

**MODELO GERENCIAL PARA LA GESTION DEL MANTENIMIENTO
PREVENTIVO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES
PTAR EL SALITRE**

**ALEXANDER GALINDO MORA
CARLOS SILVESTRE CASTRO**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICO-QUIMICA
ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA
ESPECIALIZACION EN GERENCIA DE MANTENIMIENTO
BUCARAMANGA**

2014

**MODELO GERENCIAL PARA LA GESTION DEL MANTENIMIENTO
PREVENTIVO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES
PTAR EL SALITRE**

ALEXANDER GALINDO MORA

CARLOS SILVESTRE CASTRO

**Monografía para optar el título de
Especialista en Gerencia de mantenimiento**

Director

Pablo Rincón Urrea.

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICO-QUIMICA
ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA
ESPECIALIZACION EN GERENCIA DE MANTENIMIENTO
BUCARAMANGA**

2014

DEDICATORIA

Dedicada especialmente a Dios y a todas las personas que de una u otra manera me apoyaron para lograr permitir alcanzar un peldaño más en mi vida profesional, a mis padres y esposa por brindarme el apoyo en todo momento, a la universidad por formarme como especialista.

ALEXANDER GALINDO

A Dios por darme la oportunidad de realizar esta especialización y por darme la sabiduría para culminarla con éxito

CARLOS SILVESTRE CASTRO

CONTENIDO

INTRODUCCION	16
1. MARCO TEORICO.....	20
1.1 Descripción del Proyecto PTAR El Salitre Fase I.....	22
1.1.1 Toma de Agua y puesto de bombeo.....	25
1.1.2 Pretratamiento.....	26
1.1.3 Decantación primaria.....	28
1.1.4 Canales de medición agua tratada.	30
1.1.5. Estaciones de bombeo de lodos decantados.....	31
1.1.6 Espesadores de lodo primario.....	31
1.1.7 Estación de bombeo lodos espesados.	33
1.1.8 Digestores de lodos. Los lodos.....	34
1.1.9 Edificio de Calentamiento de lodos.....	36
1.1.10 Sistema de manejo de biogás.....	37
1.1.11 Tanque de purga.	39
1.1.12 Compresores de biogás.	39
1.1.13 Gasómetro.	39
1.1.14 Quemador de Excesos.	39
1.1.15 Almacenador de lodos digeridos.....	39
1.1.16 Deshidratación de lodos.	40
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	42
2.1. JUSTIFICACIÓN.....	43
2.2 OBJETIVOS	44
2.2.1 OBJETIVO GENERAL	44
2.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	44
2.3 METODOLOGIA.....	44
2.3.1 Etapas de la investigación.....	45
3. MARCO CONCEPTUAL	45
3.1 LA EVOLUCION DEL MANTENIMIENTO.....	47

3.1.1 Primera Generación.....	49
3.1.2 Segunda Generación.....	49
3.1.3 Tercera Generación.....	50
3.2 TIPOS DE MANTENIMIENTO.....	50
3.2.1 Mantenimiento correctivo.....	50
3.2.2 Mantenimiento Preventivo.....	51
3.2.3 Mantenimiento periódico.....	51
3.2.4 Mantenimiento predictivo.....	51
4. MODELO GERENCIAL DEL MANTENIMIENTO.....	52
4.1 ESTRUCTURACION DEL MODELO GERENCIAL.....	52
4.1.1 Levantamiento Información técnica de los activos.....	53
4.1.2 Árbol de Equipos.....	53
4.1.3 Asignación de responsables de las zonas.....	53
4.1.4 Organigrama del área de mantenimiento electromecánico.....	55
4.1.5 Equipos de la planta de tratamiento de aguas residuales el Salitre.....	56
4.1.6 Cronograma de mantenimiento.....	56
4.1.7 Sistema de información para el mantenimiento.....	93
4.2 INDICADORES PARA LA GESTION DEL MANTENIMIENTO.....	94
CONCLUSIONES.....	97
BIBLIOGRAFIA.....	98
ANEXOS.....	99

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Plan de Mantenimiento.....	56
------------------------------------	----

LISTA DE FIGURAS

Figura1 Esquema de saneamiento cuenca media río Bogotá.....	21
Figura 2 Aérea de servicio PTAR El Salitre	23
Figura 3 Localización estructuras de proceso	24
Figura 4 Toma de Agua y puesto de bombeo.....	26
Figura 5 Pretratamiento.....	28
Figura 6 Decantación Primaria	30
Figura7 Espesador de lodos	33
Figura 8 Estación de bombeo lodos espesados	34
Figura 9 Digestores de lodos.....	36
Figura 10 Sistema de biogás.....	38
Figura 11 Sistema de deshidratación de lodos	41
Figura 12 . Generaciones del mantenimiento.....	49
Figura 13. Estructura del modelo gerencial.....	52
Figura 14 . Asignación de zonas de trabajo	54
Figura 15. Organigrama mantenimiento	55
Figura 16. Pantallazo SAP R3 PM	93

LISTA DE FOTOS

FOTO 1 Panorámica PTAR Salitre	42
---	-----------

LISTA DE ANEXOS

Anexo A Especificaciones Técnicas Equipos	101
Anexo B Árbol de equipos	127
Anexo C Formato Orden de Trabajo.....	184

GLOSARIO

- **Mantenimiento:** Cualquier actividad – como comprobaciones, mediciones, reemplazos, ajustes y reparaciones— necesarios para mantener o reparar una unidad funcional de forma que esta pueda cumplir sus funciones.
- **Polímero:** son macromoléculas (generalmente orgánicas) formadas por la unión de moléculas más pequeñas llamadas monómeros.
- **Desarenadores:** es una estructura diseñada para retener la arena que traen las aguas servidas o las aguas superficiales a fin de evitar que ingresen, al canal de aducción, a la central hidroeléctrica o al proceso de tratamiento y lo obstaculicen creando serios problemas.
- **PTAR:** Planta de tratamiento de aguas residuales
- **Espesadores:** son un mecanismo que se utiliza para la concentración de fangos y reducción de volumen a estabilizar o transportar, van instalados sobre cuba metálica o de hormigón, llevan pasarela de hormigón o metálica en los mecanismos sobre cuba de hormigón.
- **Biogás:** es un gas combustible que se genera en medios naturales o en dispositivos específicos, por las reacciones de biodegradación de la materia orgánica, mediante la acción de microorganismo y otros factores, en ausencia de oxígeno (esto es, en un ambiente anaeróbico). Este gas se ha venido llamando gas de los pantanos, puesto que en ellos se produce una biodegradación de residuos vegetales semejante a la descrita.
- **Floculación:** es un proceso químico mediante el cual, con la adición de sustancias denominadas floculantes, se aglutinan las sustancias coloidales presentes en el agua, facilitando de esta forma su decantación y posterior filtrado. Es un paso del proceso de potabilización de aguas de origen superficial y del tratamiento de aguas servidas domésticas, industriales y de la minería.

RESUMEN

TITULO: MODELO GERENCIAL PARA LA GESTION DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PTAR EL SALITRE.*

AUTORES: ALEXANDER GALINDO MORA.**
CARLOS SILVESTRE CASTRO**

CONCEPTOS CLAVE: Mantenimiento Preventivo, Planta de tratamiento de aguas residuales, PTAR.

DESCRIPCION:

El alcance de esta monografía es el entregar un modelo gerencial para la gestión del mantenimiento preventivo que sirva de guía para enfocar sus metas hacia objetivos estratégicos y que esté de acuerdo con los lineamientos de la dirección de la Planta de tratamiento de Aguas residuales el Salitre.

El plan de mantenimiento preventivo propuesto será una herramienta de alto grado de importancia, dado que brindara una información importante para la programación de las actividades de mantenimiento y de esta manera se tendrá una mayor gestión de los activos y así lograr disminuir los paros no programados y aumentar la vida útil de los equipos.

Una vez realizado el análisis de los sistemas que componen los equipos y con base en las recomendaciones de los manuales de los fabricantes, la documentación técnica de los mismos, la experiencia recogida por parte de los técnicos de mantenimiento, se crean las rutinas de mantenimiento las cuales permitirán evitar estados inadecuados en los equipos, con el fin de integrarlas dentro de un programa de mantenimiento preventivo que garantice la máxima disponibilidad y confiabilidad de los equipos.

El modelo propuesto en esta monografía busca estar de acuerdo con la realidad y que pueda ser implementado fácilmente brindando beneficios a la PTAR el Salitre

* Monografía

** Facultad de Ingenierías Físico - Mecánicas. Especialización en Gerencia de Mantenimiento.
Director: Pablo Rincón Urrea, Msc. Ingeniero Civil

SUMMARY

TITLE: MANAGEMENT MODEL OF PREVENTIVE MAINTENANCE FOR WASTE WATER TREATMENT PLANT EL SALITRE.*

AUTHORS: ALEXANDER GALINDO MORA.**
CARLOS SILVESTRE CASTRO.**

KEYWORDS: Preventive maintenance, Waste Water Treatment Plant , WWTP.

DESCRIPTION:

The objective of this monograph is to submit a management maintenance model as a guide to focus on goals toward strategic objectives that are in accordance with the management guidelines of Waste water treatment plant el Salitre.

The maintenance preventive plan will be a tool of high importance as it would provide important information for scheduling maintenance activities and thus will have a greater asset management and achieve reduce unscheduled downtime and increase useful life of the equipment.

Once the systems analysis that compose of equipment is performed and based on the recommendations of the manufacturers' manuals, technical documentation thereof, the experience acquired by maintenance technicians, maintenance routines are set, which will avoid anomalies of equipment, in order to integrate them into a preventive maintenance program to ensure maximum availability and reliability of equipment.

The model proposed in this monograph seeks to agree with reality and it can be easily implemented and provides benefits to the Salitre WWTP.

* Monograph

** School of Mechanical Engineering. Maintenance Specialization
Director: Pablo Rincón Urrea, Msc. Ingeniero Civil

INTRODUCCION

En 1993 un Comité Interinstitucional con la participación de la Nación y el Distrito Capital, luego de una revisión de numerosos estudios, recomendó una estrategia de tratamiento de aguas residuales basada en el desarrollo progresivo de tres plantas sobre los principales afluentes del río Bogotá (los ríos Salitre, Fucha y Tunjuelo).

A través del proceso licitatorio 001 de 1994, el Distrito Capital suscribe el contrato de concesión 015 con el consorcio francés LYONNAISE DES EAUX-DEGREMONT un contrato de modalidad denominada B.O.O.T. para construir, y operar la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales El Salitre, y finalmente transferir la planta con todas sus instalaciones al Distrito Capital al cabo de 30 años. El 15 de septiembre de 1997, el consorcio francés cede el contrato a una empresa de servicios públicos denominada Bogotana de Aguas y Saneamiento Suez Lyonnaise des Eaux-Degremont E.S.P.-S.A. (BAS).

Para efectos de representación legal, judicial, extrajudicial y los demás efectos relacionados con el contrato de concesión 015 de 1994, el Distrito asigna estas funciones al Departamento Administrativo del Medio Ambiente-DAMA (actualmente Secretaria Distrital de Ambiente-SDA),

Mediante la resolución 817 del 24 de julio de 1996 el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial-MAVDT, otorga al Distrito Capital de Santa Fe de Bogotá licencia ambiental ordinaria para el proyecto de descontaminación del río Bogotá.

Desde la resolución 817/96 se han expedido por parte del MAVDT, modificaciones a la licencia a través de las resoluciones 1121 del 16 de octubre de 1996, 577 del 12 de junio de 2000, 1929 del 31 de octubre de 2007 y 797 del 16 de mayo de 2008.

Las obras inician el 17 de septiembre de 1997, y la operación de la PTAR por parte del concesionario inició en septiembre de 2000 hasta junio de 2004.

El 22 de enero de 2004 mediante la resolución No. 2036 el Distrito declara unilateralmente la terminación del contrato de concesión; y el 18 de febrero de 2004 mediante el decreto 043 asigna al DAMA (hoy SDA), la función de establecer las condiciones de uso y tenencia de la PTAR El Salitre, y la faculta para que junto con la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá-EAAB se suscriban los acuerdos o trámites necesarios para el proceso de recibo de la PTAR. Este mismo decreto asignó a la EAAB. La función de operar, mantener y administrar la PTAR El Salitre.

La Secretaria Distrital de Ambiente-SDA a partir de este decreto suscribe con la EAAB los Convenios interadministrativo de cooperación No. 005 del 28 de mayo de 2004, No. 001 del 24 de enero de 2006 y el 022 del 30 de marzo de 2007.

En enero de 2008 la operación de la PTAR El Salitre, acoge lo dispuesto por la Alcaldía Mayor de Bogotá a través del decreto 626 de Diciembre 28 de 2007, donde el Distrito reasigna funciones a la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá asignando el uso y tenencia de la estructura actual de la PTAR, la operación, administración y mantenimiento de la misma.

En Diciembre de 2008, la Alcaldía Mayor de Bogotá expide el Decreto 454, donde señala que la administración, operación y mantenimiento de la PTAR El Salitre deberá realizarse con recursos propios del presupuesto de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá.

Adicionalmente con el objetivo de asegurar los recursos necesarios para la segunda fase de la PTAR El Salitre, se incorporaron los recursos de la tasa ambiental generada por el 7,5 % del Impuesto Predial Unificado al Programa de Saneamiento del río Bogotá, dentro de los cuales, la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca-CAR asigno el monto necesario para la ampliación de la PTAR El Salitre hasta los 8m³/s y tratamiento secundario. Dicho acuerdo se logro el 24 de noviembre de 2006, los compromisos adquiridos tanto por la CAR como por la EAAB, se traducen en una serie obligaciones que se plasman directamente en el Convenio 171 de 2007 suscrito con el aval del Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial-MAVDT (Hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible).

Una vez definidos los recursos y procedimientos para la ampliación de la PTAR El Salitre, se realiza la solicitud de modificación de licencia ambiental y como respuesta a esta solicitud el MAVDT expide el 31 de octubre del 2007 la resolución 1929. Esta resolución modifica la resolución 577 del 2000 en el sentido de ajustar el plan de cumplimiento establecido en el artículo segundo, para la ampliación a 8 m³/s y la construcción de la segunda fase del tratamiento de la Planta El Salitre, además exige el cumplimiento del plan de manejo ambiental y la presentación de informes semestrales de seguimiento de acuerdo con los formatos de informes de cumplimiento ambiental (ICA) anexo AP-2 del manual de seguimiento ambiental de proyectos.

Durante el 2009 se realiza el proceso de cesión de la Licencia Ambiental de acuerdo a lo establecido por la Alcaldía Mayor de Bogotá en el decreto 626 de

2007, fue así como la Secretaria Distrital de Ambiente el 22 de abril de 2009 radica ante el MAVDT, solicitud para autorizar la cesión de la Licencia Ambiental a favor de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. Como respuesta a esta solicitud el MAVDT expide el 29 de mayo la Resolución 993, donde autoriza la cesión de la Resolución 817 del 24 de julio de 1996 y los actos en el Contratos posteriores.

A partir de la ejecutoria de esta resolución la Empresa de Acueducto asume como cesionaria todos los derechos y obligaciones de los actos administrativos proferidos al proyecto de descontaminación del río Bogotá, con excepción de la decisión final que se derive de la investigación administrativa de carácter ambiental que se inició a partir de la Resolución 561 del 27 de marzo de 2006 la cual continua siendo responsabilidad del Distrito Capital y/o Secretaria Distrital de Ambiente.

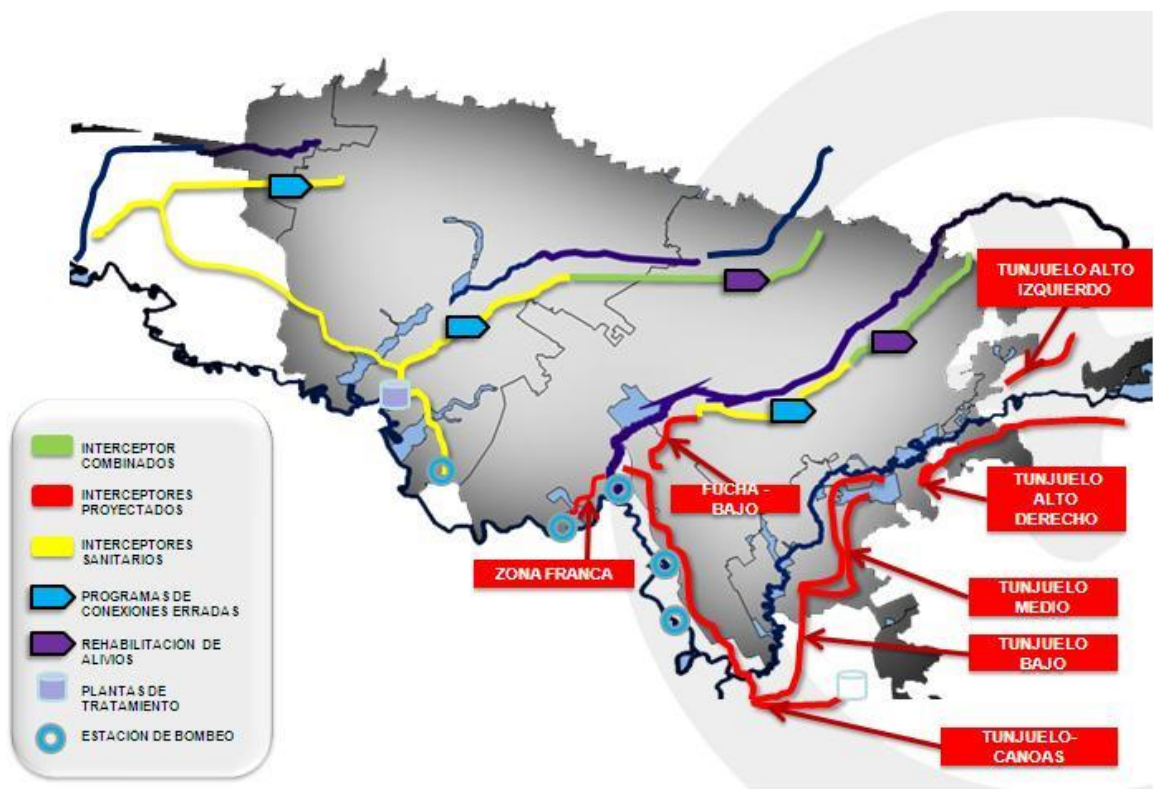
1. MARCO TEORICO

El esquema de saneamiento en la cuenca media del río Bogotá previsto en el Plan de Ordenamiento Territorial vigente consiste en la implantación de tres Plantas de tratamiento de aguas residuales al final de cada cuenca principal, esto es Salitre, Fucha y Tunjuelo cerca de su desembocadura al río Bogotá.

Como parte de la experiencia obtenida a partir de la operación de la PTAR El Salitre, se han venido desarrollando estudios adicionales que consideran los aspectos ambientales, técnicos, financieros, y metas de calidad del agua del río, por parte de la Empresa de Acueducto, para optimizar el esquema de saneamiento en la cuenca media del río.

Como resultado de éstos, se determinó conveniente eliminar las dos plantas inicialmente propuestas (Fucha y Tunjuelo), y construir otra PTAR para recibir los aportes de las cuencas de Fucha y Tunjuelo incluyendo los aportes sanitarios del municipio de Soacha, cuya localización es el sector de Canoas (Figura 1).

Figura1 Esquema de saneamiento cuenca media río Bogotá



Fuente: Documentación técnica PTAR el Salitre

Actualmente se cuenta con todos los sistemas de interceptores que transportan el agua residual hasta la PTAR El Salitre y está prevista su ampliación en el marco del Convenio Interadministrativo No. 171 de 2007 entre la CAR, el Distrito Capital –Secretaría Distrital de Ambiente y la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá EAAB – ESP, (cuyo objeto es “Aunar esfuerzos para contribuir al logro del saneamiento ambiental del Río Bogotá en el marco del que se ha denominado “Megaproyecto del Río Bogotá”), y debe ingresar en operación a 8m³/s y tratamiento secundario para el primer trimestre de 2014 conforme a la Resolución 1929 de 2007 del MAVDT.

En cuanto a la PTAR Canoas, esta se encuentra en etapa de ingeniería de detalle, y paralelo a la misma se están construyendo el interceptor Canoas y las obras necesarias para la llegada de las aguas residuales a esta Planta; quedando así constituido el esquema de saneamiento del río en la cuenca media por dos plantas de tratamiento, una en Salitre y otra en Canoas con sus correspondientes interceptores que garanticen la captación y tratamiento de todas las aguas sanitarias generadas en la Ciudad.

