0,2 a 1.5 mg/lit.
5. A la finalización del trabajo se debe presentar un informe, donde se registren las fechas de la limpieza, personal, material utilizado, procedimiento, resultados de la medición de cloro y recomendaciones, de acuerdo al formulario FLDT-01.

### **EQUIPOS, MATERIALES E IMPLEMENTOS**

<b>El equipo básico necesario consiste en: EQUIPO o MATERIAL</b>	<b>USO o APLICACIÓN</b>
<b>Escobas o cepillos</b>	Remoción de suciedad y limpieza
<b>Mochila pulverizadora</b>	Aplicación de la solución desinfectante
<b>Detergente biodegradable</b>	Limpieza
<b>Lámparas de pila o linternas de casco</b>	Cuando el interior del tanque sea oscuro

Eventualmente, en tanques superficiales o subterráneos también pueden requerirse: Manguera(s) Humedecimiento, suministro de agua, limpieza Bomba o motobomba Para aspersion o para desagüe, cuando sea necesario

**Nota.** - Las herramientas y equipos al finalizar la actividad de limpieza y desinfección deben de guardarse limpios para evitar su deterioro y corrosión.



**FORMULARIO FLDT-01**



**CHECKLIST LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN  
TANQUES AGUA POTABLE**

FORMULARIO FLDT-01 Versión 1.0



**IMPORTANTE.-** El uso de equipos de protección personal es obligatorio e imprescindible para evitar accidentes o

Sistema: \_\_\_\_\_

Nombre del tanque: \_\_\_\_\_

Fecha inicio: \_\_\_\_\_ Fecha fin: \_\_\_\_\_

Hora inicio: \_\_\_\_\_ Hora fin: \_\_\_\_\_

Medición Cloro Residual Salida del Tanque: \_\_\_\_\_ mg/l

**Informe estado del tanque**

Estado de la infraestructura actual	SI NO		Personal que realiza Limpieza y Desinfección	Recomendaciones
	SI	NO		
Los tubos de aireación tienen malla milimétrica de protección	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Santiago Bolivar	<input type="checkbox"/>
La tapa metálica está en buenas condiciones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Diego Moreno	<input type="checkbox"/>
Las válvulas presentan filtraciones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Elvis Mallón	<input type="checkbox"/>
El tanque presenta filtraciones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Gonzalo Sosa	<input type="checkbox"/>
El tanque presenta fisuras	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

**Notas.-**

Firma y Sello Jefe departamento de Producción y Tratamiento

**ANEXO 8.2.**  
**INSTRUCTIVOS**

	<b>MANUAL</b>	Versión: 01
		Fecha de emisión:
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	Código: PT-SGM-INST 01
		Página: 1 de

# PT-SGM-INST-01

## INSTRUCTIVOS

	<b>ELABORO</b>	<b>REVISO</b>	<b>AUTORIZO</b>
<b>CARGO</b>	Pasante Ing. Industrial UAJMS	Jefe Unidad Electromecánica	Jefe del Departamento de Producción y Tratamiento
<b>FECHA</b>	22/10/2021	12/11/2021	15/11/2021
<b>NOMBRE</b>	Univ. María Fernanda Maraz	Ing. Pablo Zenteno	Ing. Pedro Almazán

	<b>INSTRUCTIVO PARA LA UTILIZACIÓN DE EQUIPO DE SEGURIDAD AL REALIZAR MANTENIMIENTO</b>	<b>Código</b>	I-MI-BC-01.
		<b>Fecha de elaboración</b>	08/11/2021
		<b>Versión</b>	01
		<b>Pág.</b>	01

## 1. CONTENIDO

En el presente instructivo se detallan las actividades y tareas que debe cumplir un trabajador antes de realizar cualquier actividad de mantenimiento en equipos de bombeo.

## 2. EQUIPO NECESARIO

Casco de seguridad	
Gafas de seguridad, preferiblemente con protectores laterales	
Calzado Protector	
Guantes protectores	
Protección auditiva	
Overol	

### 3. INSTRUCCIONES DE TRABAJO

ACTIVIDAD	RESPONSABLE
a) El operador ingresa al área de trabajo b) El operador debe colocarse el overol y botas dieléctricas c) Posteriormente debe colocarse casco d) En caso de realizar el mantenimiento a una bomba centrífuga y que otra bomba este funcionando colocarse el protector auditivo e) Si realiza trabajos con amoladora, taladro, soldadora, entre otras colocarse gafas de seguridad. f) Y por último colocarse guantes para realizar actividades de mantenimiento, evitando así cortes, punzaduras entre otros	Ing. Electromecánico

### 4. REVISIÓN

El instructivo debe ser revisado por el Ing. Electromecánico

### 5. APROBACIÓN Y MODIFICACIÓN

Modificaciones: Ing. Electromecánico

Aprobación: jefe del Departamento de Producción y Tratamiento

### 6. IDENTIFICACIÓN DE LOS CAMBIOS

Fecha de Aprobación	Versión	Descripción del Cambio

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre y firma	Nombre y firma	Nombre y firma
Fecha	Fecha	Fecha

	<b>INSTRUCTIVO PARA REALIZAR LA MEDICIÓN DE VOLTAJE Y AMPERAJE</b>	<b>Código</b>	I-MI-BC-02
		<b>Fecha de elaboración</b>	08/11/2021
		<b>Versión</b>	01
		<b>Pág.</b>	01

### 1. CONTENIDO

En el presente instructivo se detallan las actividades y tareas que debe cumplir un trabajador para realizar la medición de voltaje y amperaje.

### 2. EQUIPO NECESARIO

Pinza Amperimétrica	
---------------------	---

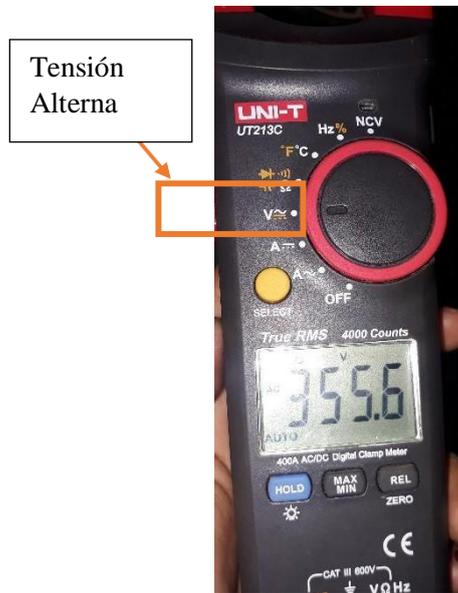
### 3. INSTRUCCIONES DE TRABAJO

ACTIVIDAD	RESPONSABLE
a) Para medir amperaje situé la perilla en corriente alterna  <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;">             Corriente alterna           </div>  </div>	Tec. Electricista
b) Presionar el botón rel para mediciones relativas	

- c) Pulse el gatillo para abrir las pinzas y abarque un único conductor. Lea el valor de la corriente directamente en el display. Y repetir el proceso con los tres conductores representado las 3 líneas



- d) Para medir voltaje sitúe la perilla en tensión alterna



- e) Pulse el gatillo para abrir las pinzas y abarque un único conductor. Lea el valor de voltaje directamente en el display. Y repetir el proceso con los tres conductores representado las 3 líneas
- f) Una vez utilizada la pinza amperimétrica girar la perilla a off y guardar

#### 4. REVISIÓN

El instructivo debe ser revisado por el Ing. Electromecánico

## 5. APROBACIÓN Y MODIFICACIÓN

Modificaciones: Ing. Electromecánico

Aprobación: Jefe del Departamento de Producción y Tratamiento

## 6. IDENTIFICACIÓN DE LOS CAMBIOS

<b>Fecha de Aprobación</b>	<b>Versión</b>	<b>Descripción del Cambio</b>

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
Nombre y firma	Nombre y firma	Nombre y firma
Fecha	Fecha	Fecha

	<b>INSTRUCTIVO PARA AJUSTAR Y DESAJUSTAR PERNOS</b>	<b>Código</b>	I-MI-BC-03.
		<b>Fecha de elaboración</b>	08/11/2021
		<b>Versión</b>	01
		<b>Pág.</b>	01

## 1. CONTENIDO

En el presente instructivo se detallan las actividades para realiza el ajuste y desajuste de pernos.

## 2. EQUIPO NECESARIO

Llave combinada	
Llave cricket	

## 3. INSTRUCCIONES DE TRABAJO

ACTIVIDAD	RESPONSABLE
<p>a) Primeramente, se debe verificar que número de llave es del perno</p> <p>Para aflojar o ajustar un perno se puede utilizar una llave combinada o cricket dependiendo de la comodidad del operador</p> <p>b) Se debe tener en cuenta que para aflojar un perno se realiza en sentido contrarreloj</p> <p>c) Una vez que se saca el perno se debe limpiarlo con cepillo de acero debido a que este puede acumular corrosión, en caso que el perno este dañado sustituir por otro</p> <p>d) Para ajustar un perno se realiza en sentido del reloj</p>	Tec. Mecánico

## 4. REVISIÓN

El instructivo debe ser revisado por el Ing. Electromecánico

## 5. APROBACIÓN Y MODIFICACIÓN

Modificaciones: Ing. Electromecánico

Aprobación: Jefe del Departamento de Producción y Tratamiento

## 6. IDENTIFICACIÓN DE LOS CAMBIOS

<b>Fecha de Aprobación</b>	<b>Versión</b>	<b>Descripción del Cambio</b>

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
Nombre y firma	Nombre y firma	Nombre y firma
Fecha	Fecha	Fecha

	<b>INSTRUCTIVO PARA VERIFICAR DAÑO EN RODAMIENTOS, EJE Y CARACOL</b>	<b>Código</b>	I-MI-BC-04.
		<b>Fecha de elaboración</b>	08/11/2021
		<b>Versión</b>	01
		<b>Pág.</b>	01

## 1. CONTENIDO

En el presente instructivo se detallan las actividades para realiza la verificación si existe daño en rodamientos, eje y caracol

## 2. EQUIPO NECESARIO

Extractor	
Llave cricket	

## 3. INSTRUCCIONES DE TRABAJO

ACTIVIDAD	RESPONSABLE
a) Con ayuda de llave cricket se procede a la sacar los pernos del caracol b) Posteriormente con un extractor se procede a separar el caracol de la bomba c) Una vez que se tiene el caracol se procede a verificar si existe daño en el caracol debido a la arena o si el impulsor esta cavitando y causando daño al caracol. d) Para revisar los rodamientos se los debe hacer girar en sentido de reloj si se escucha sonido o tiene impedimento para girar el rodamiento esta dañado e) Para verificar si existe daño en el eje se debe hacer una inspección visual, observado que el eje no este desalineado o desgastado por los rodamientos.	