1.1 Descripción del Proyecto PTAR El Salitre Fase I.

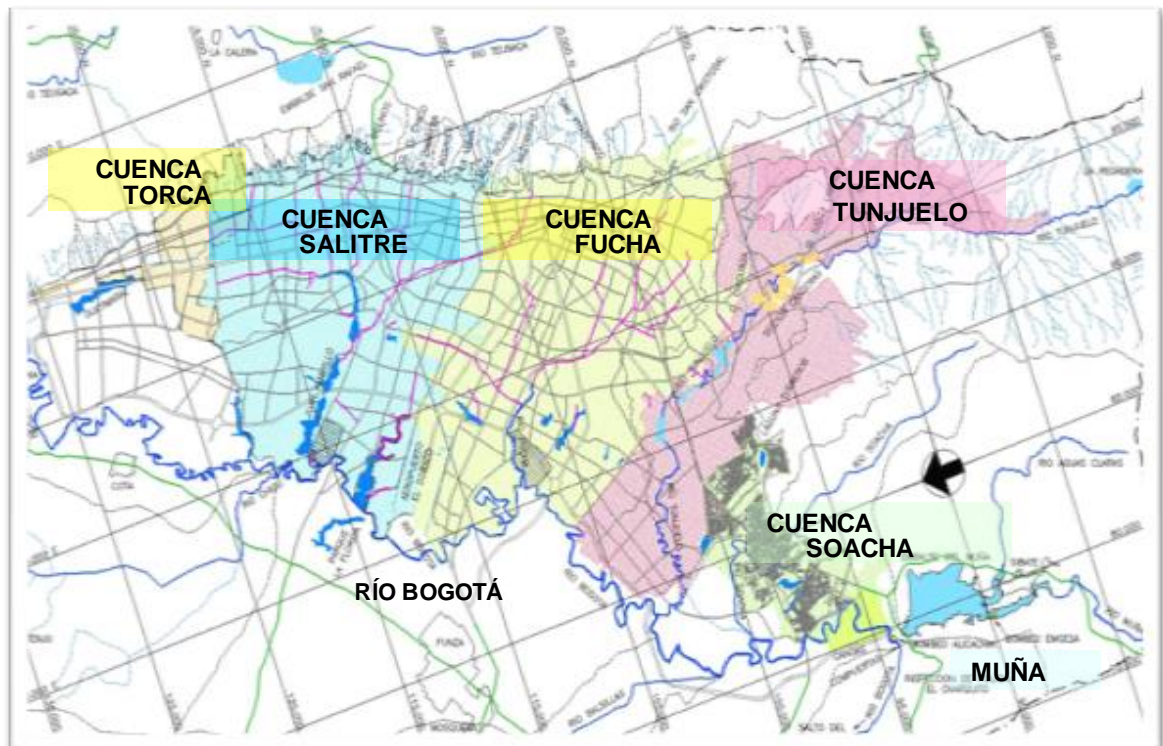
La PTAR El Salitre atiende la cuenca del mismo nombre la cual se encuentra localizada al norte de la ciudad, en donde se extiende aproximadamente desde la Avenida El Dorado hasta la Calle 170 y desde los cerros orientales hasta el río Bogotá, abarcando un área de 11,600 ha aproximadamente sin incluir los cerros orientales.

La cuenca tiene como ejes de drenaje los cauces existentes y antiguos canalizados de la ciudad que discurren de oriente a occidente y se concentran finalmente en el río Salitre. En efecto, estos canales drenan los aportes pluviales de la cuenca y paralelos a éstos se desarrollan interceptores que captan los caudales de aguas residuales en el sector de alcantarillado separado, o aguas Mínimas cuando se trata del sector con alcantarillado combinado.

El sistema de alcantarillado está constituido por dos zonas: la primera, ubicada al oriente y que es la más antigua, en donde el sistema de alcantarillado existente es de tipo combinado; esta zona tiene lugar aproximadamente entre la Avenida El Dorado y la Calle 100 y desde la Avenida 68 hasta los cerros orientales. La segunda zona corresponde al sistema de alcantarillado separado, que se desarrolla desde la Avenida 68 hacia el occidente hasta inmediaciones del río Bogotá, colindando al sur con la cuenca Fucha, mientras que hacia el norte llega hasta el límite de las cuencas de los humedales Conejera y Torca.

El área de drenaje que atiende la PTAR El Salitre es de 13815 Ha aproximadamente, la cual se aprecia en color azul en la figura 2.

Figura 2 Área de servicio PTAR El Salitre



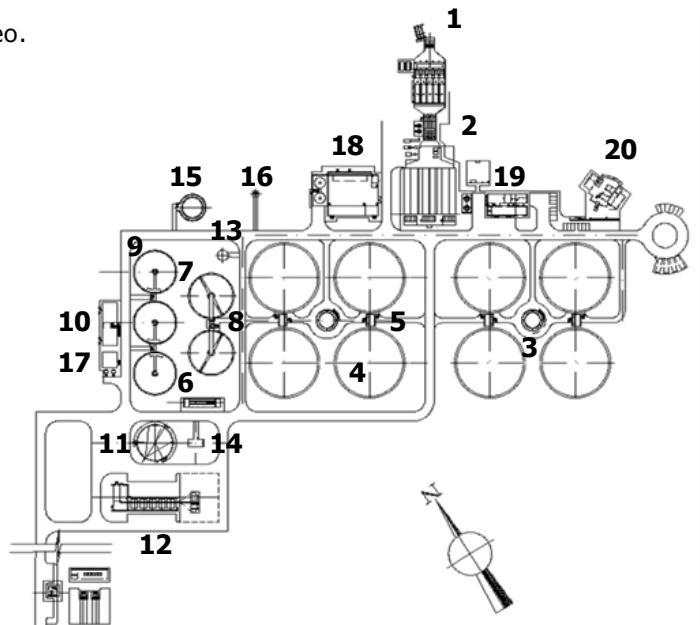
Fuente: Documentación técnica PTAR el Salitre

La PTAR El Salitre trata un caudal medio de 4.0 m³/s mediante un sistema primario químicamente asistido el cual cuenta en sus instalaciones con dos etapas de cribado, un desarenado - desengrasado y clarificación para las aguas residuales que permite alcanzar las metas de remoción exigidas en la Licencia Ambiental y que corresponden a 40% en DBO₅ (carga orgánica) y 60% en SST (sólidos suspendidos). Sobre los lodos generados con el tratamiento, se efectúan operaciones de espesamiento, digestión y deshidratación

La PTAR El Salitre consta de unidades de tratamiento y otras instalaciones complementarias, las cuales se indican a continuación con su respectiva numeración entre paréntesis correspondiente en la figura de localización (Figura 3.)

Figura 3 Localización estructuras de proceso

1. Toma de agua y puesto de bombeo.
2. Pretratamiento.
3. Cámaras de Reparto.
4. Decantadores Primarios.
5. Edificios de Bombeo de Lodos Primarios.
6. Canales de Medición de Agua Tratada.
7. Espesadores de Lodos primarios.
8. Edificio de Bombeo.
9. Digestores de Lodos.
10. Local de calentamiento.
11. Almacenamiento de los lodos digeridos.
12. Deshidratación de lodos.
13. Puesto de elevación de todas las aguas.
14. Puesto de elevación de agua industrial.
15. Gasómetro.
16. Tea.
17. Subestación eléctrica.
18. Grupos electrógenos.
19. Taller.
20. Edificio Administrativo.



Fuente: Mendez, Juan Pablo, Mantenimiento PTAR Salitre

1.1.1 Toma de Agua y puesto de bombeo. El agua que llega a la PTAR es conducida por el canal “SALITRE”; un canal de concreto de aproximadamente 8 kilómetros de longitud.

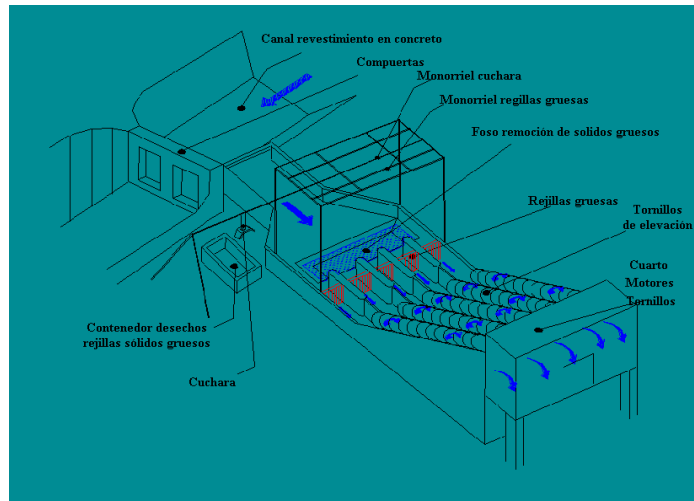
La desviación del agua hacia la toma se logra mediante una compuerta que atraviesa transversalmente el canal y que puede ser accionada para controlar el caudal hacia el río Bogotá. El agua ingresa inicialmente a una cámara tranquilizadora provista de un foso de remoción de sólidos gruesos, para pasar luego por un cribado grueso (desbaste grueso) por medio de rejillas que poseen un espaciamiento de 10 cm.

Luego del cribado grueso viene el bombeo de agua cruda; el agua se eleva 9.5 metros utilizando cinco tornillos de Arquímedes de 3.1 metros de diámetro. Esto con el fin de que todo el flujo del agua dentro de la Planta de Tratamiento sea por gravedad.

La estación dispone de 4 tornillos para asegurar el bombeo del caudal de agua cruda, más un tornillo de emergencia. Cada tornillo tiene una capacidad nominal de bombear $2.5 \text{ m}^3/\text{s}$ de agua. La rotación lenta de los tornillos permite una elevación del agua que ingresa a la planta, ahorrando así energía de bombeo en etapas posteriores. Estos están protegidos por contactos de falta de caudal de lubricación.

El funcionamiento de los tornillos está ligado a los diferentes niveles, flujómetros, obras en servicio, etc. Con el fin de conocer el caudal de agua cruda a tratar, se han dispuesto a continuación del bombeo, canales de medición tipo Venturi para lo cual se dispone de dos tipos de registro: ultrasonido y radio frecuencia.

Figura 4 Toma de Agua y puesto de bombeo



Fuente: Documentación técnica PTAR el Salitre

1.1.2 Pretratamiento. El objetivo del pretratamiento, es eliminar del agua sólidos de tamaño medio que son aportados al agua antes de su proceso de vertido o en su proceso de conducción.

Como ejemplo de los residuos removidos en el pretratamiento, se encuentran los siguientes: latas de gaseosa y cerveza, empaques de golosinas, toallas higiénicas, preservativos, cabello, semillas, arena, grasas, entre otros residuos.

Este pretratamiento está conformado por las siguientes etapas (figura 5):

- A) Desbaste fino: Constituido por cuatro sistemas de rejillas auto-limpiantes con espacio libre entre barrotes de 2.50 cm.
- B) Desarenado y desengrase: Permite remover arena y otros materiales inertes (vidrio, semillas) y grasas; esto se logra entre tres canales aireados dobles, cada uno de 8 metros de ancho y 30 metros de largo. De aquí el agua es conducida mediante un conducto rectangular (box-couvert) hacia las cámaras de reparto de agua.

C) Dosificación de productos químicos: Durante la etapa de pretratamiento, se lleva a cabo la aplicación de productos químicos para la coagulación – floculación.

El proceso de coagulación se realiza mediante la adición de una sal de Cloruro Férrico (FeCl_3), cuyo fin es la desestabilización eléctrica de los sólidos, alterando así el estado físico de los sólidos disueltos, coloidales o suspendidos, a fin de facilitar su remoción por precipitación o filtración.

Posterior al proceso de coagulación, se lleva a cabo el proceso de floculación cuya función es la conformación de flocs mediante la agrupación a través de redes poliméricas de los Sólidos Suspendidos Totales, como efecto de la acción del coagulante.

El polímero utilizado para este proceso es el polímero Superfloc 00 8566 HMW, su presentación original es sólida y se prepara mediante disolución en agua potable en un Skid de polímero de tres etapas: Preparación - maduración – dosificación.

La aplicación del polímero se realiza a la salida del agua de pretratamiento en un punto de alta mezcla (vertederos); y el control de la dosis se realiza de manera tele-regulada, partiendo de una concentración de la solución madre ajustable mediante el set point de un tornillo dosificador en el skid. De aquí el agua es conducida mediante un box-culvert hacia las cámaras de reparto de agua.

decantadores primarios que la rodean (cada cámara reparte a 4 sedimentadores).

B) Sedimentadores o Decantadores Primarios: El proceso de Sedimentación está compuesto por dos baterías de sedimentación de cuatro sedimentadores cada uno. En total son 8 tanques con diámetro de 43 m y 3.5 m de altura. Los decantadores dan el tiempo necesario para permitir la sedimentación de las partículas floculadas (sólidos sedimentables) en el pretratamiento.

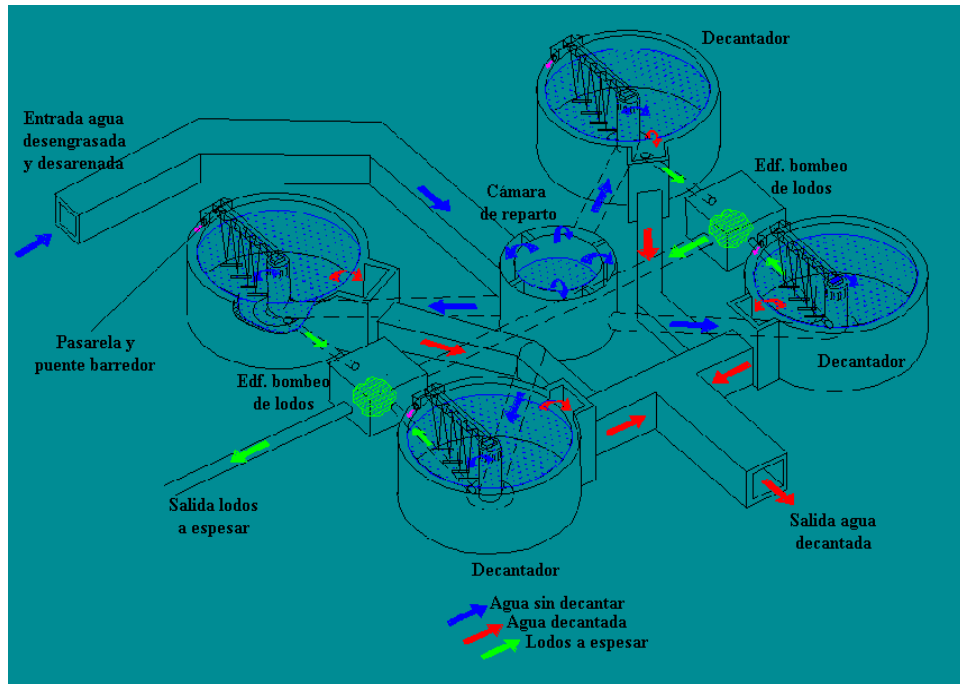
El agua proveniente de la cámara de reparto ingresa a cada decantador por un conducto central vertical como se observa en la figura 4-6. Una pantalla difusora instalada alrededor de este conducto, obliga al agua a descender para luego ascender hacia las canaletas recolectoras perimetrales. En este descenso y posterior ascenso, se produce la sedimentación de los sólidos sedimentables que irán al fondo del tanque para formar el lodo primario.

El agua tratada sale por la parte de superior por un canal perimetral del decantador para ser llevado hacia los canales de medición de agua tratada. La remoción del material sedimentable es del orden de 80 a 90%, del material en suspensión es del orden de 55 a 65%. Esto corresponde aproximadamente a una reducción del 40% de la DBO.

Los sedimentadores están dotados de puentes barre lodos para raspar el lodo que cae al fondo y concentrarlo en una tolva o cono central. El lodo generado es llevado por una tubería hacia una cámara de bombeo de lodos decantados. La extracción del lodo desde los decantadores se hace automáticamente gracias a válvulas neumáticas.

El puente barre lodos de cada sedimentador está igualmente equipado con un raspador de superficie para la recuperación de grasas y flotantes. Las grasas recolectadas son almacenadas en un tanque en la estación de bombeo y de allí son enviadas al raspador de grasas del edificio de Pretratamiento.

Figura 6 Decantación Primaria



Fuente: Documentación técnica PTAR el Salitre

1.1.4 Canales de medición agua tratada. El agua tratada proveniente de los decantadores es enviada por conductos en concreto hasta el edificio de medición de agua tratada.

Se cuenta con 4 canales de medición tipo vertedero donde se realiza la medición utilizando aparatos de medición automáticos que funcionan con sensores de nivel. De ahí el agua se vierte al canal Salitre 50 metros antes de su desembocadura en el Río Bogotá. Así termina la parte líquida del proceso.

1.1.5. Estaciones de bombeo de lodos decantados. Se ha dispuesto una cámara de bombeo cada dos decantadores primarios con bombas sumergibles que envían el lodo hacia la etapa de espesamiento estático. Cada cámara de bombeo está provista de tubos telescópicos y válvulas de manguito para extraer los lodos y luego ser bombeados a los espesadores, donde se inicia su tratamiento.

El caudal de extracción será graduado de tal forma que nunca exceda la concentración máxima del lodo de 15 g/l siendo óptimo 7 g/l, ó incluso menos. Dado que los lodos son enviados a un espesador, el funcionamiento en continuo es obligatorio para no almacenar lodos en los decantadores primarios. Además, la continuidad tiene igualmente el objetivo de llevar lodo primario “fresco” hacia el espesador para evitar un tiempo de retención alto que facilite la degradación de materia orgánica (potenciales olores) en las estructuras.

1.1.6 Espesadores de lodo primario. Los espesadores reciben los lodos que provienen de los decantadores primarios por medio de bombas ubicadas en las cámaras de bombeo de lodos primarios. Son 2 espesadores circulares de 29 m de diámetro y 4 m de altura; en ellos empieza el proceso de tratamiento de lodos de la planta, su función es sacarle agua al lodo para aumentar su concentración y garantizar las condiciones óptimas de digestión como “frescura” del lodo.

Se debe considerar el espesador como una obra independiente que funciona de manera similar a un sedimentador, es decir, el espesador ayuda a la separación entre la fase sólida y la líquida.

El espesador proporciona al lodo un tiempo de retención suficiente para promover la sedimentación de los sólidos y la compresión de las partículas. Con esto se busca aumentar la concentración de sólidos del lodo y de esta manera disminuir los caudales de lodo a digerir.

El espesador realiza dos procesos principales:

1. Clarificación: esta fase, perfectamente comparable a la función de un decantador o de un clarificador, permite sedimentar los sólidos suspendidos. Sigue perfectamente el proceso de sedimentación clásico determinado por:
 - la concentración de los lodos a la entrada del espesador,
 - la velocidad de ascenso instantánea aplicada,
 - la posición de la capa de lodo,
 - la calidad de las materias en suspensión a la entrada.

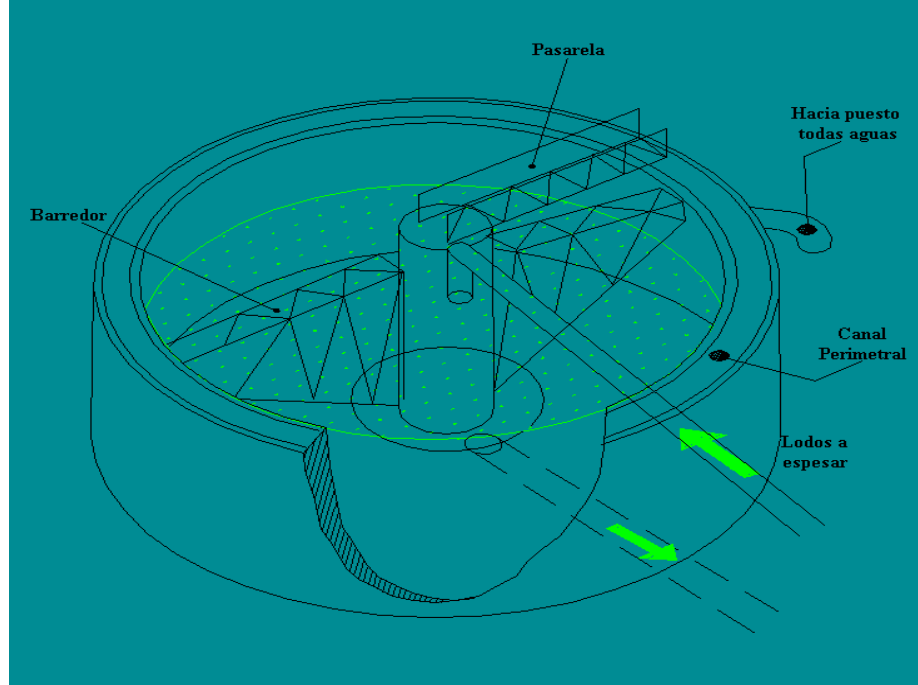
2. Espesamiento: esta fase corresponde a una sedimentación y a una compresión de las partículas, es decir que cada partícula continúa sedimentando pero su movimiento es obstaculizado por partículas circundantes. Por consiguiente las velocidades de decantación son muy bajas (sólo unos cm/h), lo que obliga a un tiempo de permanencia relativamente grande; siendo para el caso de la PTAR El Salitre el tiempo de permanencia de aproximadamente entre 16 y 24 horas.

La calidad del espesamiento depende principalmente de la diferencia de densidad.

El lodo que se sedimenta en el fondo de estas estructuras es retirado y enviado al edificio de bombeo de lodos espesados de manera similar a como ocurre en los sedimentadores. Los espesadores cuentan (igual que los sedimentadores) con un sistema barre lodos que dirigen los lodos espesados hacia la salida central al fondo del equipo.

El agua retirada a los lodos es almacenada en el tanque de todas las aguas y posteriormente retornada al edificio de pretratamiento.

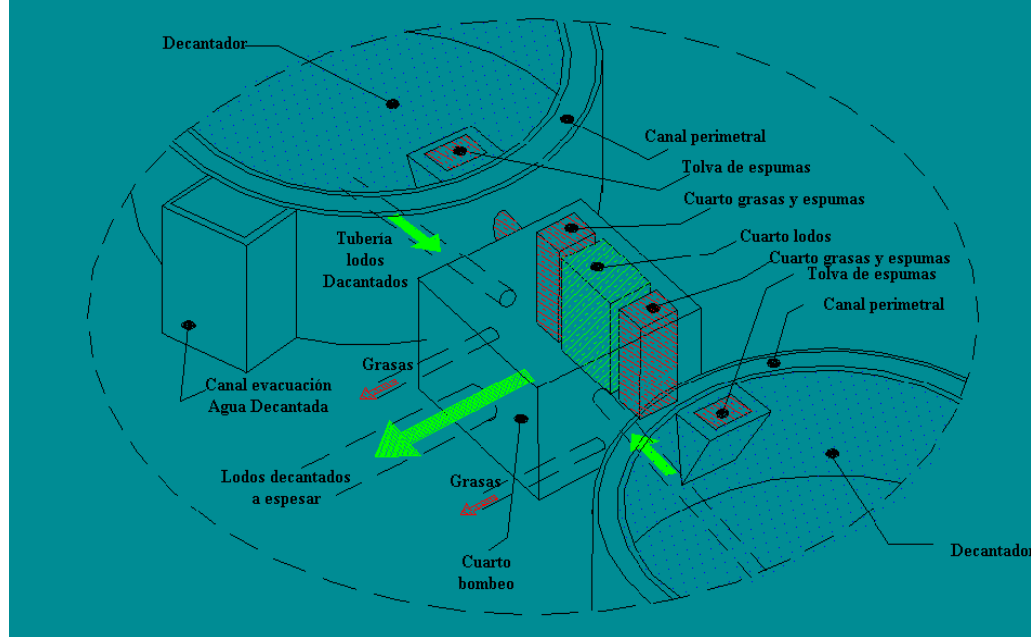
Figura7 Espesador de lodos



Fuente: Documentación técnica PTAR el Salitre

1.1.7 Estación de bombeo lodos espesados. Los lodos obtenidos en los espesadores (lodos espesados) tienen una concentración de sólidos entre 65 – 100 g/L, siendo óptimo 75 g/l. Estos son extraídos y enviados hacia un pozo de recolección en el edificio de bombeo de lodos espesados desde donde son bombeados a los digestores.

Figura 8 Estación de bombeo lodos espesados



Fuente: Documentación técnica PTAR el Salitre

1.1.8 Digestores de lodos. Los lodos espesados son digeridos en estas estructuras para reducir la materia orgánica presente en ellos (estabilizarlos) y hacerlos de ésta manera menos nocivos al medio ambiente, además de disminuir su volumen.

Son 3 estructuras cubiertas (completamente cerradas para controlar totalmente la salida de biogás), las más altas de la planta. Tienen 16 m de alto, 27 m de diámetro y 8500 m³ de capacidad.

La digestión que ocurre en estas estructuras es de tipo anaerobio (degradación de materia orgánica en ausencia de oxígeno) y es realizada por bacterias que se alimentan de la materia orgánica presente en los lodos espesados.

Como resultado de esta degradación se logra:

- Degradar un porcentaje importante de la materia orgánica presente en el lodo espesado.
- Reducir el volumen del lodo espesado y producir biogás con un porcentaje importante de Metano (CH_4), gas altamente combustible.

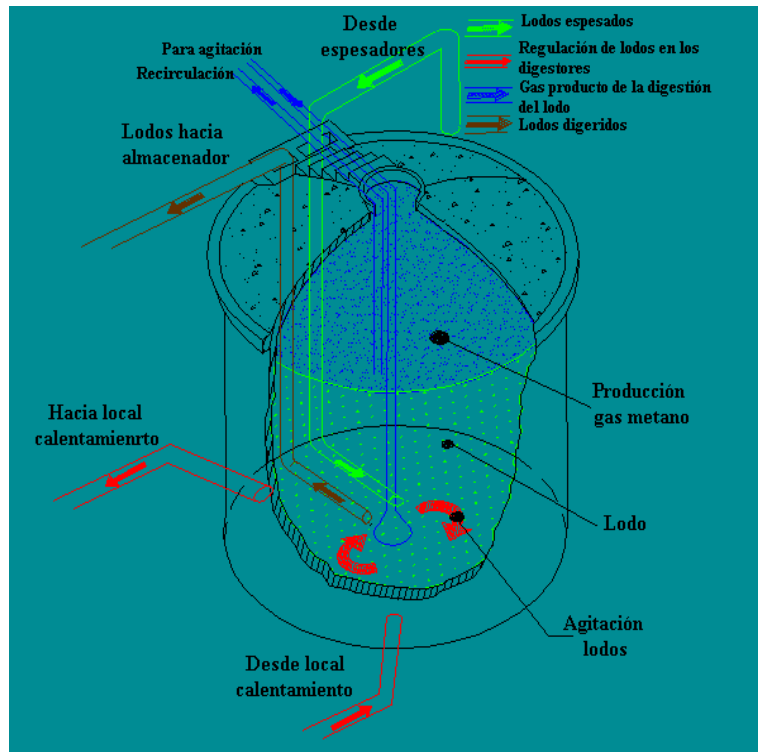
Debido a que las bacterias requieren una temperatura mesofílica (35°C) para digerir eficientemente los lodos, parte de la producción de biogás se utiliza para calentar los lodos. La otra parte del biogás producido es recirculado e inyectado en el centro de cada digester, asegurando de esta manera la mezcla homogénea entre el lodo digerido y el lodo crudo.

El proceso de digestión anaerobia tiene dos etapas principales:

- Una etapa de acidificación donde ocurre la formación de ácidos grasos volátiles (AGVs). Esta formación ocurre rápidamente.
- Una etapa de Metanogénesis donde ocurre la producción de metano. Esta formación ocurre más lento que la etapa de acidificación.

Los lodos requieren aproximadamente entre 20 y 27 días en el digester para alcanzar la remoción de materia orgánica deseada.

Figura 9 Digestores de lodos



Fuente: Documentación técnica PTAR el Salitre

1.1.9 Edificio de Calentamiento de lodos. En este edificio se calientan los lodos a una temperatura de 35°C para enviarlos a los digestores. Con esta actividad se buscan principalmente dos beneficios:

Regresar los lodos al digestor para mejorar la eficiencia de la degradación.

Proporcionar al digestor la temperatura requerida para que las bacterias degraden los lodos (mesofilia 35°C).

El sistema funciona como un baño María: en las calderas se eleva la temperatura del agua gracias a un quemador que funciona con biogás o acpm. Los lodos son calentados en intercambiadores tubulares de contracorriente de agua y lodos donde el agua de calefacción permite mantener la temperatura del lodo en los digestores alrededor de los 37°C. (Caldera pirotubular).

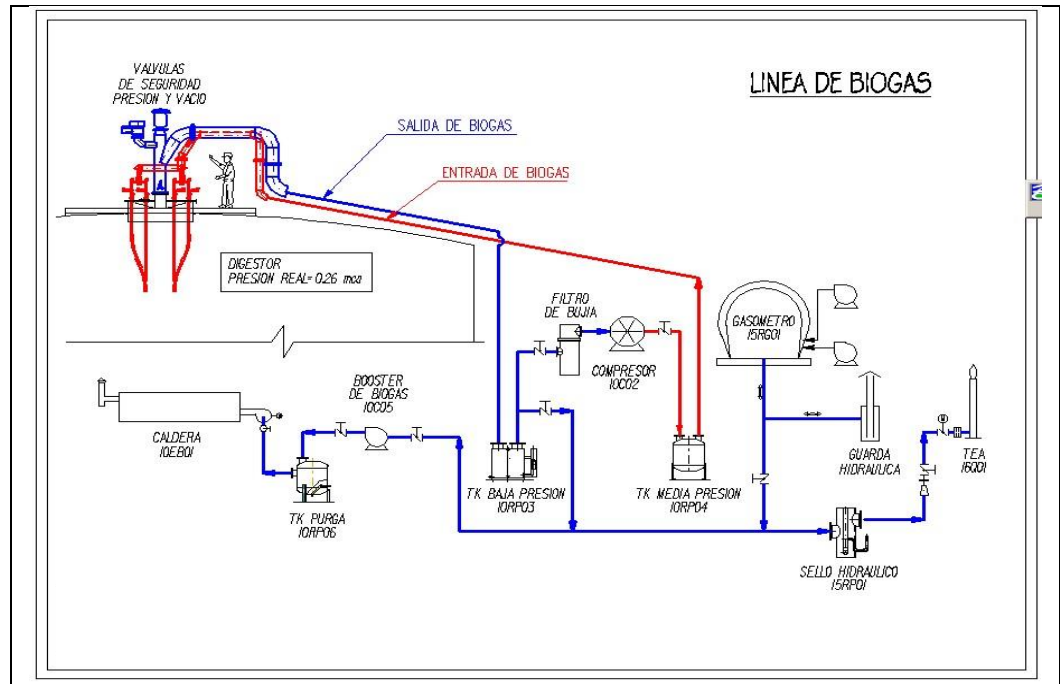
Luego de ser calentados, los lodos son bombeados nuevamente a los digestores utilizando la bomba de recirculación de lodos digeridos.

A la entrada a los digestores, los lodos calentados se mezclan con los lodos espesados provenientes de espesamiento.

1.1.10 Sistema de manejo de biogás. El biogás producido en la digestión de lodos espesados es utilizado para proporcionar la mezcla al interior de los digestores, y calentar los lodos recirculados que mantienen la temperatura del digestor en 35oC.

El sistema de biogás comunica varios procesos de la Digestión: Digestores, Compresores de biogás, Calderas, Gasómetro y Quemador de excesos. La figura 10 presenta la dinámica del biogás al interior de la planta.

Figura 10 Sistema de biogás



Fuente: Documentación técnica PTAR el Salitre

El biogás producido en los digestores pasa por un tanque de purga donde se retira el vapor de agua presente en el biogás. De allí el biogás se reparte entre dos caminos:

- Parte va a los compresores de biogás (generan la mezcla en los digestores) y parte va por la vía de las calderas (para calentamiento de lodos de recirculación), el gasómetro (almacenamiento de biogás) y el quemador de excesos.
- El gasómetro posee un techo inflable que se llena y desocupa de biogás controlando de esta manera el flujo en todo el sistema (actúa como un pulmón de la red de biogás).

1.1.11 Tanque de purga. El vapor de agua presente en el biogás producido en los digestores, es retirado en 6 tanques de purga ubicados en el sótano del edificio de calentamiento de lodos. Además estos tanques de purga actúan como guardias hidráulicas del flujo de biogás. Desde allí el biogás se reparte entre la vía de los compresores de biogás y la vía de las calderas como se explica en la Figura anterior.

1.1.12 Compresores de biogás. Se cuenta con 4 compresores de biogás ubicados en el segundo piso del edificio de calentamiento de lodos. Estos inyectan el biogás en la parte central de los digestores para asegurar la mezcla homogénea al interior de éste y permitir la degradación eficiente del lodo. La mezcla homogénea favorece el mantenimiento de una temperatura uniforme en todo el digestor y evita la formación de la “nata”.

1.1.13 Gasómetro. Allí se almacena el gas según el esquema de manejo de biogás que se presenta en la Figura 3-10. El gasómetro se infla y desocupa dependiendo de la producción de biogás. La capacidad del gasómetro es de 1030 m³.

1.1.14 Quemador de Excesos. El exceso de gas que no se utiliza ni para calentamiento de lodos ni para mezcla dentro de los digestores es quemado en un quemador de excesos.

1.1.15 Almacenador de lodos digeridos. Es un tanque circular abierto de 2700 m³ de capacidad equipada con agitadores sumergibles que proporcionan una mezcla homogénea.

Los lodos que salen de los digestores son almacenados en esta estructura antes de ser enviados al edificio de deshidratación.

1.1.16 Deshidratación de lodos. Los lodos son enviados desde el almacenador de lodos digeridos hasta el edificio de deshidratación donde se encuentran 5 filtros banda que extraen el agua a los lodos con el fin de obtener un biosólido fácilmente manejable.

Al lodo digerido se le inyecta un polímero para ayudar la deshidratación y posteriormente es sometido a compresiones sucesivas entre dos telas o bandas filtrantes que disminuyen la humedad del lodo hasta obtener una consistencia semisólida.

A la entrada de cada filtro hay un floculador en donde se mezcla polímero con el lodo digerido con el fin de aglomerar las partículas y facilitar la separación entre el sólido y el agua. El floculador viene equipado de un agitador vertical con velocidad graduable para determinar la velocidad de mezcla.

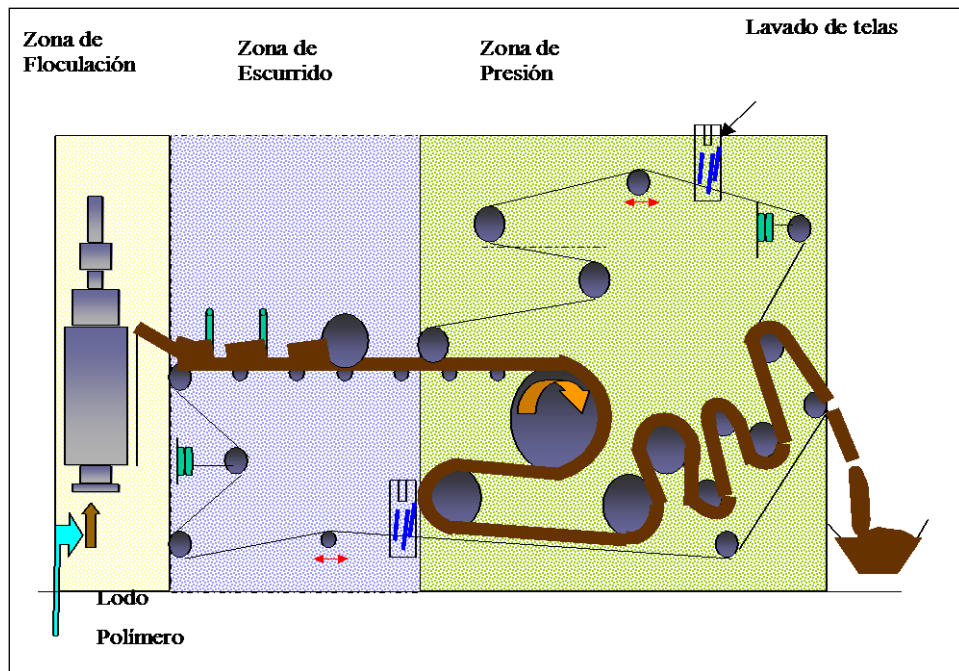
Se pueden diferenciar dos zonas principales en el funcionamiento de los filtros banda: la zona de escurrido y la zona de presión.

En la zona de escurrido, el lodo digerido mezclado con el polímero se deposita sobre la tela inferior. El lodo atraviesa 2 rastrillos y después es repartido en todo lo ancho de la tela mediante un rodillo de nivelación. Los surcos hechos por los rastrillos y la ligera compactación hecha por el rodillo ayudan al drenaje de los lodos.

En la zona de presión, el lodo es tomado entre las 2 telas y es sometido a una compresión progresiva sobre un tambor de escurrido. Las dos telas pasan luego por una serie de rodillos de prensa de diámetros decrecientes.

A la salida, las dos telas se separan detrás del rodillo de arrastre y la torta de lodos es liberada por 2 raspadores para evacuación sobre la banda transportadora.

Figura 11 Sistema de deshidratación de lodos



Fuente: Documentación técnica PTAR el Salitre

Los biosólidos, los cuales tienen una consistencia semisólida (concentración de sólidos de aproximadamente 30%), viajan a lo largo de la banda transportadora y caen directamente a los camiones que los envían al sitio de disposición final.

Las dos telas son lavadas en continuo por medio de rampas de pulverizadores de agua bajo presión dentro de recintos cerrados.

El agua retirada al lodo digerido es almacenada en el tanque 14 de todas las aguas para ser enviado nuevamente al edificio de pretratamiento desde donde entrará al proceso de sedimentación.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La planta de tratamiento de aguas residuales PTAR Salitre inició operaciones en el año 2004 con la EAAB, el departamento de mantenimiento se manejaba en dos grandes aéreas el área eléctrica y mecánica, este modelo de gestión de mantenimiento generaba choques entre las aéreas, debido a que las tareas cotidianas no se programan en conjunto generando esto retrabajos y pérdidas de tiempo y mayores costos.

FOTO 1 Panorámica PTAR Salitre



Fuente: Martinez, Fabio Alejandro, Documentación técnica PTAR el Salitre

Debido a los cambios generados en el organización de la PTAR SALITRE a partir del mes de marzo del año 2012 por directrices de la gerencia del sistema maestro de la EAAB, esta decide unificar las aéreas de mantenimiento eléctrico, instrumentación y mecánico en un solo departamento el cual integre estas aéreas en una sola jefatura para optimizar la gestión del mantenimiento, a partir de ese momento se adolece de un plan de mantenimiento que permita integrar las acciones de las dos aéreas siendo problema a tratar en esta monografía.

2.1. JUSTIFICACIÓN

Este documento tiene como propósito fundamental establecer un modelo gerencial para la gestión del mantenimiento preventivo de la planta de tratamiento de aguas residuales el Salitre PTAR-Salitre, con esto se busca establecer una estructura gerencial que garantice la confiabilidad y disponibilidad de los equipos de proceso, complementando y actualizando el sistema actual, optimizando de esta manera la gestión del mantenimiento.

La empresa de acueducto y alcantarillado de Bogotá EAAB ESP invierte una gran cantidad de recursos económicos y humano para garantizar el aseguramiento de cada uno de los procesos de tratamiento de aguas residuales y cumplimiento de la licencia ambiental, por esta razón se debe garantizar la disponibilidad, confiabilidad y desempeño de cada uno de los componentes de la PTAR para evitar fallas imprevistas, optimizando de esta manera la gestión del mantenimiento y disminuyendo pérdidas económicas.

2.2 OBJETIVOS

2.2.1 OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un modelo gerencial para la gestión del mantenimiento preventivo de la planta de tratamiento de aguas residuales el Salitre.

2.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Crear una base de información de las especificaciones técnicas de los equipos electromecánicos de la PTAR-Salitre.
- Establecer las rutinas de mantenimiento preventivo y periodicidad, estableciendo de esta manera las intervenciones que el área de mantenimiento y operaciones deberá realizar de acuerdo al rol que cada uno desempeña.
- Implementar indicadores de gestión para las actividades de mantenimiento.
- Crear un sistema de información con el cual se pueda tener control sobre las actividades (mantenimientos) realizados a los equipos y poder llevar una trazabilidad sobre estos.

2.3 METODOLOGIA

La investigación se realizará a nivel descriptivo y se planea como estrategia la recopilación de información a través de recopilación existente, consulta de manuales, información de campo.

2.3.1 Etapas de la investigación

2.3.1.1 **Primera Etapa: análisis de la situación actual.** Se realizar revisiones bibliográficas que estén de acuerdo a la temática del presente documento y la información existente de la PTAR Salitre, para así tener herramientas para desarrollar el modelo objeto de esta monografía

2.3.1.2 **Segunda Etapa: Desarrollo del modelo gerencial.** De acuerdo a la información obtenida en la etapa de análisis se procederá a crear la base de datos de los equipos y el levantamiento de las especificaciones técnicas de estos.