#### 4. REVISIÓN

El instructivo debe ser revisado por el Ing. Electromecánico

#### 5. APROBACIÓN Y MODIFICACIÓN

Modificaciones: Ing. Electromecánico

Aprobación: Jefe del Departamento de Producción y Tratamiento

#### 6. IDENTIFICACIÓN DE LOS CAMBIOS

Fecha de Aprobación	Versión	Descripción del Cambio

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre y firma	Nombre y firma	Nombre y firma
Fecha	Fecha	Fecha

	<b>INSTRUCTIVO PARA LA LIMPIEZA EN SUPERFICIES DE LA BOMBA</b>	<b>Código</b>	I-MI-BC-05.
		<b>Fecha de elaboración</b>	08/11/2021
		<b>Versión</b>	01
		<b>Pág.</b>	01

### 1. CONTENIDO

En el presente instructivo se detallan las actividades para realizar la limpieza en las superficies de las bombas centrifugas.

### 2. EQUIPO NECESARIO

Gasolina	
Recipiente	
Trapos de limpieza	

### 3. INSTRUCCIONES DE TRABAJO

ACTIVIDAD	RESPONSABLE
a) Se retira la bomba para realizar mantenimiento b) Verter un poco de gasolina en el recipiente c) Remojar el trapo con gasolina	Tec. Mecánico

<ul style="list-style-type: none"> <li>d) Pasar el trapo con gasolina por la superficie donde estaba la bomba, retirando grasa, aceite y suciedad acumulada</li> <li>e) Enjuagar el trapo en el recipiente con gasolina</li> <li>f) Pasar nuevamente el trapo por la superficie retirando aceite, grasa y suciedad acumulada</li> <li>g) Repetir la acción hasta verificar que la superficie se encuentra totalmente limpia</li> <li>h) Lavar el trapo con gasolina y dejar secar para una próxima limpieza</li> </ul>	
--	--

#### 4. REVISIÓN

El instructivo debe ser revisado por el Ing. Electromecánico

#### 5. APROBACIÓN Y MODIFICACIÓN

Modificaciones: Ing. Electromecánico

Aprobación: Jefe del Departamento de Producción y Tratamiento

#### 6. IDENTIFICACIÓN DE LOS CAMBIOS

Fecha de Aprobación	Versión	Descripción del Cambio

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre y firma	Nombre y firma	Nombre y firma
Fecha	Fecha	Fecha

	<b>INSTRUCTIVO PARA SUJETAR LA BOMBA O ACCESORIOS CON TECLEÉ</b>	<b>Código</b>	I-MI-BC-06.
		<b>Fecha de elaboración</b>	08/11/2021
		<b>Versión</b>	01
		<b>Pág.</b>	01

### 1. CONTENIDO

En el presente instructivo se detallan las actividades realizar el adecuado ajuste de la bomba o accesorios con tecleé

### 2. EQUIPO NECESARIO

Tecleé	
Cincho o cuerda de polipropileno	

### 3. INSTRUCCIONES DE TRABAJO

ACTIVIDAD	RESPONSABLE
a) Aflojar todos los pernos de la bomba o accesorio a levantar b) Con el cincho o cuerda cubrir el accesorio o la bomba c) Hacer un nudo después de cubrir el accesorio, este nudo debe estar bien ajustado para que pueda soportar el peso del accesorio o bomba d) Verificar que el cincho o cuerda esta sujetando adecuadamente a la bomba o accesorio e) Con el gancho superior de seguridad sujetar el soporte de tecleé	Tec. Mecánico

<p>f) Con el gancho de carga con cierre de seguridad del tecléé sujetar la cuerda o cincho para comenzar a levantar el accesorio o bomba</p> <p>g) Comenzar a jalar la cadena (como si se izará una bandera) hasta levantar el accesorio o bomba</p>	
--	--

#### 4. REVISIÓN

El instructivo debe ser revisado por el Ing. Electromecánico

#### 5. APROBACIÓN Y MODIFICACIÓN

Modificaciones: Ing. Electromecánico

Aprobación: Jefe del Departamento de Producción y Tratamiento

#### 6. IDENTIFICACIÓN DE LOS CAMBIOS

Fecha de Aprobación	Versión	Descripción del Cambio

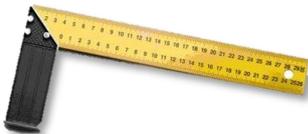
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre y firma	Nombre y firma	Nombre y firma
Fecha	Fecha	Fecha

	<b>INSTRUCTIVO PARA ALINEAR MOTOR-BOMBA</b>	<b>Código</b>	I-MI-BC-07.
		<b>Fecha de elaboración</b>	08/11/2021
		<b>Versión</b>	01
		<b>Pág.</b>	01

### 1. CONTENIDO

En el presente instructivo se detallan las actividades realizar el adecuado ajuste de la bomba o accesorios con teceleé

### 2. EQUIPO NECESARIO

Escuadra	
Linterna	
Combo	
Llaves combinadas	

### 3. INSTRUCCIONES DE TRABAJO

ACTIVIDAD	RESPONSABLE
a) Una vez que se tiene la bomba y motor montados se comienza a alinear a través del acople b) Con ayuda de la escuadra se empieza a medir que la bomba y motor estén bien alineados, tanto arriba como a los costados  Como se muestra en la siguiente figura	Ing. Electromecánico



- c) Con la linterna se empieza a alumbrar el acople, donde con la escuadra se empezarán a ver los puntos donde se encuentra desalineada la bomba-motor
- d) Con el combo dando pequeños golpes tanto al motor como lo bomba se alinea de acuerdo a la escuadra
- e) Una vez que esta alineado se procede a ajustar los pernos. Se debe verificar que los pernos estén bien ajustados

#### 4. REVISIÓN

El instructivo debe ser revisado por el Ing. Electromecánico

#### 5. APROBACIÓN Y MODIFICACIÓN

Modificaciones: Ing. Electromecánico

Aprobación: Jefe del Departamento de Producción y Tratamiento

#### 6. IDENTIFICACIÓN DE LOS CAMBIOS

Fecha de Aprobación	Versión	Descripción del Cambio

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre y firma	Nombre y firma	Nombre y firma
Fecha	Fecha	Fecha

	<b>INSTRUCTIVO DE VERIFICACIONES QUE SE DEBE TENER EN CUENTA DURANTE OPERACIÓN DE LA BOMBA</b>	<b>Código</b>	I-MI-BC-08.
		<b>Fecha de elaboración</b>	08/11/2021
		<b>Versión</b>	01
		<b>Pág.</b>	01

## 1. CONTENIDO

En el presente instructivo se detallan las verificaciones que se deben tener en cuenta durante la operación de la bomba centrífuga.

## 2. EQUIPO NECESARIO

Llave combinada	
Pinza amperimétrica	

## 3. INSTRUCCIONES DE TRABAJO

ACTIVIDAD	RESPONSABLE
a) Una vez que la bomba empieza a operar b) Se debe verificar en primera instancia que no existan fugas esto mediante una revisión visual en caso que existan fugas es porque un perno esta mal ajustado, entonces apagar la bomba y ajustar los pernos c) También se debe verificar el consumo de energía que este dentro de los parámetros establecidos, en caso que este muy elevado puede deberse a que la bomba esta sobrecalentando, esta mal alineada o esta cavitando d) Se debe hacer una verificación de ruido y vibraciones donde se debe tener en cuenta si se escucha un sonido extraño en el funcionamiento o mucha vibración en la bomba-motor. En caso de que ocurra una de estas circunstancias parar la	Tec. Mecánico Tec. Electricista

bomba y revisar nuevamente los componentes de la bomba.	
---	--

#### **4. REVISIÓN**

El instructivo debe ser revisado por el Ing. Electromecánico

#### **5. APROBACIÓN Y MODIFICACIÓN**

Modificaciones: Ing. Electromecánico

Aprobación: Jefe del Departamento de Producción y Tratamiento

#### **6. IDENTIFICACIÓN DE LOS CAMBIOS**

<b>Fecha de Aprobación</b>	<b>Versión</b>	<b>Descripción del Cambio</b>

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
Nombre y firma	Nombre y firma	Nombre y firma
Fecha	Fecha	Fecha

	<b>INSTRUCTIVO PARA LIMPIEZA DE TAPAS DE BOMBA</b>	<b>Código</b>	I-MI-BC-09.
		<b>Fecha de elaboración</b>	08/11/2021
		<b>Versión</b>	01
		<b>Pág.</b>	01

### 1. CONTENIDO

En el presente instructivo se detallan las actividades para realiza la limpieza de las tapas de la bomba centrifuga.