3. MARCO CONCEPTUAL

Los conceptos y prácticas de mantenimiento han evolucionado radicalmente desde principios del siglo XX, cuando al simple mención de la palabra mantenimiento y todos aquellos recursos, herramientas e incluso personal asociado eran considerados un mal necesario: aunque lamentablemente en muchas organizaciones tal percepción permanece intacta hoy en día , existe una tendencia global en posicionar a las organizaciones de mantenimiento como lo que realmente son, entidades que generan valor cumpliendo con un rol fundamental para el cumplimiento de los objetivos corporativos, entre como lo son: la rentabilidad, seguridad, calidad, confiabilidad y disponibilidad.

De acuerdo a esto muchas empresas conscientes de la importancia de la gestión de mantenimiento han invertido cuantiosos recursos para lograr su evolución utilizando diversas estrategias, herramientas y modelos gerenciales.

Un Modelo gerencial de Mantenimiento se entiende como el marco referencial para la transformación de Gestión de Mantenimiento con un enfoque sistemático e incluyente orientado a soportar la optimización del uso de los activos considerando entre otros, los factores de Rentabilidad, Seguridad, Confiabilidad, mantenibilidad y Calidad como claves y determinantes.

El objeto de un modelo de Gerencial de Mantenimiento sea compatible con las diversas iniciativas de mejora que afectan diversas áreas de la operación de las empresas, es imprescindible que el mismo considere e incluya diversos elementos de tales iniciativas.

Para que un modelo de Gerencial de Mantenimiento sea aceptado y aplicado a todos los niveles de una organización, debe poseer las siguientes características:

Procesos:

- Metas claras y precisas, considerando todos los niveles de la organización desde el Gerente General hasta el auxiliar que desempeña la función más básica posible dentro de la función mantenimiento.
- Considerar el impacto, entradas y salidas, desde y para otros departamentos dentro de la organización; tales como: Recursos Humanos, Finanzas, Materiales, Presupuesto, etc.
- Enfocado a todos los ejes funcionales de la organización: Procesos, tecnología y Gente.
- Considerar a la gestión de mantenimiento no solo dentro de la fase de operación de los activos; sino por el contrario desde la fase del diseño conceptual hasta la disposición final de los mismos.
- Orientado a la evolución y mejora continua.
- Fácil Adaptabilidad a las variaciones de los contextos operacionales.

Personal:

- Incluir al personal de mantenimiento y sus necesidades en el modelo de gestión: conocimientos, motivación, crecimiento, salud, metas, etc.
- Definición e implementación de una estructura organizacional que sustente efectivamente el modelo del negocio de mantenimiento en sus diversas etapas evolutivas.
- Re-definición de la gestión de mantenimiento y su gente como entes de creación de valor.

Tecnología:

- Inclusión del diseño e implementación de diversos sistemas de Información fundamentados en los procesos del negocio y necesidades de la organización.
- Incluir una aplicación sistemática y priorizada de metodologías para la optimización de los planes de mantenimiento y confiabilidad de los activos.

3.1 LA EVOLUCION DEL MANTENIMIENTO

a historia de mantenimiento acompaña el desarrollo Técnico –Industrial de la humanidad. Al final del siglo XIX, con la mecanización de las industrias, surgió la necesidad de las primeras reparaciones. Hasta 1914, el mantenimiento tenía importancia secundaria y era ejecutado por el mismo personal de operación o producción, con el advenimiento de la primera guerra mundial y la implantación de la producción en serie, fue instituida por la compañía Ford- Motor Compañía, fabricante de vehículos, las fabricas pasaron a establecer programas mínimos de producción y, en consecuencia, sentir la necesidad de crear equipos de que pudieran efectuar el mantenimiento de las máquinas de la línea de producción en el menor tiempo posible. Así surgió un órgano subordinado a la operación, cuyo objetivo básico era la ejecución del mantenimiento, hoy conocida como mantenimiento correctivo. Esta situación mantuvo hasta la década del

año 30, cuando en función de la segunda guerra mundial, y de la necesidad de aumentar la rapidez de la producción, la alta administración industrial se preocupó, no solo en corregir las fallas, sino evitar que esto ocurriesen, y el personal técnico de mantenimiento, para desarrollar el proceso de mantenimiento preventivo, de las averías, que juntamente, con la corrosión, completaban el cuadro general de mantenimiento como de la operación o producción.

Por el año de 1950, se observó que en muchos casos el tiempo de paradas de la producción para diagnosticar fallas, eran mayor que la ejecución, de la reparación, el da lugar a seleccionar un equipo de especialistas para componer un órgano de asesoramiento a la producción que se llamó ingeniería de mantenimiento.

A partir de 1966 con el fortalecimiento de las asociaciones nacionales de mantenimiento, creadas al final del periodo anterior, y la sofisticación de los instrumentos de protección y medición, la ingeniería de mantenimiento, pasa a desarrollar criterios de predicción o previsión de fallas visando la optimización de la actuación de los equipos de ejecución de mantenimiento.

Esos criterios, conocidos como mantenimiento PREDICTIVO O PREVISIVO fueron asociados a métodos de planeamiento y control de mantenimiento. Como así también hay otros tipos de mantenimiento, de precisión, mantenimiento clase mundial (proactivo) y hoy mejora continua.

La evolución del mantenimiento se estructura en las cuatro siguientes:

Figura 12 . Generaciones del mantenimiento

PRIMERA GENERACION	SEGUNDA GENERACION	TERCERA GENERACION	CUARTA GENERACION
CORRECCION MOMENTANEA O DEFINITICVA	PLANIFICADO	INTEGRACION DE PRODUCCION Y MANTENIMIENTO	RELACIONADO CON EL MUNDO
CORRECTIVO	-PREVENTIVO -PREDICTIVO -MODIFICATIVO	PRODUCTIVO Total Centrado en confiabilidad Reactivo Orientado a resultados Clase mundial Proactivo	Centrado -Habilidades y competencias -Cliente y el servicio -Eliminación de defectos -Gestión de activos o tero tecnología

Fuente: Borrás, Carlos, Principios de Mantenimiento

3.1.1 Primera Generación. La primera generación cubre el periodo hasta la II Guerra Mundial. En estos días la industria no estaba muy mecanizada, por lo que los períodos de paradas no importaban mucho. La maquinaria era sencilla y en la mayoría de los casos diseñada para un propósito determinado. Esto hacía que fuera fiable y fácil de reparar. Como resultado, no se necesitaban sistemas de mantenimiento complicados, y la necesidad de personal cualificado era menor que ahora.

3.1.2 Segunda Generación. Durante la Segunda Guerra Mundial las cosas cambiaron drásticamente. Los tiempos de la Guerra aumentaron la necesidad de productos de toda clase mientras que la mano de obra industrial bajó de forma considerable. Esto llevó a la necesidad de un aumento de mecanización. Hacia el año 1950 se habían construido máquinas de todo tipo cada vez más complejas. La industria había comenzado a depender de ellas.

Al aumentar esta dependencia, el tiempo improductivo de una máquina se hizo patente. Esto llevó a la idea de que los fallos de la maquinaria se podían y debían de prevenir, lo que dio como resultado el nacimiento del concepto de mantenimiento preventivo. En el año 1960 esto se basaba primordialmente en la revisión completa del material a intervalos fijos.

El coste del mantenimiento comenzó también a elevarse mucho en relación con los otros costes de funcionamiento. Como resultado se comenzaron a implantar sistemas de control y planificación del mantenimiento. Estos han ayudado a poner el mantenimiento bajo control, y se han establecido ahora como parte de la práctica del mismo.

3.1.3 Tercera Generación. Desde mediados de los años setenta, el proceso de cambio en la industria ha cobrado incluso velocidades más altas. Los cambios pueden clasificarse bajo los títulos de nuevas expectativas, nueva investigación y nuevas técnicas.

3.2 TIPOS DE MANTENIMIENTO

3.2.1 Mantenimiento correctivo. Hasta hace poco, el mantenimiento había sido una ciencia inexacta. Desde la Revolución Industrial, el mantenimiento se ha hecho cuando se necesita, generalmente después de un daño grave que pone a la empresa en un estado de crisis, cuando escasean las buenas herramientas y la disponibilidad de equipos.

La planeación en época de crisis es muy difícil, por no decir que imposible. Esto es lo que se denomina mantenimiento correctivo. En este caso, la planeación a largo plazo era mantener limpia y lubricada la maquinaria o sea, “echarle ojo” a las máquinas en problemas. Este mantenimiento lo hacen las organizaciones de cortas miras.

Es una actividad de emergencia, que consiste en permitir que un equipo funcione hasta el punto en que no pueda desempeñar normalmente su función. Se somete a reparación hasta corregir el defecto y se desatiende hasta que vuelva a fallar y así sucesivamente.

En otras palabras, el Mantenimiento Correctivo consiste en ir reparando las averías a medida que se van produciendo, los técnicos dedicados a este tipo de mantenimiento comúnmente se les conoce como apagafuegos.

3.2.2 Mantenimiento Preventivo. El mantenimiento preventivo es un conjunto de acciones planeadas de mantenimiento apuntadas a la prevención de fallas anticipadas a los equipos. La meta primaria de mantenimiento preventivo es impedir la falla del equipo antes de que realmente ocurra. Es diseñado para conservar y aumentar la confiabilidad del equipo reemplazando componentes usados antes de que realmente fallen. Las actividades preventivas de mantenimiento incluyen inspecciones del equipo, los reacondicionamientos con partes nuevas parciales o completas en los períodos especificados, cambios de aceite, filtros, lubricación, etc.

3.2.3 Mantenimiento periódico. Es también llamado mantenimiento basado en el tiempo (Time Based Maintenance TBM) y consiste en la inspección periódica con servicios de limpieza, reemplazo de partes para prevenir que fallen súbitamente ocasionando problemas a los equipos.

3.2.4 Mantenimiento predictivo. Este mantenimiento consiste en cuantificar la vida de servicio de las partes importantes de los equipos basados en predicciones, diagnóstico ó inspecciones, ya sea por el tiempo de uso ó el límite de vida útil. Comparado con el mantenimiento periódico, el mantenimiento predictivo está basado en la condición. Este administra varias variables, mide y analiza datos e información acerca del deterioro, empleo o uso de los equipos y sistematiza la vida de cada uno de los sistemas interesados.

4. MODELO GERENCIAL DEL MANTENIMIENTO

El modelo gerencial desarrollado en el presente documento fue diseñado para el mantenimiento preventivo de los activos de la planta de tratamiento de aguas residuales el Salitre PTAR SALITRE., entendiéndose por activos al conjunto de equipos rotativos, estáticos, tableros eléctricos e instrumentación asociada. La finalidad de este documento es estructurar las tareas del área de mantenimiento.

4.1 ESTRUCTURACION DEL MODELO GERENCIAL

Se propone el siguiente modelo gerencial de mantenimiento para los equipos de la PTAR El Salitre, con el fin de lograr tener una gestión de los equipos y de la información y así lograr tener un mayor control sobre los activos en función de la gestión del mantenimiento.

Figura 13. Estructura del modelo gerencial



Fuente: Los autores

4.1.1 Levantamiento Información técnica de los activos. Teniendo en cuenta que la PTAR no contaba con la información actualizada y detallada de las especificaciones técnicas de los equipos, se realizó un levantamiento de la información características de cada de los activos de la PTAR El Salitre y se realizaron documentos de las especificaciones técnicas y se realizó una búsqueda y organización de todos los manuales de los equipos.

El levantamiento de la información se realizo con el personal técnico y operativo en varias jornadas, un grupo realizo el levantamiento de información técnicas de acuerdo a las placas de los equipos y otro grupo de personas buscando en archivo físico y magnético la documentación, y así clasificar la documentación.

Una vez esta información clasificada se procede a digitarla y así crear una base de datos de esta.

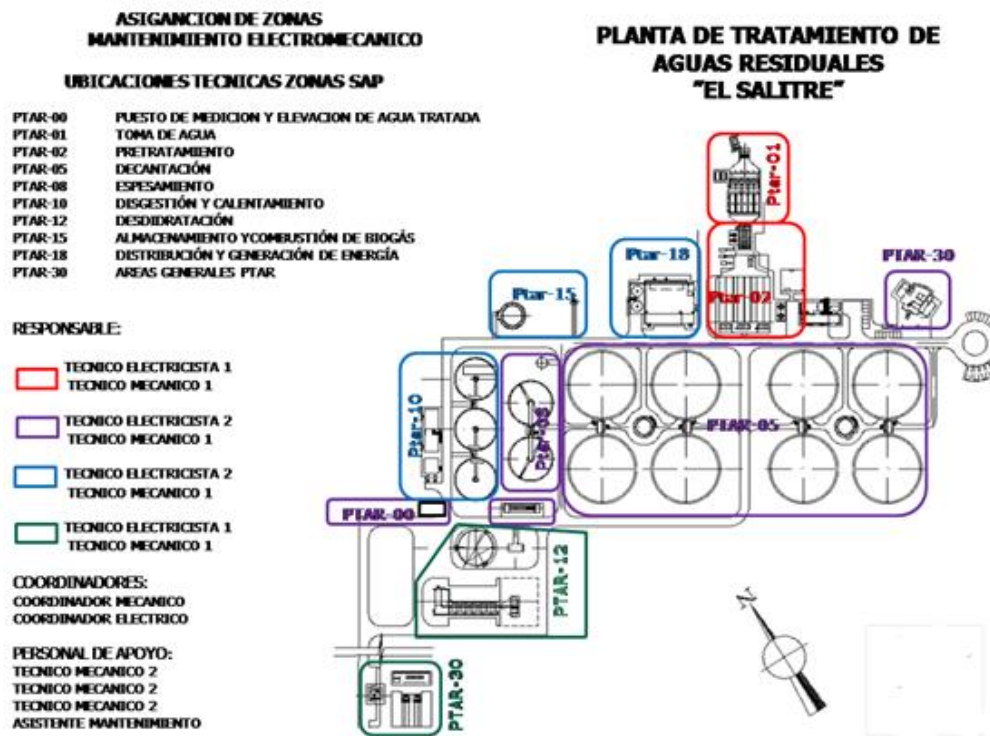
4.1.2 Árbol de Equipos. Una vez recopilada la información de los activos de la PTAR se procedió a crear el árbol de equipos de acuerdo a su ubicación técnica y jerarquía dentro de los procesos.

Esto con el fin de tener un listado de todos los equipos con sus sistemas que la división de mantenimiento electromecánico deberá mantener y/o necesitaran algún tipo de soporte durante su vida útil.

En el anexo 2 se evidencia la estructura del árbol de equipos de la PTAR El Salitre.

4.1.3 Asignación de responsables de las zonas. Una vez identificadas las zonas de proceso se procedió designar zonas de trabajo a cada uno de los técnicos electricista y mecánicos de acuerdo a la siguiente figura. (Ver figura 14)

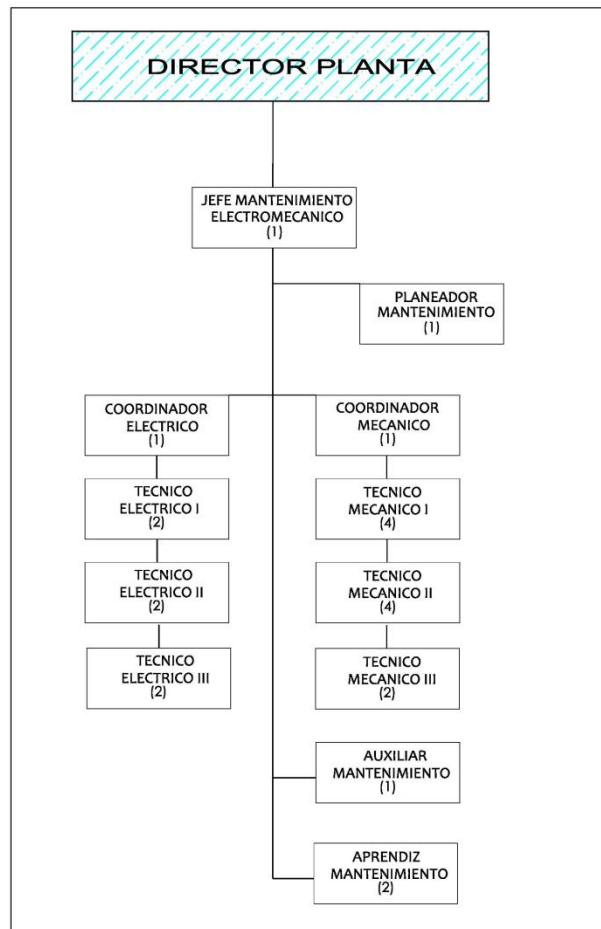
Figura 14 . Asignación de zonas de trabajo



Fuente: Los Autores

4.1.4 Organigrama del área de mantenimiento electromecánico. Para el modelo propuesto en este documento se plantea el siguiente organigrama.

Figura 15. Organigrama mantenimiento



Fuente: Los autores

4.1.5 Equipos de la planta de tratamiento de aguas residuales el Salitre. En la operación diaria de la PTAR SALITRE intervienen un grupo determinado de equipos (rotativos y estáticos) para garantizar el adecuado tratamiento de las aguas residuales del noroccidente de Bogotá, estas especificaciones técnicas se detallaran.

Debido a que la información técnica de los equipos no se encuentra en su totalidad fue necesario realizar levantamiento de la misma en campo, en el anexo 1 se detalla la función principal que cada uno de los activos y sus especificaciones técnicas.

4.1.6 Cronograma de mantenimiento. Para el modelo propuesto de mantenimiento de la planta de tratamiento de aguas residuales el Salitre se propone el siguiente cronograma, el cual se tomó de acuerdo a las recomendaciones de los fabricantes de los equipos:

Tabla 1 Plan de Mantenimiento

UBICACIÓN TECNICA	DESCRIPCION	800 H (MEN)	2000 H (TRIM)	4000 H (SEM)	10000 H (ANUAL)
PTAR-00	MEDICION Y ELEVACION DE AGUA TRATADA		TRIM		
PTAR-00-EAT-UAV01	UNIDAD COMPUERTA SALIDA DE AGUA TRATADA			SEM	
000AV01	COMPUERTA MURAL SALIDA DE AGUA TRATADA				ANUAL
000Q01	CENTRAL HIDRAULICA DE ACCIONAMIENTO COMPUERTA		TRIM		
PTAR-00-EAT-UP01A	UNIDAD DE BOMBEO ELEVACION DE AGUA TRATADA A			SEM	
000P01A	BOMBA DE ELEVACION DE AGUA TRATADA A		TRIM		ANUAL
000MP01A	MOTOR BOMBA DE ELEVACION DE AGUA TRATADA A				ANUAL
000VVP01A	VARIADOR DE VELOCIDAD BOMBA AGUA TRATADA A		TRIM		
PTAR-00-EAT-UP01B	UNIDAD DE BOMBEO ELEVACION DE AGUA TRATADA B			SEM	

000P01B	BOMBA DE ELEVACION DE AGUA TRATADA B		TRIM		ANUAL
000MP01B	MOTOR BOMBA DE ELEVACION DE AGUA TRATADA B				ANUAL
000VVP01B	VARIADOR DE VELOCIDAD BOMBA AGUA TRATADA B		TRIM		
PTAR-00-EAT-UP01C	UNIDAD DE BOMBEO ELEVACION DE AGUA TRATADA C			SEM	
000P01C	BOMBA DE ELEVACION DE AGUA TRATADA C		TRIM		ANUAL
000MP01C	MOTOR BOMBA DE ELEVACION DE AGUA TRATADA C				ANUAL
000VVP01C	VARIADOR DE VELOCIDAD BOMBA AGUA TRATADA C		TRIM		
PTAR-00-EAT-UP01D	UNIDAD DE BOMBEO ELEVACION DE AGUA TRATADA D			SEM	
000P01D	BOMBA DE ELEVACION DE AGUA TRATADA D		TRIM		ANUAL
000MP01D	MOTOR BOMBA DE ELEVACION DE AGUA TRATADA D				ANUAL
000VVP01D	VARIADOR DE VELOCIDAD BOMBA AGUA TRATADA D		TRIM		
PTAR-00-MAT-UFET	UNIDAD DE MEDICION DE FLUJO AGUA TRATADA			SEM	
006FIT01A	MEDIDOR DE FLUJO POR ULTRASONIDO DE AGUA TRATADA A			SEM	
006FIT01B	MEDIDOR DE FLUJO POR ULTRASONIDO DE AGUA TRATADA B			SEM	
006FIT01C	MEDIDOR DE FLUJO POR ULTRASONIDO DE AGUA TRATADA C			SEM	
006FIT01D	MEDIDOR DE FLUJO POR ULTRASONIDO DE AGUA TRATADA D			SEM	
006FIT02A	MEDIDOR DE FLUJO POR RADIOFRECUENCIA ADMITANCIA DE AGUA TRATADA A			SEM	
006FIT02B	MEDIDOR DE FLUJO POR RADIOFRECUENCIA ADMITANCIA DE AGUA TRATADA B			SEM	
006FIT02C	MEDIDOR DE FLUJO POR RADIOFRECUENCIA ADMITANCIA DE AGUA TRATADA C			SEM	
006FIT02D	MEDIDOR DE FLUJO POR RADIOFRECUENCIA ADMITANCIA DE AGUA TRATADA D			SEM	
PTAR-00-MAT	UNIDAD TOMAMUESTRA AGUA			SEM	

-UAP	TRATADA				
000LIT01	MEDIDOR DE NIVEL TANQUE DE AGUAS LLUVIAS			SEM	
PTAR-00-EALL -UP02A	UNIDAD DE BOMBEO ELEVACION DE AGUA LLUVIA A			SEM	
PTAR-00-EALL -UP02B	UNIDAD DE BOMBEO ELEVACION DE AGUA LLUVIA B			SEM	
PTAR-00-ALU -INT	ALUMBRADO INTERIOR	MENS			
PTAR-00-ALU -EXT	ALUMBRADO EXTERIOR	MENS			
PTAR-01	TOMA DE AGUA		TRIM		
PTAR-01-COMP -MNU	UNIDAD MEDICION NIVEL ULTRASONIDO PRETRA	MENS			
001LIT01	MEDIDOR DE NIVEL POR ULTRASONIDO RIO BOGOTA			SEM	
001LIT02	MEDIDOR DE NIVEL POR ULTRASONIDO CANAL SALITRE			SEM	
002LIT01A	MEDIDOR NIVEL TANQUE A CIfE POR ULTRASO			SEM	
002LIT01B	MEDIDOR NIVEL TANQUE B CIfE POR ULTRASO			SEM	
002LIT013A	MEDIDOR DE NIVEL TANQUE DE GRASAS	MENS			ANU AL
002LIT013B	MEDIDOR DE NIVEL TANQUE DE GRASAS	MENS			ANU AL
PTAR-01-COMP -UAV01	UNIDAD COMPUERTAS DE BY PASS CANAL SALITRE			SEM	
001AV01A	COMPUERTA MURAL BY PASS CANAL SALITRE A				ANU AL
001AV01B	COMPUERTA MURAL BY PASS CANAL SALITRE B				ANU AL
001Q01	CENTRAL HIDRAULICA DE ACCIONAMIENTO COMPUERTAS DE BY PASS				
PTAR-01-COMP -UPC	UNIDAD SISTEMA DE PROTECCION CATODICA				ANU AL
PTAR-01-CRI -UCUC	UNIDAD CUCHARA ANFIBIO		TRIM		ANU AL
001CUC01	CUCHARA ANFIBIA DE ALMEJA		TRIM		
001QRCUC01	MOTOREDUCTOR ACCIONAMIENTO POLIPASTO ELEVACION CUCHARA ANFIBIA				ANU A
001QRCUC02	MOTOREDUCTOR DESPLAZAMIENTO				ANU

	POLIPASTO CUCHARA ANFIBIA				A
001QRCUC03	MOTOR ACCIONAMIENTO UNIDAD HIDRAULICA CUCHARA ANFIBIA				ANUAL
PTAR-01-CRI-UDGL01	UNIDAD PRIMERA REJA GRUESA 10 CM				ANUAL
PTAR-01-CRI-UDGL02	UNIDAD SEGUNDA REJA GRUESA 10 CM				ANUAL
PTAR-01-CRI-UT01	UNIDAD POLIPASTO LIMPIEZA REJAS GRUESAS		TRIM		ANUAL
001QRT01A	MOTOREDUCTOR DE ELEVACION POLIPASTO REJAS GRUESAS				ANUA
001QRT01B	MOTOREDUCTORES DESPLAZAMIENTO LONGITUDINAL POLIPASTO REJAS GRUESAS				ANUA
001QRT01C	MOTOREDUCTORES DESPLAZAMIENTO TRANSVERSAL POLIPASTO REJAS GRUESAS				ANUA
PTAR-01-EAC-UP01A	UNIDAD DE ELEVACION DE AGUA CRUDA A		2000 H.		
001TCP01A	CELDA TABLERO DE CONTROL TORNILLO A	800 H.			
001P01A	BOMBA TORNILLO DE ARQUIMIDES A				10000 H.
001P03A	UNIDAD DE LUBRICACION COJINETE INFERIOR TORNILLO A		2000 H.		
001QRP01A	REDUCTOR DE ACCIONAMIENTO BOMBA TORNILLO A				10000 H.
001MP01A	MOTOR DE ACCIONAMIENTO BOMBA TORNILLO A				10000 H.
PTAR-01-EAC-UP01B	UNIDAD DE ELEVACION DE AGUA CRUDA B		2000 H.		
001TCP01B	CELDA TABLERO DE CONTROL TORNILLO B	800 H.			
001P01B	BOMBA TORNILLO DE ARQUIMIDES B				10000 H.
001P03B	UNIDAD DE LUBRICACION COJINETE INFERIOR TORNILLO B		2000 H.		
001QRP01B	REDUCTOR DE ACCIONAMIENTO BOMBA TORNILLO B				10000 H.
001MP01B	MOTOR DE ACCIONAMIENTO BOMBA TORNILLO B				10000 H.
PTAR-01-EAC-UP01C	UNIDAD DE ELEVACION DE AGUA CRUDA C		2000 H.		
001TCP01C	CELDA TABLERO DE CONTROL TORNILLO C	800 H.			

001P01C	BOMBA TORNILLO DE ARQUIMIDES C				1000 0 H.
001P03C	UNIDAD DE LUBRICACION COJINETE INFERIOR TORNILLO C		2000 H.		
001QRP01C	REDUCTOR DE ACCIONAMIENTO BOMBA TORNILLO C				1000 0 H.
001MP01C	MOTOR DE ACCIONAMIENTO BOMBA TORNILLO C				1000 0 H.
PTAR-01-EAC-UP01D	UNIDAD DE ELEVACION DE AGUA CRUDA D		2000 H.		
001TCP01D	CELDA TABLERO DE CONTROL TORNILLO D	800 H.			
001P01D	BOMBA TORNILLO DE ARQUIMIDES D				1000 0 H.
001P03D	UNIDAD DE LUBRICACION COJINETE INFERIOR TORNILLO D		2000 H.		
001QRP01D	REDUCTOR DE ACCIONAMIENTO BOMBA TORNILLO D				1000 0 H.
001MP01D	MOTOR DE ACCIONAMIENTO BOMBA TORNILLO D				1000 0 H.
PTAR-01-EAC-UP01E	UNIDAD DE ELEVACION DE AGUA CRUDA E		2000 H.		
001TCP01E	CELDA TABLERO DE CONTROL TORNILLO E	800 H.			
001P01E	BOMBA TORNILLO DE ARQUIMIDES E				1000 0 H.
001P03E	UNIDAD DE LUBRICACION COJINETE INFERIOR TORNILLO E		2000 H.		
001QRP01E	REDUCTOR DE ACCIONAMIENTO BOMBA TORNILLO E				1000 0 H.
001MP01E	MOTOR DE ACCIONAMIENTO BOMBA TORNILLO E				1000 0 H.
PTAR-01-EAC-UAP	UNIDAD TOMAMUESTRA AGUA CRUDA	MENS			
PTAR-01-EAC-UC01	UNIDAD DE VENTILACION CUARTO TORNILLOS	MENS			
PTAR-01-MAC-UFEC1	UNIDAD PRIMERA MEDICION DE FLUJO AGUA CRUDA			SEM	
001FIT01A	MEDIDOR DE FLUJO POR ULTRASONIDO DE AGUA CRUDA A			SEM	
001FIT01B	MEDIDOR DE FLUJO POR ULTRASONIDO DE AGUA CRUDA B			SEM	
001FIT01C	MEDIDOR DE FLUJO POR ULTRASONIDO DE AGUA CRUDA C			SEM	
001FIT01D	MEDIDOR DE FLUJO POR			SEM	

	ULTRASONIDO DE AGUA CRUDA D				
001FIT01E	MEDIDOR DE FLUJO POR ULTRASONIDO DE AGUA CRUDA E			SEM	
PTAR-01-MAC-UFEC2	UNIDAD SEGUNDA MEDICION DE FLUJO AGUA CRUDA			SEM	
001FIT02A	MEDIDOR DE FLUJO POR RADIOFRECUENCIA ADMITANCIA DE AGUA CRUDA A			SEM	
001FIT02B	MEDIDOR DE FLUJO POR RADIOFRECUENCIA ADMITANCIA DE AGUA CRUDA B			SEM	
001FIT02C	MEDIDOR DE FLUJO POR RADIOFRECUENCIA ADMITANCIA DE AGUA CRUDA C			SEM	
001FIT02D	MEDIDOR DE FLUJO POR RADIOFRECUENCIA ADMITANCIA DE AGUA CRUDA D			SEM	
001FIT02E	MEDIDOR DE FLUJO POR RADIOFRECUENCIA ADMITANCIA DE AGUA CRUDA E			SEM	
INT	ALUMBRADO INTERIOR	MENS			
EXT	ALUMBRADO EXTERIOR	MENS			
PTAR-02	PRETRATAMIENTO		TRIM		
PTAR-02-PPA	UNIDAD DE PREPARACION POLIMERO PRETRA		TRIM		
002RS01	TANQUE DE PREPARACION Y ALMACENAMIENTO POLIMERO PTR	MENS			
002QR01	REDUCTOR AGITADOR DE PREPARACION POLIMERO PTR				1000 0 H.
002MQR01	MOTOR AGITADOR DE PREPARACION POLIMERO PTR				1000 0 H.
002QR02	REDUCTOR AGITADOR DE MADURACION POLIMERO PTR				1000 0 H.
002MQR02	MOTOR AGITADOR DE MADURACION POLIMERO PTR				1000 0 H.
002Q01	DOSIFICADOR PREPARACION DE POLIMERO PTR	MENS			
002Q02	ASPIRADOR DE POLIMERO PTR	800 H.			
PTAR-02-PPA-UP05	UNIDAD ESTACION DE BOMBEO POLIMERO			SEM	
002P05A	BOMBA DOSIFICADORA DE POLIMERO PTR A				1000 0 H.
002MP05A	MOTOREDUCTOR BOMBA POLIMERO PTR A				1000 0 H.
002P05B	BOMBA DOSIFICADORA DE				1000

	POLIMERO PTR B				0 H.
002MP05B	MOTOREDUCTOR BOMBA POLIMERO PTR B				1000 0 H.
002P05C	BOMBA DOSIFICADORA DE POLIMERO PTR C				1000 0 H.
002MP05C	MOTOREDUCTOR BOMBA POLIMERO PTR C				1000 0 H.
002P05D	BOMBA DOSIFICADORA DE POLIMERO PTR D				1000 0 H.
002MP05D	MOTOREDUCTOR BOMBA POLIMERO PTR D				1000 0 H.
002AV05	ELECTROVALVULAS DE AGUA DE POSDILUCION POLIMERO		TRIM		
PTAR-02-TAB-UTD	UNIDAD TABLERO DE CONTROL PRETRATAMIENTO	MENS			
002PLC01	CONTROLADOR LOGICO PROGRAMABLE PRETRATAMIENTO		TRIM		
PTAR-02-TAB-UCCM	UNIDAD CENTRO CONTROL MOTORES	MENS			
PTAR-02-TAB-UN01	UNIDAD CELDA BANCO DE CONDENSADORES	MENS			
PTAR-02-TAB-UPS	UNIDAD DE POTENCIA ININTERRUMPIDA	MENS			
PTAR-02-TAB-UN02	UNIDAD CELDA DE ENTRADA A TABLERO DE BAJA TENSION	MENS			
PTAR-02-BFL-UP03	UNIDAD ESTACION DE BOMBEO GRASAS			SEM	
002P03A	BOMBA DE GRASAS GALERIA ORIENTAL A		2000 H.		1000 0 H.
002MP03A	MOTOR BOMBA DE GRASAS GALERIA ORIENTAL A				1000 0 H.
002P03B	BOMBA DE GRASAS GALERIA ORIENTAL B		2000 H.		1000 0 H.
002MP03B	MOTOR BOMBA DE GRASAS GALERIA ORIENTAL B				1000 0 H.
002P07A	BOMBA DE GRASAS GALERIA OCCIDENTAL A		2000 H.		1000 0 H.
002MP07A	MOTOR BOMBA DE GRASAS GALERIA OCCIDENTAL A				1000 0 H.
002P07B	BOMBA DE GRASAS GALERIA OCCIDENTAL B		2000 H.		1000 0 H.
002MP07B	MOTOR BOMBA DE GRASAS GALERIA OCCIDENTAL B				1000 0 H.
PTAR-02-BFL-US03	UNIDAD SEPARADOR DE GRASAS	800 H.			

PTAR-02-BFL-S03	RASPADOR DE GRASAS PTR				ANUAL
002QRS03	REDUCTOR DE ACCIONAMIENTO RASPADOR DE GRASAS PTR				1000 0 H.
002MQRS03	MOTOR DE ACCIONAMIENTO RASPADOR DE GRASAS PTR				1000 0 H.
PTAR-02-ASP-UC01A	UNIDAD DE SUMINISTRO DE AIRE A DESARENADORES A		2000 H.		
002C01A	SOPLADOR DE AIRE A DESARENADORES A				ANUAL
002MC01A	MOTOR DE ACCIONAMIENTO SOPLADOR AIRE A DESARENADORES A				1000 0 H.
PTAR-02-ASP-UC01B	UNIDAD DE SUMINISTRO DE AIRE A DESARENADORES B		2000 H.		
002C01B	SOPLADOR DE AIRE A DESARENADORES B				ANUAL
002MC01B	MOTOR DE ACCIONAMIENTO SOPLADOR AIRE A DESARENADORES B				1000 0 H.
PTAR-02-ASP-UC01C	UNIDAD DE SUMINISTRO DE AIRE A DESARENADORES C		2000 H.		
002C01C	SOPLADOR DE AIRE A DESARENADORES C				ANUAL
002MC01C	MOTOR DE ACCIONAMIENTO SOPLADOR AIRE A DESARENADORES C				1000 0 H.
PTAR-02-ASP-UC01D	UNIDAD DE SUMINISTRO DE AIRE A DESARENADORES D		2000 H.		
002C01D	SOPLADOR DE AIRE A DESARENADORES D				ANUAL
002MC01D	MOTOR DE ACCIONAMIENTO SOPLADOR AIRE A DESARENADORES D				1000 0 H.
PTAR-02-ASP-UC04	UNIDAD DE VENTILACION CUARTO SOPLADORES	MENS			
PTAR-02-DSG-UDGR01A	UNIDAD PUENTE DESARENADOR - DESENGRASADOR DOBLE CANAL A/B		2000 H.		
002TCDGR01 A	TABLERO DE CONTROL PUENTE DESARENADOR A/B	800 H.			
002ENDGR01 A	ENROLLADOR DE CABLE PUENTE DESARENADOR A/B	800 H.			
002S04	RASPADOR DE GRASAS CANAL DESARENADOR A/B				ANUAL

002QRDGR01 A	REDUCTOR DE DESPLAZAMIENTO PUENTE DESARENADOR A LADO CANAL A				1000 0 H.
002MQRDGR0 1A	MOTOR DE DESPLAZAMIENTO PUENTE DESARENADOR A LADO CANAL A				1000 0 H.
002QRDGR01 B	REDUCTOR DE DESPLAZAMIENTO PUENTE DESARENADOR A LADO CANAL B				1000 0 H.
002MQRDGR0 1B	MOTOR DE DESPLAZAMIENTO PUENTE DESARENADOR A LADO CANAL B				1000 0 H.
002C03A	SOPLADOR AIRE EXTRACCION ARENAS CANAL A				ANU AL
002C03B	SOPLADOR AIRE EXTRACCION ARENAS CANAL B				ANU AL
PTAR-02-DSG -UDGR01B	UNIDAD PUENTE DESARENADOR - DESENGRASADOR DOBLE CANALC/D	800 H.			
002TCDGR01 B	TABLERO DE CONTROL PUENTE DESARENADOR C/D	800 H.			
002ENDGR01 B	ENROLLADOR DE CABLE PUENTE DESARENADOR C/D	800 H.			
002S05	RASPADOR DE GRASAS CANAL DESARENADOR C/D				ANU AL
002QRDGR01 C	REDUCTOR DE DESPLAZAMIENTO PUENTE DESARENADOR A LADO CANAL C				1000 0 H.
002MQRDGR0 1C	MOTOR DE DESPLAZAMIENTO PUENTE DESARENADOR A LADO CANAL C				1000 0 H.
002QRDGR01 D	REDUCTOR DE DESPLAZAMIENTO PUENTE DESARENADOR A LADO CANAL D				1000 0 H.
002MQRDGR0 1D	MOTOR DE DESPLAZAMIENTO PUENTE DESARENADOR A LADO CANAL D				1000 0 H.
002C03C	SOPLADOR AIRE EXTRACCION ARENAS CANAL C				ANU AL
002C03D	SOPLADOR AIRE EXTRACCION ARENAS CANAL D				ANU AL
PTAR-02-DSG -UDGR01C	UNIDAD PUENTE DESARENADOR - DESENGRASADOR DOBLE CANAL E/F	800 H.			
002TCDGR01	TABLERO DE CONTROL PUENTE	800 H.			

C	DESARENADOR E/F				
002ENDGR01 C	ENROLLADOR DE CABLE PUENTE DESARENADOR E/F	800 H.			
002S06	RASPADOR DE GRASAS CANAL DESARENADOR E/F				ANU AL
002QRDGR01 E	REDUCTOR DE DESPLAZAMIENTO PUENTE DESARENADOR A LADO CANAL E				1000 0 H.
002MQRDGR01 1E	MOTOR DE DESPLAZAMIENTO PUENTE DESARENADOR A LADO CANAL E				1000 0 H.
002QRDGR01 F	REDUCTOR DE DESPLAZAMIENTO PUENTE DESARENADOR A LADO CANAL F				1000 0 H.
002MQRDGR01 1F	MOTOR DE DESPLAZAMIENTO PUENTE DESARENADOR A LADO CANAL F				1000 0 H.
002C03E	SOPLADOR AIRE EXTRACCION ARENAS CANAL E				ANU AL
002C03F	SOPLADOR AIRE EXTRACCION ARENAS CANAL F				ANU AL
PTAR-02-CRI	CRIBADO FINO	MENS			
PTAR-02-CRI -UDGL01A	UNIDAD REJILLA FINA AUTOMATICA A		TRIM		ANU AL
002QRDGL01 A	REDUCTOR DE ACCIONAMIENTO REJILLA FINA A				1000 0 H.
002MQRDGL01 1A	MOTOR DE ACCIONAMIENTO REJILLA FINA A				1000 0 H.
002HDGL01A	UNIDAD HIDRAULICA REJILLA FINA A		TRIM		
PTAR-02-CRI -UDGL01B	UNIDAD REJILLA FINA AUTOMATICA B		TRIM		ANU AL
002QRDGL01 B	REDUCTOR DE ACCIONAMIENTO REJILLA FINA B				1000 0 H.
002MQRDGL01 1B	MOTOR DE ACCIONAMIENTO REJILLA FINA B				1000 0 H.
002HDGL01B	UNIDAD HIDRAULICA REJILLA FINA B		TRIM		
PTAR-02-CRI -UDGL01C	UNIDAD REJILLA FINA AUTOMATICA C		TRIM		ANU AL
002QRDGL01 C	REDUCTOR DE ACCIONAMIENTO REJILLA FINA C				1000 0 H.
002MQRDGL01 1C	MOTOR DE ACCIONAMIENTO REJILLA FINA C				1000 0 H.
002HDGL01C	UNIDAD HIDRAULICA REJILLA FINA C		TRIM		
PTAR-02-CRI -UDGL01D	UNIDAD REJILLA FINA AUTOMATICA D		TRIM		ANU AL

002QRDGL01D	REDUCTOR DE ACCIONAMIENTO REJILLA FINA D				1000 0 H.
002MQRDGL01D	MOTOR DE ACCIONAMIENTO REJILLA FINA D				1000 0 H.
002HDGL01D	UNIDAD HIDRAULICA REJILLA FINA D		TRIM		
PTAR-02-CRI-UT	UNIDAD DE TRANSPORTE DESECHOS REJAS FINAS		TRIM		ANU AL
002T01	CINTA TRANSPORTADORA DESECHOS REJAS FINAS 1		TRIM		
002QRT01	REDUCTOR DE ACCIONAMIENTO CINTA TRANSPORTADORA 1				ANU AL
002MQRT01	MOTOR DE ACCIONAMIENTO CINTA TRANSPORTADORA 1				ANU AL
002T02	CINTA TRANSPORTADORA DESECHOS REJAS FINAS 2		TRIM		
002QRT02	REDUCTOR DE ACCIONAMIENTO CINTA TRANSPORTADORA 2		TRIM		
002MQRT02	MOTOR DE ACCIONAMIENTO CINTA TRANSPORTADORA 2				ANU AL
PTAR-02-CLF	ALMACENAMIENTO Y DOSIFICACION CLORURO FERRICO Y COADYUVANTE	MENS			
PTAR-02-CLF-RS	UNIDAD DE ALMACENAMIENTO CLORURO FERRICO	MENS			
002RS01A	TANQUE DE ALMACENAMIENTO CLORURO FERRICO A				ANU AL
02LIT01A	MEDIDOR DE NIVEL A	MENS			ANU AL
002RS01B	TANQUE DE ALMACENAMIENTO CLORURO FERRICO B				ANU AL
02LIT02B	MEDIDOR DE NIVEL B	MENS		SEM	
002P08	MOTOBOMBA DE CARGUE CLORURO FERRICO				ANU AL
PTAR-02-CLF-UP04	UNIDAD ESTACION DE BOMBEO CLORURO FERRICO	MENS			
002P04A	BOMBA DOSIFICADORA DE CLORURO FERRICO A		2000 H.		1000 0 H.
002MP04A	MOTOR DE ACCIONAMIENTO BOMBA CLORURO FERRICO A				1000 0 H.
002FIT04A	MEDIDOR DE FLUJO CLORURO FERRICO CANAL A/B			SEM	
002P04B	BOMBA DOSIFICADORA DE CLORURO FERRICO B		2000 H.		1000 0 H.
002MP04B	MOTOR DE ACCIONAMIENTO BOMBA CLORURO FERRICO B				1000 0 H.