### 2. EQUIPO NECESARIO

Cuchillo	
Cepillo de acero	

### 3. INSTRUCCIONES DE TRABAJO

ACTIVIDAD	RESPONSABLE
a) Primero se procede a aflojar los pernos que unen las tapas con la bomba b) Posteriormente con ayuda de un destornillador retirar las tapas c) Cepillar las tapas con el cepillo de acero para sacar restos de silicón seca d) Para lugares donde no se puede acceder con el cepillo para sacar la silicona utilizar el cuchillo e) Limpiar con un trapo los restos de silicona f) Lavar las tapas con gasolina, asegurándose que salió toda la silicona seca g) Secar las tapas con trapo y reservar las tapas limpias	Tec. Mecánico

### 4. REVISIÓN

El instructivo debe ser revisado por el Ing. Electromecánico

## 5. APROBACIÓN Y MODIFICACIÓN

Modificaciones: Ing. Electromecánico

Aprobación: Jefe del Departamento de Producción y Tratamiento

## 6. IDENTIFICACIÓN DE LOS CAMBIOS

Fecha de Aprobación	Versión	Descripción del Cambio

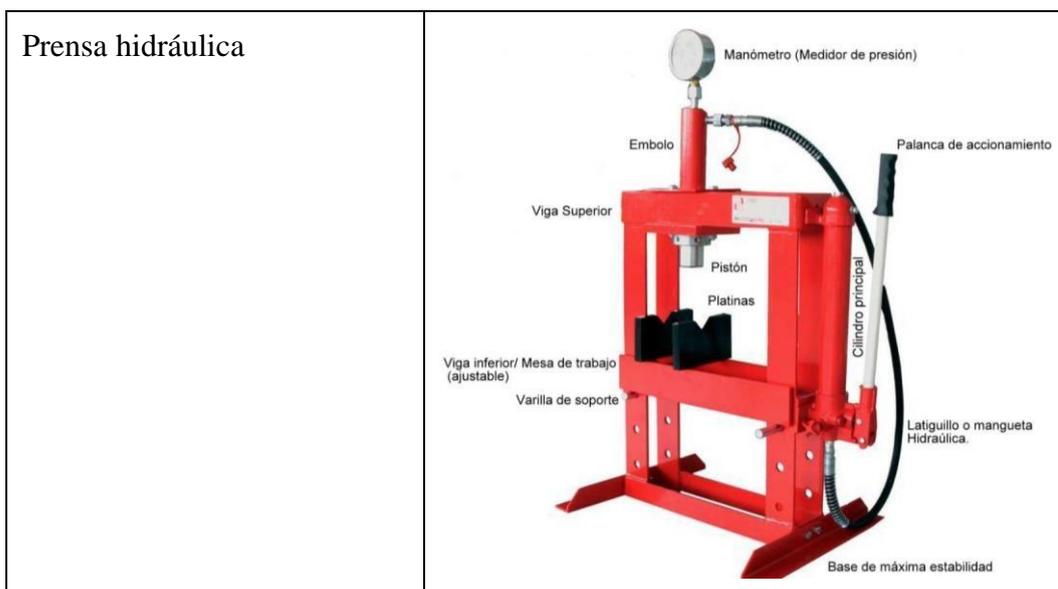
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre y firma	Nombre y firma	Nombre y firma
Fecha	Fecha	Fecha

	<b>INSTRUCTIVO PARA UTILIZACIÓN DE PRENSA HIDRÁULICA</b>	<b>Código</b>	I-MI-BC-10.
		<b>Fecha de elaboración</b>	08/11/2021
		<b>Versión</b>	01
		<b>Pág.</b>	01

### 1. CONTENIDO

En el presente instructivo se detallan las actividades para la utilización de prensa hidráulica.

### 2. EQUIPO NECESARIO



### 3. INSTRUCCIONES DE TRABAJO

ACTIVIDAD	RESPONSABLE
a) Aflojar la perilla del cilindro principal para que con ayuda de un martillo se recorra el pistón hasta su punto de inicio. b) Medir si la bomba entra en la mesa de trabajo de la prensa, en caso que necesite más espacio bajar un escalón en la varilla de soporte. c) El eje de la bomba debe estar en dirección al pistón de la prensa y bien alineados d) Una vez que esta bien alineados colocar las platinas en dirección al pistón y ajustar la perilla del cilindro principal. e) Bombear con la palanca de accionamiento hasta que se haga la presión necesaria para sacar los rodamientos (generalmente 6 bares)	Ing. Electromecánico

f) Repetir las acciones hasta sacar el siguiente rodamiento.	
--	--

#### **4. REVISIÓN**

El instructivo debe ser revisado por el Ing. Electromecánico

#### **5. APROBACIÓN Y MODIFICACIÓN**

Modificaciones: Ing. Electromecánico

Aprobación: Jefe del Departamento de Producción y Tratamiento

#### **6. IDENTIFICACIÓN DE LOS CAMBIOS**

<b>Fecha de Aprobación</b>	<b>Versión</b>	<b>Descripción del Cambio</b>

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
Nombre y firma	Nombre y firma	Nombre y firma
Fecha	Fecha	Fecha

	<b>INSTRUCTIVO PARA CAMBIO DE RODAMIENTOS Y RETENES</b>	<b>Código</b>	I-MI-BC-11.
		<b>Fecha de elaboración</b>	08/11/2021
		<b>Versión</b>	01
		<b>Pág.</b>	01

## 1. CONTENIDO

En el presente instructivo se detallan las actividades que se realizan para el cambio de retenes y rodamientos.

## 2. EQUIPO NECESARIO

Silicon para fugas de agua	
Trabasil VB1	

## 3. INSTRUCCIONES DE TRABAJO

ACTIVIDAD	RESPONSABLE
a) Revisar la numeración de rodamientos y retenes sean los adecuados para la bomba b) Primero se procede a realizar el cambio de retenes c) De las tapas de la bomba limpia, se procede a colocar silicón en una capa muy fina d) Se coloca los retenes con la numeración hacia la tapa e) Con ayuda de los retenes antiguos, se los coloca encima de los nuevos y con un combo dar golpes	Tec. Mecánico

<p>hasta que los retenes nuevos ingresen hasta el fondo de las tapas.</p> <p>f) Para el cambio de rodamientos, primero de debe lijar bien el eje con lija # 200</p> <p>g) Después limpiar bien el eje, se debe tener en cuenta que no ingresen basura, debido a que puede ocasionar que el nuevo rodamiento se dañe</p> <p>h) Colocar los rodamientos con trabasil, y con ayuda de la prensa fijar a la bomba.</p> <p>Como se explico en el instructivo I-MI-BC-10.</p>	
---	--

#### **4. REVISIÓN**

El instructivo debe ser revisado por el Ing. Electromecánico

#### **5. APROBACIÓN Y MODIFICACIÓN**

Modificaciones: Ing. Electromecánico

Aprobación: Jefe del Departamento de Producción y Tratamiento

#### **6. IDENTIFICACIÓN DE LOS CAMBIOS**

<b>Fecha de Aprobación</b>	<b>Versión</b>	<b>Descripción del Cambio</b>

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
Nombre y firma	Nombre y firma	Nombre y firma
Fecha	Fecha	Fecha

	<b>INSTRUCTIVO PARA EL ACOPLE DE BOMBA-MOTOR SUMERGIBLE</b>	<b>Código</b>	I-MI-BS-01
		<b>Fecha de elaboración</b>	08/11/2021
		<b>Versión</b>	01
		<b>Pág.</b>	01

## 1. CONTENIDO

En el presente instructivo se detallan las actividades que se deben realizar acoplar la bomba y motor sumergible

## 2. EQUIPO NECESARIO

Llave combinada	
-----------------	--

## 3. INSTRUCCIONES DE TRABAJO

ACTIVIDAD	RESPONSABLE
<p>a) Una vez que se hizo la selección de la bomba y motor adecuados para el pozo</p> <p>b) Colocar la bomba y motor horizontalmente en una superficie plana.</p> <p>c) Coincidir la trillar de conexión del motor con la boca de la bomba</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>d) Una vez que coincidió ajustar los pernos del motor con la bomba, se debe tener cuidado con el cable del motor.</p> <p>e) Posteriormente colocar la placa de acero inoxidable de la bomba que protege el cable del motor.</p>	<p>Ing. Electromecánico</p>

#### 4. REVISIÓN

El instructivo debe ser revisado por el Ing. Electromecánico

#### 5. APROBACIÓN Y MODIFICACIÓN

Modificaciones: Ing. Electromecánico

Aprobación: jefe del Departamento de Producción y Tratamiento

#### 6. IDENTIFICACIÓN DE LOS CAMBIOS

Fecha de Aprobación	Versión	Descripción del Cambio

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre y firma	Nombre y firma	Nombre y firma
Fecha	Fecha	Fecha

	<b>INSTRUCTIVO PARA INSTALACIÓN DE ABRAZADERA</b>	<b>Código</b>	I-MI-BS-02
		<b>Fecha de elaboración</b>	08/11/2021
		<b>Versión</b>	01
		<b>Pág.</b>	01

### 1. CONTENIDO

En el presente instructivo se detallan las actividades para instalación de abrazadera para un adecuado montaje y desmontaje de pozo.

### 2. EQUIPO NECESARIO

Abrazadera	
Llave combinada	

### 3. INSTRUCCIONES DE TRABAJO

ACTIVIDAD	RESPONSABLE
a) El operador debe seleccionar la abrazadera de acuerdo a los tubos del pozo que pueden ser de 2" o 3" b) Con ayuda de llave N° 19 aflojar los pernos de la abrazadera c) Colocar la abrazadera en el tubo d) Con llave N° 19 ajustar los pernos de la abrazadera, se debe tener mucho cuidado y ajustar bien los pernos debido a que si está mal ajustado puede provocar un accidente como que se caiga el tubo de 6m, que la bomba se suelte entre otros e) Repetir la acción con cada tubo en el montaje y desmontaje de pozo	Ing. Electromecánico