002FIT04B	MEDIDOR DE FLUJO CLORURO FERRICO CANAL C/D			SEM	
002P04C	BOMBA DOSIFICADORA DE CLORURO FERRICO C		2000 H.		1000 0 H.
002MP04C	MOTOR DE ACCIONAMIENTO BOMBA CLORURO FERRICO C				1000 0 H.
002FIT04C	MEDIDOR DE FLUJO CLORURO FERRICO CANAL E/F			SEM	
002P04D	BOMBA DOSIFICADORA DE CLORURO FERRICO D		2000 H.		1000 0 H.
002MP04D	MOTOR DE ACCIONAMIENTO BOMBA CLORURO FERRICO D				1000 0 H.
PTAR-02-CLF-UP10	UNIDAD ESTACION DE BOMBEO COADYUVANTE	MENS			
002P10A	BOMBA DOSIFICADORA DE COADYUVANTE A		2000 H.		1000 0 H.
002MP10A	MOTOR DE ACCIONAMIENTO BOMBA COADYUVANTE A				1000 0 H.
002P10B	BOMBA DOSIFICADORA DE COADYUVANTE B		2000 H.		1000 0 H.
002MP10B	MOTOR DE ACCIONAMIENTO BOMBA COADYUVANTE B				1000 0 H.
002P10C	BOMBA DOSIFICADORA DE COADYUVANTE C		2000 H.		1000 0 H.
002MP10C	MOTOR DE ACCIONAMIENTO BOMBA COADYUVANTE C				1000 0 H.
002P10D	BOMBA DOSIFICADORA DE COADYUVANTE D				ANU AL
002MP10D	MOTOR DE ACCIONAMIENTO BOMBA COADYUVANTE D				1000 0 H.
002P10E	BOMBA DOSIFICADORA DE COADYUVANTE E				ANU AL
002MP10E	MOTOR DE ACCIONAMIENTO BOMBA COADYUVANTE E				1000 0 H.
002P10F	BOMBA DOSIFICADORA DE COADYUVANTE F				ANU AL
002MP10F	MOTOR DE ACCIONAMIENTO BOMBA COADYUVANTE F				1000 0 H.
002P10G	BOMBA DOSIFICADORA DE COADYUVANTE G				ANU AL
002MP10G	MOTOR DE ACCIONAMIENTO BOMBA COADYUVANTE G				1000 0 H.
PTAR-02-DSB-UP01	UNIDAD ESTACION DE BOMBEO ARENAS	MENS			
002P01A	BOMBA DE ARENAS GALERIA		2000 H.		1000

	ORIENTAL A				0 H.
002MP01A	MOTOR BOMBA DE ARENAS GALERIA ORIENTAL A				1000 0 H.
002P01B	BOMBA DE ARENAS GALERIA ORIENTAL B		2000 H.		1000 0 H.
002MP01B	MOTOR BOMBA DE ARENAS GALERIA ORIENTAL B				1000 0 H.
002P02A	BOMBA DE ARENAS GALERIA OCCIDENTAL A		2000 H.		1000 0 H.
002MP02A	MOTOR BOMBA DE ARENAS GALERIA OCCIDENTAL A				1000 0 H.
002P02B	BOMBA DE ARENAS GALERIA OCCIDENTAL B		2000 H.		1000 0 H.
002MP02B	MOTOR BOMBA DE ARENAS GALERIA OCCIDENTAL B				1000 0 H.
PTAR-02-DSB-US02	UNIDAD DE SEPARACION DE ARENAS		2000 H.		1000 0 H.
002QRS02	REDUCTOR DE ACCIONAMIENTO CLASIFICADOR DE ARENAS				1000 0 H.
002MQRS02	MOTOR DE ACCIONAMIENTO CLASIFICADOR DE ARENAS				1000 0 H.
PTAR-02-ERC-UP06	UNIDAD ESTACION DE BOMBEO TODAS LAS AGUAS	MENS			
002P06A	MOTOBOMBA TODAS LAS AGUAS PTR A		2000 H.		1000 0 H.
002P06B	MOTOBOMBA TODAS LAS AGUAS PTR B		2000 H.		1000 0 H.
INT	ALUMBRADO INTERIOR			SEM	
EXT	ALUMBRADO EXTERIOR			SEM	
PTAR-05	DECANTACION	MENS			
PTAR-05-DP-UDCLA	UNIDAD PUENTE RASPADOR ARRASTRE PERIFERICO A		2000 H.		
004COLDCLA	COLECTOR DE ANILLOS PUENTE DECANTADOR A	800 H.			
004QRDCLA	REDUCTOR DE DESPLAZAMIENTO PUENTE DECANTADOR A				1000 0 H.
004MQRDCLA	MOTOR DE DESPLAZAMIENTO PUENTE DECANTADOR A				1000 0 H.
PTAR-05-DP-UDCLB	UNIDAD PUENTE RASPADOR ARRASTRE PERIFERICO B		2000 H.		
004COLDCLB	COLECTOR DE ANILLOS PUENTE DECANTADOR B	800 H.			
004QRDCLB	REDUCTOR DE DESPLAZAMIENTO PUENTE DECANTADOR B				1000 0 H.
004MQRDCLB	MOTOR DE DESPLAZAMIENTO				1000

	PUENTE DECANTADOR B				0 H.
PTAR-05-DP -UDCLC	UNIDAD PUENTE RASPADOR ARRASTRE PERIFERICO C		2000 H.		
004COLDCLC	COLECTOR DE ANILLOS PUENTE DECANTADOR C	800 H.			
004QRDCLC	REDUCTOR DE DESPLAZAMIENTO PUENTE DECANTADOR C				1000 0 H.
004MQRDCLC	MOTOR DE DESPLAZAMIENTO PUENTE DECANTADOR C				1000 0 H.
PTAR-05-DP -UDCLD	UNIDAD PUENTE RASPADOR ARRASTRE PERIFERICO D		2000 H.		
004COLDCLD	COLECTOR DE ANILLOS PUENTE DECANTADOR D	800 H.			
004QRDCLD	REDUCTOR DE DESPLAZAMIENTO PUENTE DECANTADOR D				1000 0 H.
004MQRDCLD	MOTOR DE DESPLAZAMIENTO PUENTE DECANTADOR D				1000 0 H.
PTAR-05-DP -UDCLE	UNIDAD PUENTE RASPADOR ARRASTRE PERIFERICO E		2000 H.		
004COLDCLE	COLECTOR DE ANILLOS PUENTE DECANTADOR E	800 H.			
004QRDCLE	REDUCTOR DE DESPLAZAMIENTO PUENTE DECANTADOR E				1000 0 H.
004MQRDCLE	MOTOR DE DESPLAZAMIENTO PUENTE DECANTADOR E				1000 0 H.
PTAR-05-DP -UDCLF	UNIDAD PUENTE RASPADOR ARRASTRE PERIFERICO F		2000 H.		
004COLDCLF	COLECTOR DE ANILLOS PUENTE DECANTADOR F	800 H.			
004QRDCLF	REDUCTOR DE DESPLAZAMIENTO PUENTE DECANTADOR F				1000 0 H.
004MQRDCLF	MOTOR DE DESPLAZAMIENTO PUENTE DECANTADOR F				1000 0 H.
PTAR-05-DP -UDCLG	UNIDAD PUENTE RASPADOR ARRASTRE PERIFERICO G		2000 H.		
004COLDCLG	COLECTOR DE ANILLOS PUENTE DECANTADOR G	800 H.			
004QRDCLG	REDUCTOR DE DESPLAZAMIENTO PUENTE DECANTADOR G				1000 0 H.
004MQRDCLG	MOTOR DE DESPLAZAMIENTO PUENTE DECANTADOR G				1000 0 H.
PTAR-05-DP -UDCLH	UNIDAD PUENTE RASPADOR ARRASTRE PERIFERICO H		2000 H.		
004COLDCLH	COLECTOR DE ANILLOS PUENTE DECANTADOR H	800 H.			

004QRDCLH	REDUCTOR DE DESPLAZAMIENTO PUENTE DECANTADOR H				1000 0 H.
004MQRDCLH	MOTOR DE DESPLAZAMIENTO PUENTE DECANTADOR H				1000 0 H.
PTAR-05- PBF01-UP05	UNIDAD ESTACION DE BOMBEO DE LODOS PRIMARIOS 5,1	MENS			
005LIT02A	MEDIDOR DE NIVEL LODOS POR ULTRASONIDO 5,1			SEM	
005FIT01A	MEDIDOR DE FLUJO DE EXTRACCION LODOS DECANTADOR A			SEM	
005AV01A	VALVULA MANGUITO DE EXTRACCION DE LODOS DECANTADOR A		TRIM		
005P05A	BOMBA DE LODOS PRIMARIOS DECANTADOR A		2000 H.		1000 0 H.
005MP05A	MOTOR DE ACCIONAMIENTO BOMBA DE LODOS PRIMARIOS DECANTADOR A				1000 0 H.
005FIT01B	MEDIDOR DE FLUJO DE EXTRACCION LODOS DECANTADOR B			SEM	
005AV01B	VALVULA MANGUITO DE EXTRACCION DE LODOS DECANTADOR B		TRIM		
005P05B	BOMBA DE LODOS PRIMARIOS DECANTADOR B		2000 H.		1000 0 H.
005MP05B	MOTOR DE ACCIONAMIENTO BOMBA DE LODOS PRIMARIOS DECANTADOR B				1000 0 H.
PTAR-05- PBF01-UP01	UNIDAD ESTACION DE BOMBEO DE GRASAS 5,1	MENS			
005LIT01A	MEDIDOR DE NIVEL GRASAS POR ULTRASONIDO DECANTADOR A			SEM	
005AV02A	VALVULA MANGUITO BOMBEO DE GRASAS DECANTADOR A		TRIM		
005P01A	BOMBA DE GRASAS DECANTADOR A				ANU AL
005MP01A	MOTOR DE ACCIONAMIENTO BOMBA DE GRASAS DECANTADOR A				1000 0 H.
005LIT01B	MEDIDOR DE NIVEL GRASAS POR ULTRASONIDO DECANTADOR B			SEM	
005AV02B	VALVULA MANGUITO BOMBEO DE GRASAS DECANTADOR B		TRIM		
005P01B	BOMBA DE GRASAS DECANTADOR B				ANU

					AL
005MP01B	MOTOR DE ACCIONAMIENTO BOMBA DE GRASAS DECANTADOR B				1000 0 H.
PTAR-05- PBF02-UP06	UNIDAD ESTACION DE BOMBEO DE LODOS PRIMARIOS 5,2	MENS			
005LIT02B	MEDIDOR DE NIVEL LODOS POR ULTRASONIDO 5,2			SEM	
005FIT01C	MEDIDOR DE FLUJO DE EXTRACCION LODOS DECANTADOR C			SEM	
005AV01C	VALVULA MANGUITO DE EXTRACCION DE LODOS DECANTADOR C		TRIM		
005P06A	BOMBA DE LODOS PRIMARIOS DECANTADOR C		2000 H.		1000 0 H.
005MP06A	MOTOR DE ACCIONAMIENTO BOMBA DE LODOS PRIMARIOS DECANTADOR C				1000 0 H.
005FIT01D	MEDIDOR DE FLUJO DE EXTRACCION LODOS DECANTADOR D			SEM	
005AV01D	VALVULA MANGUITO DE EXTRACCION DE LODOS DECANTADOR D		TRIM		
005P06B	BOMBA DE LODOS PRIMARIOS DECANTADOR D		2000 H.		1000 0 H.
005MP06B	MOTOR DE ACCIONAMIENTO BOMBA DE LODOS PRIMARIOS DECANTADOR D				1000 0 H.
PTAR-05- PBF02-UP02	UNIDAD ESTACION DE BOMBEO DE GRASAS 5,2	MENS			
005LIT01C	MEDIDOR DE NIVEL GRASAS POR ULTRASONIDO DECANTADOR C			SEM	
005AV02C	VALVULA MANGUITO BOMBEO DE GRASAS DECANTADOR C		TRIM		
005P02A	BOMBA DE GRASAS DECANTADOR C				ANU AL
005MP02A	MOTOR DE ACCIONAMIENTO BOMBA DE GRASAS DECANTADOR C				1000 0 H.
005LIT01D	MEDIDOR DE NIVEL GRASAS POR ULTRASONIDO DECANTADOR D			SEM	
005AV02D	VALVULA MANGUITO BOMBEO DE GRASAS DECANTADOR D		TRIM		
005P02B	BOMBA DE GRASAS DECANTADOR D				ANU AL

005MP02B	MOTOR DE ACCIONAMIENTO BOMBA DE GRASAS DECANTADOR D				1000 0 H.
PTAR-05-PBF02-UTD	TABLERO DE CONTROL 5,2	MENS			
005PLC01	CONTROLADOR LOGICO PROGRAMABLE BATERIA 1		TRIM		
PTAR-05-PBF02-UPS	UNIDAD DE POTENCIA ININTERRUMPIDA			SEM	
PTAR-05-PBF03-UCCM	UNIDAD CENTRO CONTROL MOTORES 5,2	MENS			
PTAR-05-PBF03-UP07	UNIDAD ESTACION DE BOMBEO DE LODOS PRIMARIOS 5,3	MENS			
005LIT02C	MEDIDOR DE NIVEL LODOS POR ULTRASONIDO 5,3			SEM	
005FIT01E	MEDIDOR DE FLUJO DE EXTRACCION LODOS DECANTADOR E			SEM	
005AV01E	VALVULA MANGUITO DE EXTRACCION DE LODOS DECANTADOR E		TRIM		
005P07A	BOMBA DE LODOS PRIMARIOS DECANTADOR E		2000 H.		1000 0 H.
005MP07A	MOTOR DE ACCIONAMIENTO BOMBA DE LODOS PRIMARIOS DECANTADOR E				1000 0 H.
005FIT01F	MEDIDOR DE FLUJO DE EXTRACCION LODOS DECANTADOR F			SEM	
005AV01F	VALVULA MANGUITO DE EXTRACCION DE LODOS DECANTADOR F		TRIM		
005P07B	BOMBA DE LODOS PRIMARIOS DECANTADOR F		2000 H.		1000 0 H.
005MP07B	MOTOR DE ACCIONAMIENTO BOMBA DE LODOS PRIMARIOS DECANTADOR F				1000 0 H.
PTAR-05-PBF03-UP03	UNIDAD ESTACION DE BOMBEO DE GRASAS 5,3	MENS			
005LIT01E	MEDIDOR DE NIVEL GRASAS POR ULTRASONIDO DECANTADOR E			SEM	
005AV02E	VALVULA MANGUITO BOMBEO DE GRASAS DECANTADOR E		TRIM		
005P03A	BOMBA DE GRASAS DECANTADOR E				ANU AL
005MP03A	MOTOR DE ACCIONAMIENTO BOMBA				1000

	DE GRASAS DECANTADOR E				0 H.
005LIT01F	MEDIDOR DE NIVEL GRASAS POR ULTRASONIDO DECANTADOR F			SEM	
005AV02F	VALVULA MANGUITO BOMBEO DE GRASAS DECANTADOR F		TRIM		
005P03B	BOMBA DE GRASAS DECANTADOR F				ANUAL
005MP03B	MOTOR DE ACCIONAMIENTO BOMBA DE GRASAS DECANTADOR F				1000 0 H.
PTAR-05-PBF03-UTD	TABLERO DE CONTROL 5,3			SEM	
005PLC02	CONTROLADOR LOGICO PROGRAMABLE BATERIA 2		TRIM		
PTAR-05-PBF03-UCCM	UNIDAD CENTRO CONTROL MOTORES 5,3	MENS			
PTAR-05-PBF04-UP08	UNIDAD ESTACION DE BOMBEO DE LODOS PRIMARIOS 5,4	MENS			
005LIT02D	MEDIDOR DE NIVEL LODOS POR ULTRASONIDO 5,4			SEM	
005FIT01G	MEDIDOR DE FLUJO DE EXTRACCION LODOS DECANTADOR G			SEM	
005AV01G	VALVULA MANGUITO DE EXTRACCION DE LODOS DECANTADOR G		TRIM		
005P08A	BOMBA DE LODOS PRIMARIOS DECANTADOR G		2000 H.		1000 0 H.
005MP08A	MOTOR DE ACCIONAMIENTO BOMBA DE LODOS PRIMARIOS DECANTADOR G				1000 0 H.
005FIT01H	MEDIDOR DE FLUJO DE EXTRACCION LODOS DECANTADOR H			SEM	
005AV01H	VALVULA MANGUITO DE EXTRACCION DE LODOS DECANTADOR H		TRIM		
005P08B	BOMBA DE LODOS PRIMARIOS DECANTADOR H		2000 H.		1000 0 H.
005MP08B	MOTOR DE ACCIONAMIENTO BOMBA DE LODOS PRIMARIOS DECANTADOR H				1000 0 H.
PTAR-05-PBF04-UP04	UNIDAD ESTACION DE BOMBEO DE GRASAS 5,4	MENS			
005LIT01G	MEDIDOR DE NIVEL GRASAS POR ULTRASONIDO DECANTADOR G			SEM	

005AV02G	VALVULA MANGUITO BOMBEO DE GRASAS DECANTADOR G		TRIM		
005P04A	BOMBA DE GRASAS DECANTADOR G				ANUAL
005MP04A	MOTOR DE ACCIONAMIENTO BOMBA DE GRASAS DECANTADOR G				10000 H.
005LIT01H	MEDIDOR DE NIVEL GRASAS POR ULTRASONIDO DECANTADOR H			SEM	
005AV02H	VALVULA MANGUITO BOMBEO DE GRASAS DECANTADOR H		TRIM		
005P04B	BOMBA DE GRASAS DECANTADOR H				ANUAL
005MP04B	MOTOR DE ACCIONAMIENTO BOMBA DE GRASAS DECANTADOR H				10000 H.
PTAR-05-AIPT-UP09	UNIDAD ESTACION DE BOMBEO DE AGUA INDUSTRIAL A PRETRATAMIENTO			SEM	
005P09A	BOMBA DE AGUA INDUSTRIAL A				10000 H.
005MP09A	MOTOR DE ACCIONAMIENTO BOMBA AGUA INDUSTRIAL A				10000 H.
005P09B	BOMBA DE AGUA INDUSTRIAL B				10000 H.
005MP09B	MOTOR DE ACCIONAMIENTO BOMBA AGUA INDUSTRIAL B				10000 H.
PTAR-10-ECL-UC01	UNIDAD DE SUMISTRO DE AIRE A DECANTACION			SEM	
005C01A	COMPRESOR DE AIRE SERVICIO 5,1			SEM	ANUAL
005MC01A	MOTOR DE ACCIONAMIENTO COMPRESOR AIRE SERVICIO 5,1				ANUAL
005C01B	COMPRESOR DE AIRE SERVICIO 5,2			SEM	ANUAL
005MC01B	MOTOR DE ACCIONAMIENTO COMPRESOR AIRE SERVICIO 5,2				ANUAL
005C01C	COMPRESOR DE AIRE SERVICIO 5,3			SEM	ANUAL
005MC01C	MOTOR DE ACCIONAMIENTO COMPRESOR AIRE SERVICIO 5,3				ANUAL
005C01D	COMPRESOR DE AIRE SERVICIO 5,4			SEM	ANUAL
005MC01D	MOTOR DE ACCIONAMIENTO COMPRESOR AIRE SERVICIO 5,4				ANUAL
PTAR-05-ACHDP-UP01	UNIDAD DE BOMBEO ACHIQUETE DECANTACION PRIMARIA			SEM	

005P10A	MOTOBOMBA DE ACHIQUE 5,1				ANU AL
005P10B	MOTOBOMBA DE ACHIQUE 5,2				ANU AL
005P10C	MOTOBOMBA DE ACHIQUE 5,3				ANU AL
005P10D	MOTOBOMBA DE ACHIQUE 5,4				ANU AL
INT	ALUMBRADO INTERIOR			SEM	
EXT	ALUMBRADO EXTERIOR			SEM	
PTAR-08	ESPEZAMIENTO	MENS			
PTAR-08-EL -UDEP01	UNIDAD PUENTE RASPADOR ARRASTRE CENTRAL 7,1		2000 H.		
007MDEP01	MOTOR ARRASTRE PUENTE RASPADOR 7,1				1000 0 H.
007QRDEP01	REDUCTOR ARRASTRE PUENTE RASPADOR 7,1				1000 0 H.
007COLDE01	COLECTOR DE ANILLOS Y ESCOBILLAS PUENTE RASPADOR 7,1	800 H.			
PTAR-08-EL -UDEP02	UNIDAD PUENTE RASPADOR ARRASTRE CENTRAL 7,2		2000 H.		
007MDEP02	MOTOR ARRASTRE PUENTE RASPADOR 7,2				1000 0 H.
007QRDEP02	REDUCTOR ARRASTRE PUENTE RASPADOR 7,2				1000 0 H.
007COLDE02	COLECTOR DE ANILLOS Y ESCOBILLAS PUENTE RASPADOR 7,2	800 H.			
PTAR-08-CRI -US01	UNIDAD DE SEPARACION HILAZAS LODOS PRIMARIOS			SEM	
008S01	CLASIFICADOR DE HILAZAS		2000 H.		
008MS01	MOTOR DEL SEPARADOR DE HILAZAS				1000 0 H.
008QRS01	REDUCTOR DEL SEPARADOR DE HILAZAS				1000 0 H.
PTAR-08-CRI -UT	UNIDAD DE TRANSPORTE DESECHOS LODOS PRIMARIOS				ANU AL
008MT01	MOTOR BANDA TRANSPORTADORA DESECHOS				1000 0 H.
008QRT01	REDUCTOR BANDA TRANSPORTADORA DE DESECHOS				ANU AL
008S02	COMPACTADOR DE DESECHOS				ANU AL
008MS02	MOTOR TORNILLO COMPACTADOR DE DESECHOS				1000 0 H.
008QRS02	REDUCTOR TORNILLO				ANU

	COMPACTADOR DE DESECHOS				AL
PTAR-08-BLE-UP01	UNIDAD ESTACION DE BOMBEO DE LODOS ESPESADOS	MENS			
008LSH01	SENSOR DE NIVEL ALTO ESTACION DE BOMBEO LODO ESPESADO			SEM	
008MP01A	MOTOR BOMBA DE LODO ESPESADO A				1000 0 H.
008P01A	BOMBA DE LODO ESPESADO A			4000 H.	
008QRP01A	REDUCTOR BOMBA DE LODO ESPESADO A				1000 0 H.
008VVP01A	VARIADOR DE VELOCIDAD BOMBA LODOS ESPESADOS A		2000 H.		
008MP01B	MOTOR BOMBA DE LODO ESPESADO B				1000 0 H.
008P01B	BOMBA DE LODO ESPESADO B			4000 H.	
008QRP01B	REDUCTOR BOMBA DE LODO ESPESADO B				1000 0 H.
008VVP01B	VARIADOR DE VELOCIDAD BOMBA LODOS ESPESADOS B		2000 H.		
008MP01C	MOTOR BOMBA DE LODO ESPESADO C				1000 0 H.
008P01C	BOMBA DE LODO ESPESADO C			4000 H.	
008QRP01C	REDUCTOR BOMBA DE LODO ESPESADO C				1000 0 H.
008VVP01C	VARIADOR DE VELOCIDAD BOMBA LODOS ESPESADOS C		2000 H.		
008FIT01	MEDIDOR DE CAUDAL DE LODO ESPESADO A DIGESTORES			SEM	
009AV01A	VALVULA MANGUITO CARGUE DE LODO DIGESTOR 9,1		TRIM		
009FIT01A	MEDIDOR DE CAUDAL DE ENTRADA DE LODO A DIGESTOR 9,1			SEM	
009AV01B	VALVULA MANGUITO CARGUE DE LODO DIGESTOR 9,2		TRIM		
009FIT01B	MEDIDOR DE CAUDAL DE ENTRADA DE LODO A DIGESTOR 9,2			SEM	
009AV01C	VALVULA MANGUITO CARGUE DE LODO DIGESTOR 9,3		TRIM		
009FIT01C	MEDIDOR DECAUDAL DE ENTRADA DE LODO A DIGESTOR 9,3			SEM	
INT	ALUMBRADO INTERIOR			SEM	
EXT	ALUMBRADO EXTERIOR			SEM	

PTAR-10	DIGESTION Y CALENTAMIENTO		TRIM		
PTAR-10-LCX- -UA01	UNIDAD SISTEMA DE PREPARACION Y BOMBEO DE CAL	MENS			
010MA01	MOTOR AGITADOR DE CAL				ANU AL
010QRA01	REDUCTOR AGITADOR DE CAL				ANU AL
010P10	BOMBA DE SUMINISTRO DE CAL		TRIM		
010MP10	MOTOR BOMBA SUMINISTRO DE CAL				ANU AL
010QRP10	REDUCTOR BOMBA SUMINISTRO DE CAL				ANU AL
PTAR-10-ECL- -UIT	UNIDAD SISTEMA INTERCAMBIADOR DE TEMPERATURA LODOS	MENS			
010E01A	CALDERA A		TRIM		ANU AL
010P07A	MOTOBOMBA ALIMENTACION COMBUSTIBLE CALDERAS A				ANU AL
010ME01A	MOTOR QUEMADOR DE CALDERA A				1000 0 H.
010P02A	MOTOBOMBA DE AGUA CALIENTE A				1000 0 H.
010P03A	MOTOBOMBA DE AGUA TIBIA A				1000 0 H.
010E01B	CALDERA B		TRIM		ANU AL
010P07B	MOTOBOMBA ALIMENTACION COMBUSTIBLE CALDERAS B				ANU AL
010MQE01B	MOTOR QUEMADOR DE CALDERA B				
010P02B	MOTOBOMBA DE AGUA CALIENTE B				1000 0 H.
010P03B	MOTOBOMBA DE AGUA TIBIA B				1000 0 H.
010MVPRV01 A	CONTROL PRV Y VALVULAS DE TRES VIAS INTERCAMBIADORES		TRIM		
010TIT01A	MEDIDORES DE TEMPERATURA INTERCAMBIADORES DE CALOR			SEM	
PTAR-10-ECL- -UP01	UNIDAD ESTACION DE BOMBEO RECIRCULACION DE LODOS	MENS			
010MP01A	MOTOR BOMBA DE RECIRCULACION DE LODOS A				1000 0 H.
010P01A	BOMBA DE RECIRCULACION DE LODOS A				1000 0 H.
010FIT10A	MEDIDOR DE CAUDAL DE RECIRCULACION DE LODOS			SEM	

	DIGESTOR 9,1				
010MP01B	MOTOR BOMBA DE RECIRCULACION DE LODOS B				1000 0 H.
010P01B	BOMBA DE RECIRCULACION DE LODOS B				1000 0 H.
010FIT10B	MEDIDOR DE CAUDAL DE RECIRCULACION DE LODOS DIGESTOR 9,2				ANU AL
010MP01C	MOTOR BOMBA DE RECIRCULACION DE LODOS C				1000 0 H.
010P01C	BOMBA DE RECIRCULACION DE LODOS C				1000 0 H.
010FIT10C	MEDIDOR DE CAUDAL DE RECIRCULACION DE LODOS DIGESTOR 9,3				ANU AL
010MP01D	MOTOR BOMBA DE RECIRCULACION DE LODOS D				1000 0 H.
010P01D	BOMBA DE RECIRCULACION DE LODOS D				1000 0 H.
PTAR-10-ECL-UC03	UNIDAD DE VENTILACION CUARTO DE CALENTAMIENTO DE LODOS	MENS			
PTAR-10-ECL-UC01	UNIDAD DE SUMINISTRO DE AIRE SERVICIO DIGESTION	MENS			
010C01	COMPRESOR DE AIRE SERVICIO CALENTAMIENTO			SEM	ANU AL
010MC01	MOTOR COMPRESOR DE AIRE SERVICIO CALENTAMIENTO				ANU AL
010C06	SECADOR DE AIRE				ANU AL
PTAR-10-CRBG-UC02A	UNIDAD DE COMPRESION DE BIOGAS A		2000 H.		
010C02A	COMPRESOR DE BIOGAS A				1000 0 H.
010MC02A	MOTOR COMPRESOR DE BIOGAS A				1000 0 H.
009PIT01A	MEDIDOR DE PRESION DE BIOGAS CUPULA DIGESTOR 9,1			SEM	
010FIT01A	MEDIDOR DE PRODUCCION DE BIOGAS DIGESTOR 9,1			SEM	
010RP04A	TANQUE DE PURGA MEDIA PRESION DIGESTOR 9,1				ANU AL
PTAR-10-CRBG-UC02B	UNIDAD DE COMPRESION DE BIOGAS B		2000 H.		

010C02B	COMPRESOR DE BIOGAS B				1000 0 H.
010MC02B	MOTOR COMPRESOR DE BIOOGAS B				1000 0 H.
009PIT01B	MEDIDOR DE PRESION DE BIOGAS CUPULA DIGESTOR 9,2			SEM	
010FIT01B	MEDIDOR DE PRODUCCION DE BIOGAS DIGESTOR 9,2			SEM	
010RP04B	TANQUE DE PURGA MEDIA PRESION DIGESTOR 9,2				ANU AL
PTAR-10- CRBG - UC02C	UNIDAD DE COMPRESION DE BIOGAS C		2000 H.		
010C02C	COMPRESOR DE BIOGAS C				1000 0 H.
010MC02C	MOTOR COMPRESOR DE BIOOGAS C				1000 0 H.
009PIT01C	MEDIDOR DE PRESION DE BIOGAS CUPULA DIGESTOR 9,3			SEM	
010FIT01C	MEDIDOR DE PRODUCCION DE BIOGAS DIGESTOR 9,3				
010RP04C	TANQUE DE PURGA MEDIA PRESION DIGESTOR 9,3				ANU AL
PTAR-10- CRBG - UC02D	UNIDAD DE COMPRESION DE BIOGAS D		2000 H.		
010C02D	COMPRESOR DE BIOGAS D				1000 0 H.
010MC02D	MOTOR COMPRESOR DE BIOOGAS D				1000 0 H.
PTAR-10- CRBG -C05	UNIDAD DE ALIMENTACION BIOGAS CALDERAS	MENS			
010C05A	BOOSTER DE BIOGAS A CALDERAS A				1000 0 H.
010MC05A	MOTOR BOOSTER DE BIOGAS A CALDERAS A				1000 0 H.
010C05B	BOOSTER DE BIOGAS A CALDERAS B				1000 0 H.
010MC05B	MOTOR BOOSTER DE BIOGAS A CALDERAS B				1000 0 H.
010AE01	SENSORES DE GASES TANQUES DE PURGA			SEM	
010P05	MOTOBOMBA ACHIQUE LOCAL DE PURGA				ANU AL
PTAR-10-	UNIDAD DE REFRIGERACION	MENS			

CRBG -ER	COMPRESORES DE BIOGAS				
010MP04A	MOTOBOMBA DE AGUA REFRIGERACION COMPRESORES DE BIOGAS A				1000 0 H.
010MP04B	MOTOBOMBA DE AGUA REFRIGERACION COMPRESORES DE BIOGAS B				1000 0 H.
010MP04C	MOTOBOMBA DE AGUA REFRIGERACION COMPRESORES DE BIOGAS C				1000 0 H.
010MP04D	MOTOBOMBA DE AGUA REFRIGERACION COMPRESORES DE BIOGAS D				1000 0 H.
010ER01A	INTERCAMBIADOR AEROREFRIGERANTE A				ANU AL
010MER02A	MOTOR VENTILADOR REFRIGERADOR A				1000 0 H.
010ER018	INTERCAMBIADOR AEROREFRIGERANTE B				ANU AL
010MER02B	MOTOR VENTILADOR REFRIGERADOR B				1000 0 H.
PTAR-10- CRBG -UC04	UNIDAD DE VENTILACION LOCAL COMPRESORES BIOGAS	MENS			
INT	ALUMBRADO INTERIOR	MENS			
EXT	ALUMBRADO EXTERIOR	MENS			
010P06	MOTOBOMBA AGUA DESTAPONAMIENTO CAÑAS DIGESTORTES	MENS			
PTAR-10- CRBG	COMPRESION Y RECIRCULACIÓN DE BIOGAS	MENS			
PTAR-10-TAB -UTD	UNIDAD TABLERO DE CONTROL CALENTAMIENTO	MENS			
PTAR-10-TAB -UCCM	UNIDAD CENTRO CONTROL MOTORES	MENS			
PTAR-10-TAB -UN01	UNIDAD CELDA BANCO DE CONDENSADORES	MENS			
PTAR-10-TAB -UPS	UNIDAD DE POTENCIA ININTERRUMPIDA			SEM	
PTAR-10-TAB -UN02	UNIDAD CELDA DE ENTRADA A TABLERO DE BAJA TENSION	MENS			
PTAR-12	DESHIDRATACION	MENS			
PTAR-12-ALD -ALD	ESTRUCTURA ALAMCENADOR DE LODOS				ANU AL
PTAR-12-ALD -UA01	UNIDAD DE MEZCLA DE LODOS DIGERIDOS		TRIM		

011LIT01	MEDIDOR DE NIVEL POR ULTRASONIDO ALMACENADOR DE LODOS			SEM	
011A01A	AGITADOR DE LODOS DIGERIDOS A		2000 H.		1000 0 H.
011A01B	AGITADOR DE LODOS DIGERIDOS B		2000 H.		1000 0 H.
011A01C	AGITADOR DE LODOS DIGERIDOS C		2000 H.		1000 0 H.
PTAR-12-PPA	UNIDAD DE PREPARACION POLIMERO DESHIDRATAACION		TRIM		
012RS01	TANQUE DE PREPARACION Y ALMACENAMIENTO POLIMERO DESHIDRATAACION			SEM	
012QR01	REDUCTOR AGITADOR DE PREPARACION POLIMERO DESHIDRATAACION				1000 0 H.
012MQR01	MOTOR AGITADOR DE PREPARACION POLIMERO DESHIDRATAACION				1000 0 H.
012QR02	REDUCTOR AGITADOR DE MADURACION POLIMERO DESHIDRATAACION				1000 0 H.
012MQR02	MOTOR AGITADOR DE MADURACION POLIMERO DESHIDRATAACION				1000 0 H.
012Q01	DOSIFICADOR PREPARACION DE POLIMERO DESHIDRATAACION			SEM	
012Q02	ASPIRADOR DE POLIMERO DESHIDRATAACION	MENS			
PTAR-12-PPA-UP02	UNIDAD ESTACION DE BOMBEO POLIMERO				ANU AL
012P02A	BOMBA DOSIFICADORA DE POLIMERO FILTROBANDA A			4000 H.	
012MP02A	MOTOREDUCTOR BOMBA POLIMERO FILTROBANDA A				1000 0 H.
012VVP02A	VARIADOR DE VELOCIDAD BOMBA DE POLIMERO A		1		
012P02B	BOMBA DOSIFICADORA DE POLIMERO FILTROBANDA B			4000 H.	
012MP02B	MOTOREDUCTOR BOMBA POLIMERO FILTROBANDA B				1000 0 H.
012VVP02B	VARIADOR DE VELOCIDAD BOMBA DE POLIMERO B		1		
012P02C	BOMBA DOSIFICADORA DE POLIMERO FILTROBANDA C			4000 H.	

012MP02C	MOTOREDUCTOR BOMBA POLIMERO FILTROBANDA C				1000 0 H.
012VVP02C	VARIADOR DE VELOCIDAD BOMBA DE POLIMERO C		1		
012P02D	BOMBA DOSIFICADORA DE POLIMERO FILTROBANDA D			4000 H.	
012MP02D	MOTOREDUCTOR BOMBA POLIMERO FILTROBANDA D				1000 0 H.
012VVP02D	VARIADOR DE VELOCIDAD BOMBA DE POLIMERO D		1		
012P02E	BOMBA DOSIFICADORA DE POLIMERO FILTROBANDA E			4000 H.	
012MP02E	MOTOREDUCTOR BOMBA POLIMERO FILTROBANDA E				1000 0 H.
012VVP02E	VARIADOR DE VELOCIDAD BOMBA DE POLIMERO E		1		
PTAR-12-CDL -UC01	UNIDAD SUMINISTRO DE AIRE DESHIDRATAACION				ANU AL
012C03	SECADOR DE AIRE SERVICIO DESHIDRATAACION				ANU AL
012C01A	COMPRESOR DE AIRE SERVICIO DESHIDRATAACION A		TRIM		ANU AL
012MC01A	MOTOR COMPRESOR DE AIRE SERVICIO DESHIDRATAACION A				1000 0 H.
012C01B	COMPRESOR DE AIRE SERVICIO DESHIDRATAACION B		TRIM		ANU AL
012MC01B	MOTOR COMPRESOR DE AIRE SERVICIO DESHIDRATAACION B				1000 0 H.
PTAR-12-PBD -UP01A	UNIDAD DE BOMBEO DE LODO A DESHIDRATAR A				ANU AL
012FIT01A	MEDIDOR DE FLUJO DE LODOS A FILTROBANDA A			SEM	
012P01A	BOMBA DE LODOS A FILTROBANDA A			4000 H.	
012MP01A	MOTOR BOMBA DE LODOS A FILTROBANDA A				1000 0 H.
012QRP01A	REDUCTOR BOMBA DE LODOS A FILTROBANDA A				1000 0 H.
PTAR-12-PBD -UP01B	UNIDAD DE BOMBEO DE LODO A DESHIDRATAR B				ANU AL
012FIT01B	MEDIDOR DE FLUJO DE LODOS A FILTROBANDA B			SEM	
012P01B	BOMBA DE LODOS A FILTROBANDA B			4000 H.	
012MP01A	MOTOR BOMBA DE LODOS A				1000

	FILTROBANDA B				0 H.
012QRP01B	REDUCTOR BOMBA DE LODOS A FILTROBANDA B				1000 0 H.
PTAR-12-PBD -UP01C	UNIDAD DE BOMBEO DE LODO A DESHIDRATAR C				ANU AL
012FIT01C	MEDIDOR DE FLUJO DE LODOS A FILTROBANDA C			SEM	
012P01C	BOMBA DE LODOS A FILTROBANDA C			4000 H.	
012MP01C	MOTOR BOMBA DE LODOS A FILTROBANDA C				1000 0 H.
012QRP01C	REDUCTOR BOMBA DE LODOS A FILTROBANDA C				1000 0 H.
PTAR-12-PBD -UP01D	UNIDAD DE BOMBEO DE LODO A DESHIDRATAR D				ANU AL
012FIT01D	MEDIDOR DE FLUJO DE LODOS A FILTROBANDA D			SEM	
012P01D	BOMBA DE LODOS A FILTROBANDA D			4000 H.	
012MP01D	MOTOR BOMBA DE LODOS A FILTROBANDA D				1000 0 H.
012QRP01D	REDUCTOR BOMBA DE LODOS A FILTROBANDA D				1000 0 H.
PTAR-12-PBD -UP01E	UNIDAD DE BOMBEO DE LODO A DESHIDRATAR E				ANU AL
012FIT01E	MEDIDOR DE FLUJO DE LODOS A FILTROBANDA E			SEM	
012P01E	BOMBA DE LODOS A FILTROBANDA E			4000 H.	
012MP01E	MOTOR BOMBA DE LODOS A FILTROBANDA E				1000 0 H.
012QRP01E	REDUCTOR BOMBA DE LODOS A FILTROBANDA E				1000 0 H.
PTAR-12- TDES -UT	UNIDAD DE TRANSPORTE DE BIOSOLIDO	800 H.			
012T02	CINTA TRANSPORTADORA LODOS DESHIDRATADOS 2				ANU AL
012QRT02	REDUCTOR DE CINTA TRANSPORTADORA LODOS DESHIDRATADOS 2				1000 0 H.
012MT02	MOTOR DE CINTA TRANSPORTADORA LODOS DESHIDRATADOS 2				1000 0 H.
012T03	CINTA TRANSPORTADORA LODOS DESHIDRATADOS 3				ANU AL