#### 4. REVISIÓN

El instructivo debe ser revisado por el Ing. Electromecánico

#### 5. APROBACIÓN Y MODIFICACIÓN

Modificaciones: Ing. Electromecánico

Aprobación: jefe del Departamento de Producción y Tratamiento

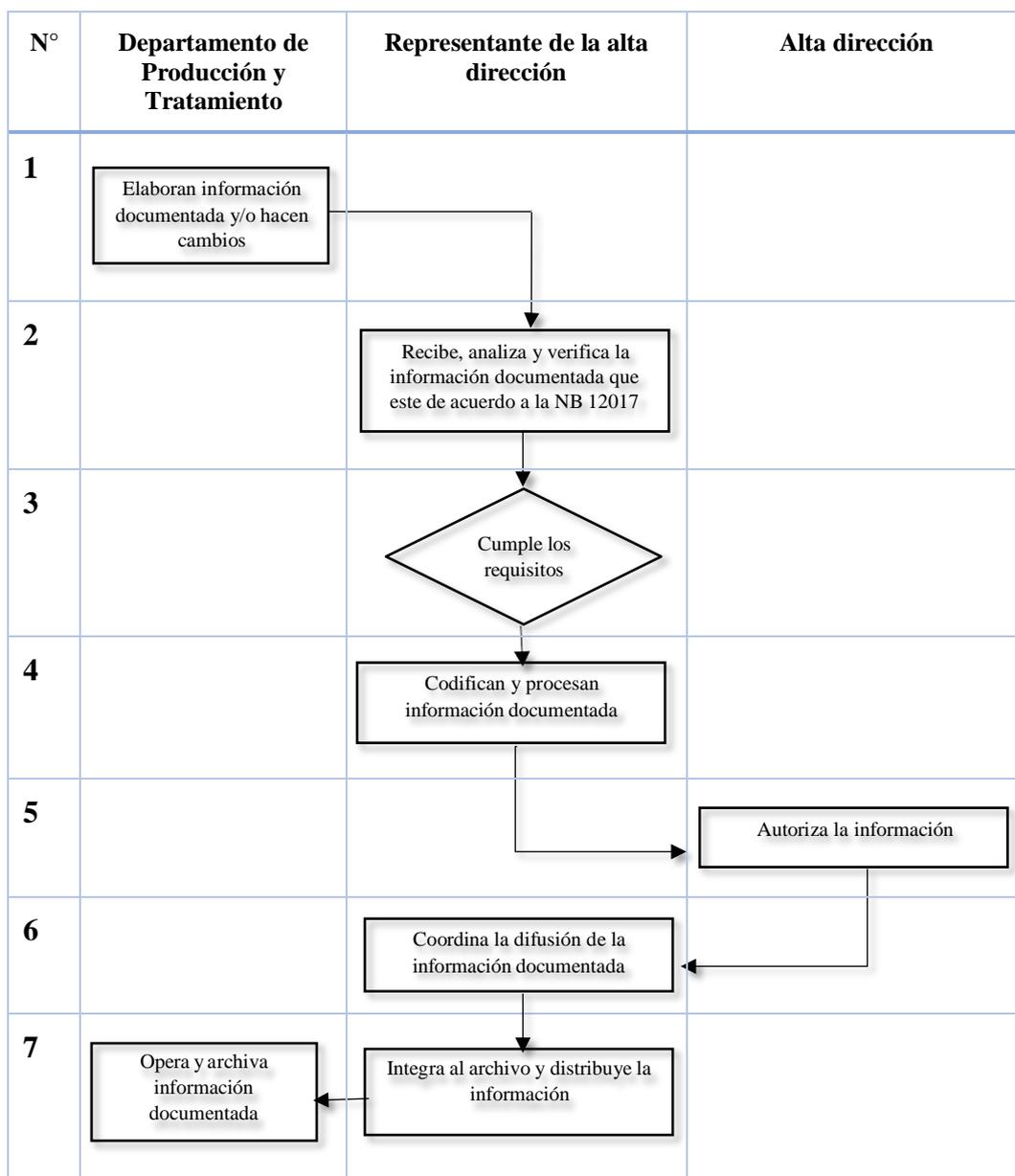
#### 6. IDENTIFICACIÓN DE LOS CAMBIOS

Fecha de Aprobación	Versión	Descripción del Cambio

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Nombre y firma	Nombre y firma	Nombre y firma
Fecha	Fecha	Fecha

**ANEXO 9**  
**CONTROL DE DOCUMENTOS SGM**

## CONTROL DE DOCUMENTOS



Secuencia	Responsables	Actividades	Cuando
1	Departamento de Producción y Tratamiento	Generan o actualizan la información documentada, de acuerdo al seguimiento del SGM y que sean congruentes con la política de mantenimiento <b>Pasos para la creación y Actualización:</b> ·Analizar y revisar sistemáticamente la información documentada, tanto de formato como de contenido. ·Asignar título del procedimiento. ·Escribir el nombre del puesto responsable. ·Definir objetivo y alcance del procedimiento.	Al momento de realizarlo

		<ul style="list-style-type: none"> <li>·Asignar nombre y puesto de la persona que elabora, revisa y autoriza.</li> <li>·Describir el procedimiento, explicando el detalle de la actividad: quién, cómo, dónde, cuándo, qué.</li> <li>·En glosario agregar palabras que necesitan definición.</li> <li>·En caso necesario, elaborar y/o adecuar registros, documentos e instrucciones de trabajo.</li> <li>·Llenar apartado de documentos de referencia.</li> <li>·Llenar cuadro de registros.</li> </ul> <p><b>Documento actualizado.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>·Si es un documento que presente cambio deberá identificarse el cambio con base a la solicitud de cambios y/o modificación y/o elaboración, publicación, difusión y pasará a la secuencia 3.</li> </ul> <p><b>Documentos externos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>·En el caso de la información documentada de origen externo pasaran a la secuencia 3</li> </ul>	
2	Controlador de la información documentada	<ul style="list-style-type: none"> <li>·Recibir, analizar y verificar que la información documentada cumpla los requisitos.</li> </ul> <p><b>Los requisitos son los siguientes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>·Asignar número de código para el documento, el cual está constituido de acuerdo a lo siguiente: Todos los documentos, datos y formatos del sistema de gestión deben poseer un código del tipo: SGM-WW-XX-YY-ZZWW= Norma(s) aplicables, XX=Tipo de Documento, YY=Numero del Procedimiento ZZ= no. Consecutivo de formato o instructivo de trabajo o matriz o tabla, etc. Ej: SGM-IN-P-01, SIG-IN-F-01-01</li> </ul> <p><b>Casos especiales:</b></p> <p>Para el caso de los manuales que agrupan instrucciones o especificaciones, se controla el manual como un todo, y por tanto se codifica como "M". Ejemplo: SGM-IN-M-01M Manual de Calidad: es un manual que encierra todas las acciones del SGM.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>·Rechazar o aceptar la información documentada, en este caso retroalimentar</li> </ul>	Al término de la elaboración
3	Controlador de la información documentada	<ul style="list-style-type: none"> <li>·Asignar símbolos y/o números que faciliten el control y respaldo de información.</li> <li>·Registrar la información documentada en la lista maestra de Control de Información Documentada internos SGM-IN-F-01-01.</li> </ul> <p><b>Información Documentada modificada.</b></p> <p>Se revisa que cumpla con los requisitos estipulados, pasa a autorización que corresponda según la tabla de niveles de control y autorizaciones de información documentada.</p> <p><b>Información Documentada de origen externo</b></p>	Al término de la elaboración

		·Se registra en la lista maestra de documento externo SGM-IN-F-01-02 y pasa a la secuencia 5.	
4	Jefe Responsable del área	·Aprobar información documentada y firmar de autorizado. En caso de procedimientos, manuales, reglamentos. ·Autoriza la información documentada necesaria para la operación.	No aplica
5	Controlador de la información documentada	·Coordinar difusión de documentos	No aplica
6	Controlador de la información documentad	·Distribuir la información documentada para establecer y cumplir las estrategias y los objetivos del SGM. <b>Distribución de la información documentada</b> ·Controlar la distribución de información documentada. ·Almacenar la información en computadora y forma impresa, a través de diferentes archivos con nomenclatura y códigos para tal efecto, asegurando la protección y confiabilidad de la misma. <b>Sustitución de información documentada obsoleta:</b> ·Una vez realizada una nueva versión de la información documentada, se debe retirar la revisión anterior, se sellará y se conservará en el archivo del Controlador de la Información Documentada previo sello de DOCUMENTO OBSOLETO, y si existiera otra versión anterior de la información documentada en el archivo del controlador de la información documentada, éste debe ser retirado y destruido. ·Archivar e Integrar al SGM.	No aplica
7	Responsable del área	Opera y archiva	No aplica

**ANEXO 10**  
**REGISTROS DE EQUIPOS DE BOMBEO**

	<b>REGISTROS</b>	Versión: 01
		Fecha de emisión:
	<b>FICHA DE REGISTRO EQUIPOS</b>	Código: PT-SGM-REG- 01
		Página: 1 de 12

# PT-SGM-REG-01

## REGISTROS DE EQUIPOS

	<b>ELABORO</b>	<b>REVISO</b>	<b>AUTORIZO</b>
<b>CARGO</b>	Pasante Ing. Industrial UAJMS	Jefe Unidad Electromecánica	Jefe del Departamento de Producción y Tratamiento
<b>FECHA</b>	25/09/2021	15/10/2021	25/10/2021
<b>NOMBRE</b>	Univ. María Fernanda Maraz	Ing. Pablo Zenteno	Ing. Pedro Almazán

	<b>REGISTROS</b>	Versión:
		Fecha de emisión:
	<b>FICHA DE EQUIPOS DE BOMBEO</b>	Código: PT-SGM-REG-01
		Página: 2 de 12

	<b>Cooperativa de Servicios Públicos de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario Tarija</b>	
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE BOMBAS SUMERGIBLES</b>	
Modelo del equipo:	<input type="text"/>	
Código:	<input type="text"/>	Número de serie: <input type="text"/>
Potencia:	<input type="text"/>	Fecha de Instalación: <input type="text"/>
Caudal:	<input type="text"/> l/s	H: <input type="text"/> m      H máx.: <input type="text"/> m
Sistema en el que se instaló la bomba:	<input type="text"/>	
Profundidad de la bomba:	<input type="text"/>	
H estática:	<input type="text"/> m	H dinámica: <input type="text"/> m      Q bombeo: <input type="text"/> l/s

	<b>REGISTROS</b>	Versión:
		Fecha de emisión:
	<b>FICHA DE EQUIPOS DE BOMBEO</b>	Código: PT-SGM-REG-01
		Página: 3 de 12

	<b>Cooperativa de Servicios Públicos de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario Tarija</b>	
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MOTORES SUMERGIBLES</b>	
Modelo del equipo:	<input type="text"/>	
Código:	<input type="text"/>	Número de serie: <input type="text"/>
Potencia:	<input type="text"/> HP	<input type="text"/> KW
Volts:	<input type="text"/> V	Frecuencia: <input type="text"/> HZ RPM: <input type="text"/>
Sistema en el que se instaló el motor:	<input type="text"/>	
Corriente:	<input type="text"/> Amp.	Diámetro: <input type="text"/> mm.

	<b>Cooperativa de Servicios Públicos de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario Tarija</b>	
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE BOMBAS CENTRIFUGAS</b>	
Modelo del equipo:	<input type="text"/>	
Código:	<input type="text"/>	Número de serie: <input type="text"/>
Capacidad:	<input type="text"/>	Fecha de Instalación: <input type="text"/>
Caudal:	<input type="text"/> l/s	H máx.: <input type="text"/> m
Sistema en el que se instaló la bomba:	<input type="text"/>	
Q bombeo:	<input type="text"/> l/s	

	<b>REGISTROS</b>	Versión:
		Fecha de emisión:
	<b>FICHA DE EQUIPOS DE BOMBEO</b>	Código: PT-SGM-REG-01
		Página: 4 de 12

	<i>Cooperativa de Servicios Públicos de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario Tarija</i>	
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MOTORES DE BOMBAS CENTRIFUGAS</b>	
Modelo del equipo:	<input type="text"/>	
Código:	<input type="text"/>	Número de serie: <input type="text"/>
Capacidad:	<input type="text"/> HP	<input type="text"/> KW
Volts:	<input type="text"/> V	Frecuencia: <input type="text"/> HZ    RPM: <input type="text"/>
Sistema en el que se instaló la bomba:	<input type="text"/>	
Corriente:	<input type="text"/> Amp.	













	<b>REGISTROS</b>	Versión:
		Fecha de emisión:
	<b>FICHA HISTORIAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO A TABLEROS ELECTRICOS</b>	Código: PT-SGM-REG-01
		Página: 11 de 12



## CHECKLIST MTO. PREVENTIVO TABLEROS ELÉCTRICOS



**IMPORTANTE.** - El uso de equipos de protección personal es obligatorio e imprescindible para evitar accidentes o enfermedades relacionadas con el trabajo.

Sistema: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Hora: \_\_\_\_\_

Nº	ACTIVIDAD	✓	COMENTARIOS
----	-----------	---	-------------

### MANTENIMIENTO TABLEROS

1	Medición de Voltaje, amperaje	<input type="checkbox"/>	<input style="width: 95%; height: 25px;" type="text"/>
2	Reajuste de borneras de conexión	<input type="checkbox"/>	<input style="width: 95%; height: 25px;" type="text"/>
3	Verificación de temperatura	<input type="checkbox"/>	<input style="width: 95%; height: 25px;" type="text"/>
4	Desempolvado de tablero	<input type="checkbox"/>	<input style="width: 95%; height: 25px;" type="text"/>
5	Peinado de cables	<input type="checkbox"/>	<input style="width: 95%; height: 25px;" type="text"/>
6	Reemplazo de componentes (en caso de ser necesario)	<input type="checkbox"/>	<input style="width: 95%; height: 25px;" type="text"/>
7	Verificación hermetización de tablero	<input type="checkbox"/>	<input style="width: 95%; height: 25px;" type="text"/>

**Observaciones.** -



	<b>REGISTROS</b>		Versión:
			Fecha de emisión:
	<b>Orden de Trabajo</b>		Código: PT-SGM-REG-01
			Página: 12 de 12

	<b>Cooperativa de Servicios Públicos de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario Tarija</b>						
	<b>ORDEN DE TRABAJO PARA EL DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN Y TRATAMIENTO</b>						
#	de Trabajo	Fecha					
Descripción del Trabajo	Compra de Materiales con caja chica		Materiales		Asignado	Duración Aproximada	Observaciones
	SI	NO					
Comentarios							

\_\_\_\_\_  
Firma jefa de Departamento de Producción y Tratamiento

## **ANEXO 11**

# **DATOS RELATIVOS A MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE BOMBEO**

- **Problemas sugeridos durante su operación de equipos de bombeo**

Se detallará los problemas sugeridos, su causa probable y su acción correctiva durante la operación de los equipos de bombeo de agua potable

- **Bombas sumergibles**

<b>Problema</b>	<b>Causa Probable</b>	<b>Acción Correctiva</b>
La bomba no arranca	Problema eléctrico	Llame al electricista
	La protección contra descenso del nivel apagó la bomba	Confirme que las válvulas de retención del sistema estén instaladas correctamente o desinstale la protección contra descenso del nivel. Reinicie el interruptor eléctrico de baja tensión (si está instalado).
	Sobrecarga disyuntada	Reinicie sobrecargas y el interruptor eléctrico de baja presión (si está instalado)
La bomba no suministra agua o la bomba produce un caudal reducido	Filtro de entrada obstruido	Limpie el filtro de entrada
	Rendimiento del pozo insuficiente	Apague el sistema e instale una bomba más pequeña
	Bomba desgastada	Reemplace la bomba
	Voltaje bajo	Verifique que el suministro eléctrico corresponda con la corriente del motor y, para las bombas 3 alambres de monofásicas, caja de control.
	Giro incorrecto (trifásico)	Intercambie cualquiera de los cables en el arrancador magnético
La bomba cicla con demasiada frecuencia	Caída de presión entre el presostato y el tanque	Verifique si hay fugas en el sistema y corrija si es necesario.
	Presión de arranque y corte demasiado alta/baja en el tanque	Configure correctamente el ciclo de encendido/apagado del interruptor de presión de acuerdo a fabricante.
Disyunción por sobrecarga	Problema eléctrico	Llame al electricista
Giro Inverso	Sin válvula de retención o una válvula de retención con fallas	Instale una nueva válvula de retención antivuelco
Sobrecarga	Una válvula de retención perforada	Instale solo válvulas de retención con sello positivo
Golpe de ariete	La válvula de retención más baja tiene fugas o está a más	Apague el sistema y contacte al instalador de la bomba para corregir el problema

	de 10 metros por encima del agua.	
	Una válvula de retención perforada	Instale válvulas de retención con sello positivo

- **Motor sumergible**

<b>Problema</b>	<b>Causa Probable</b>	<b>Acción Correctiva</b>
Baja carga de motor	Bomba con aire (cavitación)	Esperar a que el pozo se recupere y a que transcurra el intervalo del cronómetro automático de reinicio. Si el problema no se corrige, revisar el motor y la bomba.
	Sobre bombeo o pozo abatido	
	Bomba gastada	
	Acoplamiento o eje dañado	
	Succión (rejilla) o bomba bloqueada	
Bajo voltaje	Bajo voltaje de línea	Revisar las conexiones flojas. Revisar el voltaje en línea. Reportar el bajo voltaje a la compañía de energía (SETAR). La unidad arrancará automáticamente cuando se suministre la energía adecuada.
	Conductor de entrada mal conectado	
Bomba bloqueada	Motor/bomba desalineados	La unidad intentara liberar la bomba bloqueada, en caso de que no se logre revisar el motor y bomba.
	Bomba bloqueada con abrasivos (arena)	
	Bomba o motor lentos	
Circuito abierto	Conexiones flojas	Revisar el cableado del motor. Asegúrese que todas las conexiones están bien apretadas. Asegúrese que esté instalado el motor adecuado
	Cable o motor defectuosos	
Corto Circuito	Cuando la falla se indica inmediatamente después de encender, el corto circuito se debe a una conexión floja o motor, unión o cable defectuosos.	Revise el cableado del motor. *Ciclar la potencia de entrada para restablecer
Sobrecarga	Cuando la falla se indica mientras el motor está funcionando, la sobrecarga se debe a basuras sueltas atrapadas en la bomba.	Revisar la bomba

\* «Ciclar la potencia de entrada» significa desactivar la energía hasta que ambas luces se apaguen y volver a activarla.

- **Bombas y motor Centrifugas**

<b>Problema</b>	<b>Causa Probable</b>	<b>Acción Correctiva</b>
La bomba no está suministrando líquido	La bomba no está cebada	Cebe la bomba y compruebe que la línea de succión y la bomba están llenas de líquido.  Si la bomba ha funcionado en seco, desmóntela e inspecciónela antes de volver a ponerla en funcionamiento
	La línea de succión esta obturada	Verificar y retirar las obstrucciones
	El impulsor esta obturado	Retrolave la bomba para limpiar el impulsor o desarmar la bomba y retirar lo que está obstruyendo el impulsor
	El eje gira en dirección errónea	Cambie la rotación. La rotación debe coincidir con la flecha del alojamiento del rodamiento de la carcasa
	La apertura de la tubería de succión o la válvula de pie no está lo suficientemente sumergida	Verifique el estado de la válvula de pie y en caso de ser necesario sumerja mas la válvula de pie
	La elevación de la succión es demasiada alta	Acorte la tubería de succión
La bomba no alcanza el flujo o la presión nominal	La junta o junta tórica tiene una fuga de aire	Reemplace la junta o junta tórica
	El prensaestopas tiene fuga de aire	Cambie o vuelva a ajustar la pita grafitada del prensaestopas.
	El impulsor esta parcialmente obturado	Retrolave la bomba para limpiar el impulsor o desarmar la bomba y retirar lo que está obstruyendo el impulsor
	La separación entre el impulsor y la carcasa de la bomba es excesiva	Ajuste la separación del impulsor
	La presión de succión no es suficiente	Asegúrese de que la válvula de cierre de la línea de succión esté completamente abierta y de que la línea no este obstruida
	El impulsor esta desgastado o dañado	Inspeccione y reemplace el impulsor si es necesario
Los rodamientos se están sobrecalentando	La bomba y motor no están correctamente alineados	Vuelva a alinear la bomba y motor
	No hay suficiente lubricación	Verifique que la cantidad y el tipo de lubricante sean adecuados

La bomba hace ruido o vibra	La bomba y motor no están correctamente alineados	Vuelva a alinear la bomba y motor
	El impulsor esta parcialmente obturado	Retrolave la bomba para limpiar el impulsor o desarmar la bomba y retirar lo que está obstruyendo el impulsor
	El impulsor o el eje están dañados o torcidos	Reemplace el impulsor o eje según sea necesario
	La base no está rígida	Ajuste pernos de sujeción de la bomba y el motor. Asegúrese de que la placa de base este correctamente cementada sin vacíos ni bolsas de aire
	Los rodamientos están desgastados	Reemplace los rodamientos y retenes
	La bomba cavita	Ubique y corrija el problema del sistema
El prensaestopas tiene fugas excesivas	La corona de la empaquetadura no está ajustada correctamente	Ajuste las tuercas
	La pita grafitada está desgastada	Reemplace la pita
	El prensaestopas se esta sobrecalentando	Compruebe la lubricación y las líneas de refrigeración
El motor requiere una potencia excesiva	La pita grafitada del prensaestopas está demasiada ajustada	Vuelva a ajustar la pita grafitada. Si la pita grafitada esta desgastada, reemplácela
	Las piezas giratorias se rozan entre sí	Verificar que las piezas que se están desgastando tengan una separación adecuada
	La separación del impulsor es demasiado escasa	Ajustar la separación del impulsor
El motor calienta demasiado	Existe daño en rodamientos o necesitan lubricación	Verificar el estado de los rodamientos si es necesario cambiarlos o si solo necesitan engrase

## - Repuestos

Se describirá los repuestos utilizados durante el mantenimiento preventivo y correctivo de equipos de bombeo de agua potable en COSAALT R.L.

### ✓ Repuesto bomba 150 HP

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	IMAGEN
Aceite Ind. ISP 460 (Balde de 20 litros)	2 unid.	
Grasa de litio EP3 (envase 4kg)	8 unid.	
Pita grafitada 3/8"	6 kg.	
Cartón guarmital para empaque 2mm	3 m.	
Goma empaquetadura 4mm	5 m.	
Goma empaquetadura 2mm	5 m.	

<p>Silicona selladora de alta presión 99939</p>	<p>10 pza.</p>	
<p>Travasil RA3 para roscas</p>	<p>10 pza.</p>	
<p>Travasil VB1 para rodamientos</p>	<p>10 pza.</p>	
<p>Lija de agua "400-360-220-80"</p>	<p>60 pza.</p>	
<p>Rodamiento SKF N° 6319 para motor</p>	<p>6 pza.</p>	
<p>Rodamiento SKF N° 6316 para motor</p>	<p>6 pza.</p>	

<p>Rodamiento SKF N° 3309 para bomba</p>	<p>6 pza.</p>	
<p>Rodamiento SKF N° 3211 para bomba</p>	<p>6 pza.</p>	
<p>Retenes N° 55-70-10 para bomba</p>	<p>12 pza.</p>	
<p>Retenes N° 45-65-10 para bomba</p>	<p>12 pza.</p>	
<p>Impulsor de bomba marca CAPRARI TIPE-MEC-MRT-125/3D (N° 41552513) Delgado</p>	<p>2 pza.</p>	
<p>Impulsor de bomba marca CAPRARI TIPE-MEC-MRT-125/3D (N° 41552513) Grueso Código de turbina MEC-M125-73 (01385)</p>	<p>2 pza.</p>	

<p>Impulsor de bomba marca CAPRARI</p> <p>TIPE-MEC-MRT-125/3D (N° 41552513) Difusor</p>	<p>2 pza.</p>	
<p>Acople Rex Omega TN 50 "bomba-motor"</p>	<p>2 pza.</p>	

✓ **Repuestos de bomba 100 HP**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	IMAGEN
<p>Aceite Industrial 85W140 (Balde 20 litros)</p>	<p>2 unid.</p>	
<p>Rodamiento SKF N° 6314 para motor</p>	<p>12 pza.</p>	
<p>Rodamiento SKF N° 4307 para bomba</p>	<p>12 pza.</p>	
<p>Retenes N° 70-90-12 para motor</p>	<p>12 pza.</p>	

Retenes N° 35-52-10 para bomba	12 pza.	
Oring 84*3,5 mm para motor	6 pza.	
Impulsor para bomba marca PINTINI Modelo (P-3330; M3180; N4539MD7)	2 pza.	
Spray penetrador para aflojar tuercas	20 pza.	

**- Programa de mantenimiento Preventivo**

Para realizar el programa de mantenimiento preventivo se utilizó la herramienta de análisis AMFE (Análisis de Modos, Fallas, Efectos y Criticidad).









## **Mantenimientos Correctivos**

### **➤ Mantenimiento Correctivo a Transformador**

#### **Reemplazo del equipo**

El reemplazo del transformador es recomendable cuando este ha perdido eficiencia por alguna razón o cuando por su estado físico no es confiable su correcta operación. Las causas por las cuales un transformador pierde eficiencia son:

- Factor de carga alto. Un alto factor de carga en el transformador hace que trabaje ineficientemente y, si a ello se agrega el calor provocado por la corriente que demanda la carga y daña las propiedades del aceite, como resultado se tendrá un transformador menos eficiente aún, con el riesgo de que se produzcan un cortocircuito y un daño irreparable.
- Desbalance de voltaje, corriente y potencia. Cuando estos no se pueden corregir, es mejor en ocasiones sustituir el transformador.

Por otra parte, una falla en el sistema de protecciones o un sistema de protecciones deficiente, combinado con un problema eléctrico, puede ocasionar un fallo destructivo en el transformador y la necesidad de reemplazarlo.

#### **Reparación del equipo**

La reparación del equipo se hace necesaria generalmente en los siguientes casos:

- Cuando, como resultado de las pruebas de aislamiento (megóhmetro) o de relación de transformación (TTR), se diagnostica que es necesario cambiar los conductores del devanado.
- Cuando se detecten altas temperaturas de operación, ya que es probable que el nivel de aceite esté bajo y sea necesario reponer aceite.
- Cuando por una causa externa el transformador sufra algún daño físico.
- Cuando, como resultado de una falla eléctrica combinada con una falla en el sistema de protecciones, el transformador sufra algún daño.

Acciones diversas de mantenimiento correctivo a transformadores

Pueden llegar a necesitarse las siguientes tareas de mantenimiento correctivo en un transformador:

- Si se presenta calentamiento en uniones, apretar tornillos, conexiones y uniones.
- Si hay sobrecarga, utilizar un segundo transformador para repartir la carga, o sustituir el transformador actual por uno con mayor capacidad.
- Si se produce una temperatura anormal en el bote del transformador, debido a un bajo o alto nivel de aceite o a poca ventilación, reponer niveles de aceite y ventilar.
- Si se observa un cambio en las propiedades del aceite, filtrarlo o sustituir el aceite dieléctrico.
- En caso de presentarse distorsión armónica, corregir mediante la instalación de un filtro de armónicas.

➤ **Mantenimiento Correctivo a Válvulas**

Cuando una válvula ha sufrido daño en algunos de sus componentes, esta puede reacondicionarse; para ello se recomienda seguir los siguientes pasos:

- Desarmar la válvula y limpiar los componentes con productos químicos o con chorro de arena.
- Inspeccionar con cuidado los componentes; tomar la decisión de reparar o reemplazar las piezas gastadas.
- Soldar para rellenar superficies gastadas o maquinar para producir superficies nuevas. En el almacén debe haber provisión de piezas semiacabadas y refacciones (piezas de repuesto) para producir piezas nuevas terminadas.
- Armar la válvula con empaquetaduras nuevas y, si se requiere, con tornillos nuevos.
- Probar la válvula reacondicionada de acuerdo con las especificaciones para válvulas nuevas.

➤ **Mantenimiento Correctivo a Bombas Sumergibles**

Dentro del mantenimiento correctivo a bombas sumergibles esta:

- Limpieza de impulsores
- Rellenado de eje
- Cambio de bujes de goma

- Cambio de filtro
- **Mantenimiento Correctivo a Motores Sumergibles**
  - Limpieza con agua destilada
- **Mantenimiento Correctivo a Bombas Centrifugas**
  - Rectificado de eje
  - Cambio de eje
  - Cambio de impulsor
  - Cambio de rodamientos y retenes
- **Mantenimiento Correctivo a Motores**
  - Rebobinado de motor. - Si las pruebas a la bobina arrojan resultados desfavorables o existen desbalances importantes de corriente es necesario rebobinar el motor. Si el motor ha sido rebobinado más de dos veces, es mejor sustituirlo.

**ANEXO 12**

**TRATAMIENTO DE NO  
CONFORMIDADES, ACCIONES  
PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS**

	<b>PROCEDIMIENTO</b>	Versión:
		Fecha de emisión:
	<b>TRATAMIENTO NO CONFORMIDADES Y ACCIONES</b>	Código: PI-SGM-PRO-01
		Página: _de _

## **TRATAMIENTO DE NO CONFORMIDADES Y ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS**

### **OBJETO**

El presente procedimiento tiene como finalidad la descripción de la metodología seguida por la organización de COSAALT. Para el tratamiento de cualquier no conformidad detectada en el SGM, así como desarrollar las acciones correctivas y preventivas para eliminar la no conformidad y que no vuelva a producirse.

### **ALCANCE**

Este procedimiento es de aplicación a toda situación en la que se manifieste una no conformidad.

### **RESPONSABILIDADES**

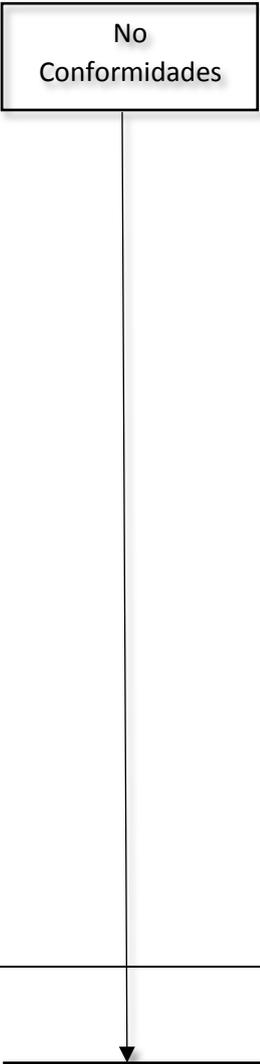
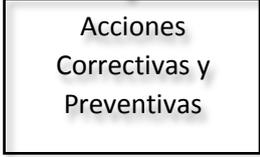
La organización es responsable de elaborar una metodología para controlar e investigar las no conformidades que surjan respecto a lo establecido en la documentación del sistema.

Cualquier operador o trabajador en general perteneciente a la organización que detecte desviaciones de lo establecido debe notificar lo al Responsable de Mantenimiento.

El Responsable de Mantenimiento es el encargado de analizar la causa que ha provocado la apertura del parte de no conformidad y evaluar la necesidad de llevar a cabo o no una acción correctiva tras el consenso con la Alta Dirección.

## METODOLOGÍA

La metodología seguida por la organización para el tratamiento de las no conformidades detectadas en el sistema se describe a continuación.

N°	Tratamiento de las no conformidades	Descripción de Acciones
1		<p>La persona que detecte una no conformidad en relación a lo establecido en SGM tiene la obligación de ponerla en conocimiento del responsable de mantenimiento con la mayor celeridad posible. Tras su valoración, el responsable de mantenimiento se pone en contacto con el encargado de donde se ha observado la no conformidad y abre el correspondiente parte de No Conformidad. Dicho parte debe incluir un análisis de la causa desencadenante de la no conformidad. Evaluada la causa, se debate la necesidad de implantar acciones correctivas y preventivas al respecto, así como el responsable de llevarlas a cabo y el plazo de estimado para ello. Una copia de dicho informe es enviada al encargado de realizar las acciones correctivas propuestas para la resolución de la no conformidad. Responsable de mantenimiento con el visto bueno de la Alta Dirección analiza y revisa las medidas. Finalmente, el responsable de mantenimiento procede al cierre del parte de no conformidad una vez solventada la no conformidad. Cabe destacar que, con independencia de lo descrito en este procedimiento, aquellas no conformidades cuyo carácter pudiese afectar peligrosamente a la seguridad, economía o marco legal de la organización serán tratadas con acciones inmediatas.</p>
2		<p>A razón de las no conformidades detectadas en auditorías y comprobaciones periódicas de las actividades propias de la organización surgen una serie de acciones correctivas y preventivas destinadas a eliminarlas y evitarlas. Estas acciones también pueden tener su origen en situaciones de no conformidad detectadas por los ejecutores directos de cualquier actividad. El responsable de mantenimiento, con la Alta Dirección, analizan las posibles acciones correctivas y preventivas a implantar (estableciendo su</p>

		<p>alcance, responsabilidades, metodología, plazo de implantación de las mismas y los controles que se estimen convenientes) y rellena el Informe de No Conformidad en la parte correspondiente a la puesta en práctica y comprobación de las acciones acordadas. Una vez implantadas las acciones correctivas y preventivas, el responsable de la ejecución de las actividades previstas refleja en el Informe de No Conformidad los resultados obtenidos y cualquier observación que se considere relevante. Adjunto al Informe de No Conformidad pueden incluirse las hojas o documentos que se consideren oportunos. Terminado el plazo previsto para la implantación de las acciones correctivas/preventivas, si los resultados obtenidos son satisfactorios y los controles han respondido según lo previsto, se registra en la documentación aplicable las modificaciones realizadas, el responsable de mantenimiento cierra el parte de No Conformidad y se procede a su archivo.</p>
--	--	---

## FORMATOS DE REGISTRO

### Parte de no conformidad

<b>PARTE DE NO CONFORMIDA</b>	<b>Fecha de Apertura:</b>  <b>Fecha de cierre:</b>
<b>NO CONFORMIDAD</b>	
Persona que detecta:  Dpto. afectado:  Motivo y descripción:  Causas probables	
<b>ACCIÓN CORRECTIVA/PREVENTIVA</b>	
Área implicada en la acción correctiva/preventiva:  Descripción e instrucciones:  Plazo estimado de implantación	
Responsable de implantación:	Responsable de Energía:

Fecha:	Firma:	Fecha:	Firma:
<b>OBSERVACIONES VERIFICACIÓN IMPLANTACION</b>			
Verificaciones realizadas:			
Firma Responsable de Implantación:		Conforme Responsable de Mantenimiento:	
Fecha:		Fecha de Cierre:	

**ANEXO 13.1**  
**TALLERES DE CAPACITACIÓN**

## **Talleres de capacitación**

### **1.- ANTECEDENTES.**

El adecuado mantenimiento de equipos de bombeo es fundamental para empresas encargadas de la provisión del líquido elemento, ya que un mal mantenimiento en equipos de bombeo puede desencadenar en cortes imprevistos del servicio, consumo elevado de energía eléctrica, por lo cual es necesario establecer en COSAALT las acciones, y recursos orientados al desarrollo de capacidades para la correcta gestión de la mantenimiento en equipos de bombeo de la cooperativa, fomentando el desarrollo sostenible de la organización.

### **2.- NOMBRE.**

**“PLAN DE CAPACITACIONES PARA UN ADECUADO MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE BOMBEO DE AGUA POTABLE”**

### **3.- LOCALIZACIÓN.**

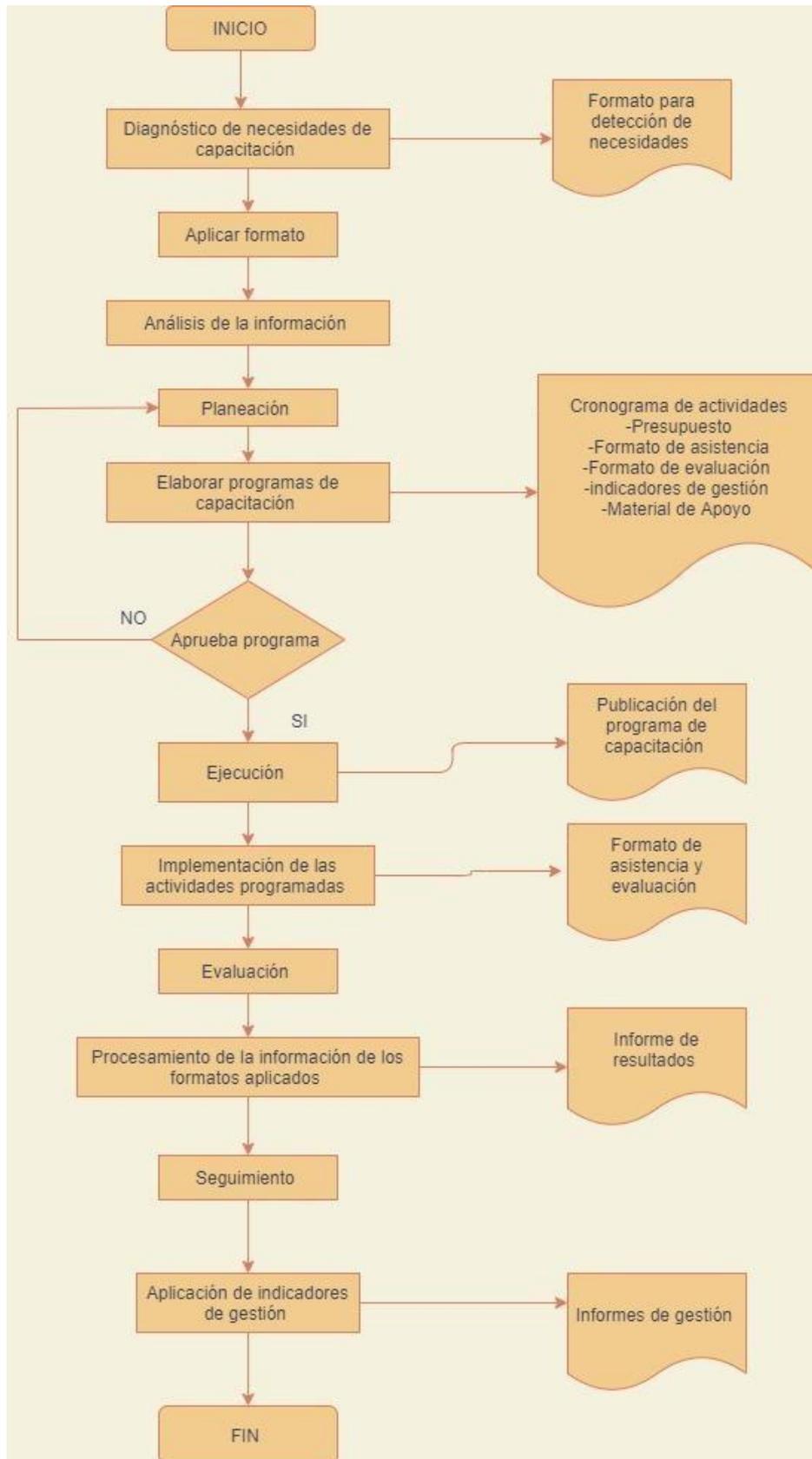
El área de implementación de la propuesta se encuentra ubicado en la ciudad de Tarija, que está situada al sur de la República, entre los 21° 31'54'' de Latitud Austral y los 64° 43' 52'' de Longitud Occidental del Meridiano de Greenwich, siendo la capital del departamento del mismo nombre, el cual posee una extensión de 37,623 Km<sup>2</sup> que representan 3,42% del territorio nacional y limita al norte con el departamento de Chuquisaca, al sur con la República Argentina; al este con la República del Paraguay y al oeste con los departamentos de Potosí y Chuquisaca, la capital del departamento se encuentra a una altitud de 1866 metros sobre el nivel del mar.

El presente plan será implementado en el personal técnico encargado del mantenimiento de equipos de bombeo de agua potable de COSAALT R.L. organizados de acuerdo a las funciones que desempeñan.

### **4.- PROBLEMA O NECESIDAD QUE SE PRETENDE RESOLVER**

- Debido a la inadecuada ejecución de equipos de bombeo se consume mayor energía.
- No se puede detectar fallas prematuras en equipos de bombeo.

## 5. Flujograma para la identificación de temas de capacitación



<b>Actividad</b>	<b>Descripción de la actividad</b>	<b>Responsable</b>	<b>Registro</b>
<b>Diagnóstico de las necesidades de capacitación</b>	-Baja calificación en la evaluación de desempeño -Observación de bajo rendimiento en el puesto de trabajo -Elaborar una encuesta	Jefe de mantenimiento	Formato de detección de necesidades
<b>Aplicar formato</b>	Entrevistar, encuestar o aplicar cuestionario sobre el conocimiento del empleado	Jefe del departamento de producción y tratamiento	Formato para la detección de necesidades
<b>Análisis de la información</b>	Tabular las respuestas del personal	Jefe de departamento de producción y tratamiento	Informe de inventario de necesidades
<b>Planeación de las actividades de capacitación</b>	Organización del evento: -Identificar cantidad de recursos económicos, físicos y de personal especializado -Cálculo del costo-beneficio	Jefe de mantenimiento conjuntamente con el jefe del departamento de producción y tratamiento	Informe de planeación
<b>Elaborar el programa de capacitación</b>	Elaborar el contenido de la capacitación según las necesidades detectadas Elegir métodos: estudio de caso, videos, seminarios -establecer los objetivos de la capacitación	Jefe del departamento de producción y tratamiento	-Cronograma de actividades - Presupuesto
<b>Aprobación del programa</b>	Si o no se va a implementar	Jefe de mantenimiento	Firma y sello de la aprobación del plan y programa de capacitación
<b>Ejecución</b>	Dirección del evento	Jefe del mantenimiento	Publicación del programa de capacitación

<b>Implementación de actividades programadas</b>	Puesta en marcha del programa de capacitación: -Control y seguimiento a las actividades de capacitación -Evaluación y encuesta de satisfacción	Jefe de mantenimiento	Formatos de asistencia y evaluación aplicados
<b>Evaluación</b>	Procesamiento de la información obtenida en los formatos aplicados	Jefe de mantenimiento conjuntamente con el jefe del departamento de producción y tratamiento	Informe de resultados
<b>Seguimiento</b>	Aplicar los indicadores de gestión	Jefe del departamento de producción y tratamiento	Informe de gestión

En función a los temas de interés de la organización se planificará los talleres de capacitación.

**ANEXO 13.2**  
**FORMATO METOLODOLOGÍA PARA**  
**COMUNICACIÓN**

## FORMATOS DE REGISTRO PARA LA COMUNICACIÓN

Con el propósito de mantener un historial y control de los resultados de las comunicaciones realizadas, el responsable de mantenimiento dejará constancia de las comunicaciones externas realizadas en el libro de entradas y salidas de información del desempeño de mantenimiento de equipos de bombeo de la organización.

Asimismo, se conservarán los registros de sugerencias por parte del personal y un ejemplar de las comunicaciones internas descendentes realizadas, o acta de realización de dicha comunicación.

### Registro de comunicaciones externas

REGISTRO DE COMUNICACIONES EXTERNAS				Nº Reg.
Fecha	Emisor	Destinatario	Asunto	Observación/propuesta

### Registro de quejas y sugerencias

REGISTRO DE QUEJAS Y SUGERENCIAS		Nº Reg.
Fecha		
Emisor		
Destinatario		
Descripción de la queda o sugerencia		
Respuesta del responsable de mantenimiento		
Fecha y firma del responsable de mantenimiento		

### Registro de comunicados interno

REGISTRO DE COMUNICACIONES EXTERNAS				Nº Reg.
Fecha	Emisor	Destinatario	Asunto	Observación/propuesta

### Documentación y control documental

CONTROL DE EDICIÓN		
ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Gestor Institucional	Responsable de Mantenimiento	Alta Dirección
Firma	Firma	Firma
Fecha: dd/mm/aaaa	Fecha: dd/mm/aaaa	Fecha: dd/mm/aaaa

CONTROL DE DOCUMENTOS		
Revisión Nº	FECHA	CONTENIDO
0	dd/mm/aaaa	Edición inicial

**ANEXO 14**  
**AUDITORÍAS INTERNAS**

## **Auditorías Internas**

### **OBJETO**

El presente procedimiento tiene como finalidad la descripción de la metodología establecida en la organización COSAALT para la programación y realización de auditorías internas del Sistema de Gestión de Mantenimiento.

### **ALCANCE**

Este procedimiento es de aplicación al departamento de producción y tratamiento para verificar su correcta implantación y eficacia de acuerdo a los requisitos establecidos por la norma NB 12017:2013.

### **RESPONSABILIDADES**

El representante de la alta dirección es el encargado de elaborar el programa anual de auditorías y de designar al auditor o equipo auditor que realizará cada auditoría. A su vez, revisa junto con Alta Dirección y otros de ser necesario los informes redactados por el auditor en cada auditoría en busca de no conformidades y supervisa la implantación y adecuación de las medidas correctivas y preventivas, si las hubiera.

El responsable de cada departamento debe estar presente en la auditoría y facilitar todo tipo de documentos e información que requiera el auditor para realizar la citada inspección. Es importante que conozca los resultados del informe realizado por el auditor para eliminar posibles deficiencias del sistema en su área de especialización

## METODOLOGÍA

N°	Etapas de la Auditoria	Descripción de Acciones
1	Programación de la auditoria	<p>Con periodicidad anual, el responsable de mantenimiento elabora un plan y un cronograma de auditorías considerando el estado y la importancia de los procesos y las áreas a auditar, así como los resultados de auditorías previas. Dicho programa de auditorías incluye el alcance y las fechas previstas para las inspecciones, posibles observaciones y verifica el cumplimiento de todos los requisitos de la norma. Debe ser aprobado por la Alta Dirección. Todos los departamentos están sometidos como mínimo una vez al año a una auditoría interna con el fin de garantizar la eficacia del SGM. En la medida de lo posible, se evitarán perturbaciones de las actividades habituales.</p> <p>Las auditorías programadas pueden ser suplementadas con otras no programadas, siempre que se dé alguna de las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Cambios importantes que afecten sustancialmente al SGM y se requiera evaluar su impacto (reorganizaciones, revisiones profundas de los documentos constitutivos del Sistema).</li> <li>•Verificación de la correcta ejecución de las acciones correctivas y preventivas establecidas.</li> </ul>
	Preparación de la auditoria	<p>Tras la aprobación del Programa de Auditoría por la Dirección, el responsable de mantenimiento selecciona al auditor o equipo auditor que, bajo su dirección, elabora el plan de auditoría. Es primordial asegurar la objetividad e imparcialidad del proceso de auditoría imponiéndose como requisito que el auditor sea ajeno al área o departamento que se está auditando. El plan específico de la auditoría a realizar es elaborado por el auditor o equipo auditor y debe ser aprobado por el responsable de mantenimiento. En dicho plan se contemplan objetivos y alcance de la auditoría, fechas de la inspección y el auditor que llevará a cabo la auditoría.</p> <p>El responsable de mantenimiento debe poner esta información a disposición del responsable del departamento a auditar con una antelación mínima de 15 días indicando, además, el personal de cada departamento que estará presente durante la auditoría.</p>
3	Ejecución de la Auditoría	<p>Las auditorías comenzaran con una reunión previa, en la cual el auditor o equipo auditor se presenta ante los responsables de los departamentos a auditar y durante la cual se confirma el alcance de la auditoría y la secuencia de operaciones, se concreta el calendario fijándose la fecha de la reunión de conclusiones y se establecen los canales de comunicación.</p> <p>El auditor revisa en profundidad todos los aspectos acordados en el Programa de Auditoría comprobando que lo descrito en el manual y en los procedimientos del SGM se cumple. Para ello, tendrá acceso a todo tipo de documentación que precise para el correcto desarrollo de la auditoría (registros, análisis de datos).</p> <p>Las comprobaciones fundamentales a realizar se recogen en los siguientes puntos:</p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>•Evaluación de los procedimientos e instrucciones para determinar si son completos y adecuados y verificando que son respetados.</li> <li>•Las operaciones con competencias especiales requerirán una garantía de formación y cualificación del personal.</li> <li>•Documentación actualizada y concordancia entre lo descrito en el Manual y la organización real.</li> <li>•Correcto tratamiento de no conformidades e implantación de acciones correctivas y preventivas.</li> <li>•Correcto archivo de la documentación.</li> </ul> <p>Con el fin de que el proceso de la auditoria se lleve a cabo adecuadamente el auditor es responsable de examinar en profundidad el SGM solicitando evidencias formales de informes, certificaciones que ratifiquen la adecuación del sistema a lo establecido. También debe anotar las deficiencias observadas para después notificarlo al responsable de cada departamento y así poder implantar acciones correctivas con la mayor celeridad posible.</p>
4	<div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">       Resultados de la Auditoría     </div>	<p>Finalizada la ejecución de la auditoría se realiza una reunión entre auditor, responsable del departamento auditado y responsable de mantenimiento con el objetivo de presentar los resultados, aclarar malentendidos y acordar las medidas correctivas y preventivas a implantar para corregir las no conformidades detectadas. Se concreta, además, el plazo para su implantación hasta la siguiente revisión en la próxima auditoría.</p> <p>Posteriormente, se elabora un informe detallado cumplimentándose el registro adjunto en el último apartado de este procedimiento y que contendrá la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Fecha de la auditoría</li> <li>•Actividad/área/dpto. auditado</li> <li>•responsable del área auditada</li> <li>•Auditor encargado de realizar la inspección</li> <li>•Resultados de la auditoría</li> <li>•Acciones correctivas y preventivas y el plazo para su implantación</li> <li>•Firma del responsable del área auditada y del auditor.</li> </ul> <p>Una copia de dicho informe debe ser remitida al responsable del área auditada y otra a la alta dirección.</p>
5	<div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">       Seguimiento y cierre     </div>	<p>En caso de que en la auditoría se detecten no conformidades, se fijan unos plazos de implantación de medidas correctivas y preventivas buscando eliminar desviaciones de lo establecido.</p> <p>Finalizado dicho plazo, para comprobar el resultado de las acciones correctivas implantadas, se pueden realizar auditorías de seguimiento con el objetivo de verificar la supresión total de las no conformidades, si por gravedad se considera recomendable, o esperar a la fecha de la auditoría correspondiente al siguiente ciclo.</p>

		Una vez eliminada por completo la no conformidad se da por cerrada la auditoría en que fue detectada archivándose el registro del resultado
--	--	---

## FORMATOS DE LA AUDITORIA

INFORME AUDITORÍA INTERNA		Nº Reg.
Fecha:		
Actividad auditada		
Responsable área auditada		
Auditor:		
Resultados de la auditoría		
Acciones correctivas/sugerencias:		
Plazo implantación acciones correctivas		
Firma del responsable área auditada	Firma del Auditor	