012QRT03	REDUCTOR DE CINTA TRANSPORTADORA LODOS DESHIDRATADOS 3				1000 0 H.
012MT03	MOTOR DE CINTA TRANSPORTADORA LODOS DESHIDRATADOS 3				1000 0 H.
012T04	CINTA TRANSPORTADORA LODOS DESHIDRATADOS 4				ANU AL
012QRT04	REDUCTOR DE CINTA TRANSPORTADORA LODOS DESHIDRATADOS 4				1000 0 H.
012MT04	MOTOR DE CINTA TRANSPORTADORA LODOS DESHIDRATADOS 4				1000 0 H.
012T05	CINTA TRANSPORTADORA LODOS DESHIDRATADOS 5				ANU AL
012QRT05	REDUCTOR DE CINTA TRANSPORTADORA LODOS DESHIDRATADOS 5				1000 0 H.
012MT05	MOTOR DE CINTA TRANSPORTADORA LODOS DESHIDRATADOS 5				1000 0 H.
012MT05A	MOTOR APLILADOR DE LODOS DESHIDRATADOS 5				ANU AL
012QRT05A	REDUCTOR APLILADOR DE LODOS DESHIDRATADOS 5				ANU AL
012T06	CINTA TRANSPORTADORA LODOS DESHIDRATADOS 6				ANU AL
012QRT06	REDUCTOR DE CINTA TRANSPORTADORA LODOS DESHIDRATADOS 6				ANU AL
012MT06	MOTOR DE CINTA TRANSPORTADORA LODOS DESHIDRATADOS 6				1000 0 H.
012TD01	TABLERO DE CONTROL LOCAL BANDAS TRANSPORTADORAS	800 H.			
PTAR-12- DELO - USB01A	UNIDAD DESHIDRATADORA DE LODOS A	800 H.			1000 0 H.
012C02A	VENTILADOR CABINA FILTROBANDA A				1000 0 H.
012MA02A	MOTOR FLOCULADOR DE LODOS FITROBANDA A				1000 0 H.
012QRA02A	REDUCTOR FLOCULADOR DE LODOS FITROBANDA A				1000 0 H.

012MSB01A	MOTOR DE ACCIONAMIENTO FILTROBANDA A				1000 0 H.
012QRSB01A	REDUCTOR DE ACCIONAMIENTO FILTROBANDA A				1000 0 H.
012AV01A	ELECTROVALVULA DE AGUA DE LAVADO TELAS FILTROBANDA A		TRIM		
012CL03A	TABLERO DE CONTROL LOCAL FILTROBANDA A	800 H.			
PTAR-12- DELO - USB01B	UNIDAD DESHIDRATADORA DE LODOS B	800 H.			1000 0 H.
012C02B	VENTILADOR CABINA FILTROBANDA B				1000 0 H.
012MA02B	MOTOR FLOCULADOR DE LODOS FITROBANDA B				1000 0 H.
012QRA02B	REDUCTOR FLOCULADOR DE LODOS FITROBANDA B				1000 0 H.
012MSB01B	MOTOR DE ACCIONAMIENTO FILTROBANDA B				1000 0 H.
012QRSB01B	REDUCTOR DE ACCIONAMIENTO FILTROBANDA B				1000 0 H.
012AV01B	ELECTROVALVULA DE AGUA DE LAVADO TELAS FILTROBANDA B		TRIM		
012CL03B	TABLERO DE CONTROL LOCAL FILTROBANDA B	800 H.			
PTAR-12- DELO - USB01C	UNIDAD DESHIDRATADORA DE LODOS C	800 H.			1000 0 H.
012C02C	VENTILADOR CABINA FILTROBANDA C				1000 0 H.
012MA02C	MOTOR FLOCULADOR DE LODOS FITROBANDA C				1000 0 H.
012QRA02C	REDUCTOR FLOCULADOR DE LODOS FITROBANDA C				1000 0 H.
012MSB01C	MOTOR DE ACCIONAMIENTO FILTROBANDA C				1000 0 H.
012QRSB01C	REDUCTOR DE ACCIONAMIENTO FILTROBANDA C				1000 0 H.
012AV01C	ELECTROVALVULA DE AGUA DE LAVADO TELAS FILTROBANDA C		TRIM		
012CL03C	TABLERO DE CONTROL LOCAL FILTROBANDA C	800 H.			
PTAR-12- DELO - USB01D	UNIDAD DESHIDRATADORA DE LODOS D	800 H.			1000 0 H.

012C02D	VENTILADOR CABINA FILTROBANDA D				1000 0 H.
012MA02D	MOTOR FLOCULADOR DE LODOS FITROBANDA D				1000 0 H.
012QRA02D	REDUCTOR FLOCULADOR DE LODOS FITROBANDA D				1000 0 H.
012MSB01D	MOTOR DE ACCIONAMIENTO FILTROBANDA D				1000 0 H.
012QRSB01D	REDUCTOR DE ACCIONAMIENTO FILTROBANDA D				1000 0 H.
012AV01D	ELECTROVALVULA DE AGUA DE LAVADO TELAS FILTROBANDA D		TRIM		
012CL03D	TABLERO DE CONTROL LOCAL FILTROBANDA D	800 H.			
PTAR-12-DELO - USB01E	UNIDAD DESHIDRATADORA DE LODOS E	800 H.			1000 0 H.
012C02E	VENTILADOR CABINA FILTROBANDA E				1000 0 H.
012MA02E	MOTOR FLOCULADOR DE LODOS FITROBANDA E				1000 0 H.
012QRA02E	REDUCTOR FLOCULADOR DE LODOS FITROBANDA E				1000 0 H.
012MSB01E	MOTOR DE ACCIONAMIENTO FILTROBANDA E				1000 0 H.
012QRSB01E	REDUCTOR DE ACCIONAMIENTO FILTROBANDA E				1000 0 H.
012AV01E	ELECTROVALVULA DE AGUA DE LAVADO TELAS FILTROBANDA E		TRIM		
012CL03E	TABLERO DE CONTROL LOCAL FILTROBANDA E	800 H.			
014LIT01	MEDIDOR DE NIVEL TANQUE DE AGUA INDUSTRIAL			SEM	
PTAR-12-EID -UP01	UNIDAD SISTEMA DE BOMBEO DE AGUA INDUSTRIAL	MENS			
014P01A	MOTOBOMBA DE AGUA INDUSTRIAL A DESHIDRATAACION A				ANU AL
014P01B	MOTOBOMBA DE AGUA INDUSTRIAL A DESHIDRATAACION B		2000 H.		1000 0 H.
014P01C	BOMBA DE AGUA INDUSTRIAL A DESHIDRATAACION C				1000 0 H.
014MP01C	MOTOR BOMBA DE AGUA INDUSTRIAL A DESHIDRATAACION C				1000 0 H.
014P01D	BOMBA DE AGUA INDUSTRIAL A DESHIDRATAACION D				1000 0 H.

014MP01D	MOTOR BOMBA DE AGUA INDUSTRIAL A DESHIDRATACION D				1000 0 H.
014P01E	BOMBA DE AGUA INDUSTRIAL A DESHIDRATACION E				1000 0 H.
014MP01E	MOTOR BOMBA DE AGUA INDUSTRIAL A DESHIDRATACION E				1000 0 H.
PTAR-12-EID- -UFI	UNIDAD DE FILTRACION DE AGUA INDUSTRIAL		TRIM		
INT	ALUMBRADO INTERIOR			SEM	
EXT	ALUMBRADO EXTERIOR			SEM	
UPS	UNIDAD DE POTENCIA ININTERRUMPIDA			SEM	
UTD	UNIDAD TABLERO DE CONTROL DESHIDRATACION	MENS			
UCCM	UNIDAD CENTRO CONTROL MOTORES	MENS			
015P01	BOMBA DE ACHIQUE SELLO HIDRAULICO GASOMETRO				ANU AL
PTAR-15-GSO- -UGSO	UNIDAD DE ALACENAMIENTO DE BIOGAS	MENS			
015RGO1	GASOMETRO DE DOBLE MEMBRANA				ANU AL
015C01A	VENTILADOR GASOMETRO A				ANU AL
015C01B	VENTILADOR GASOMETRO B				ANU AL
PTAR-15-GSO- -LBIO	UNIDAD DE CONDUCCION DE BIOGAS	MENS			
015PIT01	TRANSMISOR DE PRESION SELLO HIDRAULICO GASOMETRO			SEM	
PTAR-15-TEA- -QGE	UNIDAD QUEMADOR DE GASES	MENS	TRIM		
PTAR-18	ELECTROGENOS	MENS			
PTAR-18- ACPM -URP	UNIDAD DE ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE				ANU AL
PTAR-18- ACPM -UP01	UNIDAD SISTEMA DE BOMBEO DE COMBUSTIBLE A CALDERAS			SEM	
018P01A	MOTOBOMBA DE COMBUSTIBLE A CALDERAS A				ANU AL
018P01B	MOTOBOMBA DE COMBUSTIBLE B CALDERAS B				ANU AL
PTAR-18-DEE- -UTD1N10	UNIDAD CELDA GENERADOR 2	MENS	TRIM		
PTAR-18-DEE- -UTD1N2	UNIDAD CELDA SALIDA TRANSFORMADOR (02TR01)	MENS			ANU AL

PTAR-18-DEE-UTD1N3	UNIDAD CELDA SALIDA TRANSFORMADOR (17TR01)	MENS			ANUAL
PTAR-18-DEE-UTD1N4	UNIDAD CELDA DE ENTRADA LINEA A	MENS			ANUAL
PTAR-18-DEE-UTD1N5	UNIDAD CELDA DE ACOPLA	MENS			ANUAL
PTAR-18-DEE-UTD1N6	UNIDAD CELDA DE REMONTE	MENS			ANUAL
PTAR-18-DEE-UTD1N7	UNIDAD CELDA ENTRADA LINEA B	MENS			ANUAL
PTAR-18-DEE-UTD1N8	UNIDAD CELDA SALIDA TRANSFORMADOR (02TR02)	MENS			ANUAL
PTAR-18-DEE-UTD1N9	UNIDAD CELDA SALIDA TRANSFORMADOR (17TR02)	MENS			ANUAL
PTAR-18-DEE-UTD1N1	UNIDAD CELDA GENERADOR 1	MENS			ANUAL
PTAR-18-DEE-UPS01	UNIDAD DE POTENCIA ININTERRUMPIDA	MENS			ANUAL
PTAR-18-GE-UAUX	UNIDAD EQUIPOS AUXILIARES GENERADORES	MENS			ANUAL
018GE03	MOTOGENERADOR PERKINS		TRIM		
018P02	MOTOBOMBA PARA CARGUE REFRIGERANTE INTERCAMBIADORES				ANUAL
018C01A	COMPRESOR DIESEL SUMINISTRO AIRE ARRANQUE				ANUAL
018C02A	COMPRESOR ELECTRICO SUMINISTRO AIRE ARRANQUE A			SEM	ANUAL
018MC02A	MOTOR ELECTRICO COMPRESOR SUMINISTRO AIRE ARRANQUE A				ANUAL
018C02B	COMPRESOR ELECTRICO SUMINISTRO AIRE ARRANQUE B			SEM	ANUAL
018MC02B	MOTOR ELECTRICO COMPRESOR SUMINISTRO AIRE ARRANQUE B				ANUAL
018C03A	VENTILADOR CUARTO GENERADORES A				ANUAL
018C03B	VENTILADOR CUARTO GENERADORES B				ANUAL
018C03C	VENTILADOR CUARTO GENERADORES C				ANUAL
018C03D	VENTILADOR CUARTO GENERADORES D				ANUAL
018TCGE00	TABLERO DE CONTROL COMUN GENERADORES	800 H.			
018T01	POLIPASTO CUARTO GENERADORES				ANUAL

					AL
018SCI	SISTEMA CONTRAINCENDIOS CUARTO GENERADORES	MENS			ANU AL
PTAR-18-GE -UTCGE	UNIDAD TABLERO COMUN GENERADORES	MENS			ANU AL
PTAR-18-GE -UTC	UNIDAD TABLERO DE CONTROL ELECTROGENOS	MENS			ANU AL
PTAR-18-GE -UGE01	UNIDAD GRUPO ELECTROGENO 1		TRIM		
018GE01	GENERADOR 1	MENS			ANU AL
018MGE01	MOTOR DIESEL GENERADOR 1				ANU AL
018P03A	MOTOBOMBA A ALIMENTACION TANQUE COMBUSTIBLE DIARIO GENERADOR 1				ANU AL
018P03B	MOTOBOMBA B ALIMENTACION TANQUE COMBUSTIBLE DIARIO GENERADOR 1				ANU AL
018P04	MOTOBOMBA ALIMENTACION ACEITE DIARIO GENERADOR 1				ANU AL
018C04	VENTILADOR AIRE ALIMENTACION TURBO GENERADOR 1				ANU AL
018ER01	PANEL INTERCAMBIADOR DE CALOR PARA REFRIGERACION GENERADOR 1			SEM	
018C05	CONJUNTO DE VENTILADORES INTERCAMBIADOR DE CALOR GENERADOR 1				ANU AL
018TCGE01	TABLERO DE CONTROL GRUPO GENERADOR 1	MENS			
018TMGE01	TABLERO DE MONITOREO LOCAL CMR GENERADOR 1	MENS			
PTAR-18-GE -UGE02	UNIDAD GRUPO ELECTROGENO 2		TRIM		
018GE02	GENERADOR 2	MENS			
018MGE02	MOTOR DIESEL GENERADOR 2				ANU AL
018P05A	MOTOBOMBA A ALIMENTACION TANQUE COMBUSTIBLE DIARIO GENERADOR 2				ANU AL
018P05B	MOTOBOMBA B ALIMENTACION TANQUE COMBUSTIBLE DIARIO GENERADOR 2				ANU AL
018P06	MOTOBOMBA ALIMENTACION				ANU

	ACEITE DIARIO GENERADOR 2				AL
018C06	VENTILADOR AIRE ALIMENTACION TURBO GENERADOR 2				ANU AL
018ER02	PANEL INTERCAMBIADOR DE CALOR PARA REFRIGERACION GENERADOR 2			SEM	
018C07	CONJUNTO DE VENTILADORES INTERCAMBIADOR DE CALOR GENERADOR 2				ANU AL
018TCGE02	TABLERO DE CONTROL GRUPO GENERADOR 2	MENS			
018TMGE02	TABLERO DE MONITOREO LOCAL CMR GENERADOR 2	MENS			
PTAR-30-13 - UP01	UNIDAD SISTEMA DE BOMBEO TODAS LAS AGUAS DECANTACION	MENS			
013LERC	CONTROL DE NIVEL TANQUE TODAS LAS AGUAS DECANTACION			SEM	
013P01A	MOTOBOMBA TODAS LAS AGUAS DECANTACION A			SEM	ANU AL
013P01B	MOTOBOMBA TODAS LAS AGUAS DECANTACION B			SEM	ANU AL
013P01C	MOTOBOMBA TODAS LAS AGUAS DECANTACION C			SEM	ANU AL
PTAR-30-ADM -SSER	SALA DE SERVIDORES	MENS			
PTAR-30-ADM -SCTR	SALA DE CONTROL	MENS			
PTAR-30-ADM -STEL	SALA DE TELECOMUNICACIONES	MENS			
PTAR-30-ADM -UAA	UNIDAD DE AIRE ACONDICIONADO EDIFICIO		TRIM		
020AA01	SISTEMA AIRE ACONDICIONADO EDF. ADMIN. 1. PISO				ANU AL
020AA02	SISTEMA AIRE ACONDICIONADO EDF. ADMIN. 2. PISO				ANU AL
020AA03	SISTEMA AIRE ACONDICIONADO LABORAT EDIF. ADMINIST.				ANU AL
PTAR-30-GAP -Q01	BASCULA	MENS			ANU AL
PTAR-30-GAP -CCTV	CIRCUITO CERRADO DE TELEVISION	MENS			ANU AL
PTAR-30-GAP -UPAP	UNIDAD PUERTAS DE ACCESO A LA PTAR	MENS			
021MPAP01	MOTOR PUERTA ACCESO PRINCIPAL 1				ANU AL

021MPAP02	MOTOR PUERTA ACCESO PRINCIPAL 2				ANUAL
021MPAP03	MOTOR PUERTA ACCESO PRINCIPAL 3				ANUAL
PTAR-30-GAP-CACCP	UNIDAD SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO A PERSONAL		TRIM		
PTAR-30-25 - UAPOT	UNIDAD DE ALMACENAMIENTO DE AGUA POTABLE	MENS			
025LPOT	MEDICION DE NIVEL ALMACENADOR DE AGUA POTABLE			SEM	
025C01	COMPRESOR DE AIRE SERVICIO BOMBEO DE AGUA POTABLE			SEM	ANUAL
025MC01	MOTOR COMPRESOR DE AIRE SERVICIO BOMBEO DE AGUA POTABLE				ANUAL
PTAR-30-25 - UP01	UNIDAD ESTACION DE BOMBEO DE AGUA POTABLE		TRIM		
025P01A	BOMBA SUMINISTRO DE AGUA POTABLE A		2000 H.		
025MP01A	MOTOR BOMBA SUMINISTRO DE AGUA POTABLE A				10000 H.
025P01B	BOMBA SUMINISTRO DE AGUA POTABLE B		2000 H.		
025MP01B	MOTOR BOMBA SUMINISTRO DE AGUA POTABLE B				10000 H.
025P01C	BOMBA SUMINISTRO DE AGUA POTABLE C		2000 H.		
025MP01C	MOTOR BOMBA SUMINISTRO DE AGUA POTABLE C				10000 H.
025R02	TANQUE REGULADOR DE PRESION AGUA POTABLE				ANUAL
025PIT01	TRANSMISOR DE PRESION BOMBEO DE AGUA POTABLE			SEM	
025TD01	TABLERO DE CONTROL BOMBEO DE AGUA POTABLE	MENS			
PTAR-30-25 - UP02	UNIDAD ESTACION DE BOMBEO DE AGUA CONTRA INCENDIO	MENS			
025P02A	BOMBA SUMINISTRO DE AGUA CONTRA INCENDIOS A				ANUAL
025MP02A	MOTOR BOMBA SUMINISTRO DE AGUA CONTRA INCENDIOS A				10000 H.
025P02B	BOMBA SUMINISTRO DE AGUA CONTRA INCENDIOS B				ANUAL
025MP02B	MOTOR BOMBA SUMINISTRO DE AGUA CONTRA INCENDIOS B				10000 H.

025P03	BOMBA JOCKEY DE AGUA CONTRA INCENDIOS C				ANUAL
025MP03	MOTOR BOMBA JOCKEY DE AGUA CONTRA INCENDIOS C				1000 H.
025R01	TANQUE REGULADOR DE PRESION AGUA CONTRA INCENDIOS				ANUAL
025TD02	TABLERO DE CONTROL BOMBEO DE AGUA CONTRA INCENDIOS	MENS			
PTAR-30-ALU-PERI	SISTEMA DE ALUMBRADO PERIMETRAL PLANTA			SEM	
PTAR-30-ALU-EXT	SISTEMA DE ALUMBRADO EXTERNO ZONAS GENERALES			SEM	
PTAR-30-ALU-INT	SISTEMA DE ALUMBRADO INTERNO ZONAS GENERALES			SEM	
PTAR-30-ACHI-ACH01	SISTEMA DE ACHIQUE DUCTOS ELECTRICOS PORTERIA			SEM	
PTAR-30-ACHI-ACH02	SISTEMA DE ACHIQUE DUCTOS ELECTRICOS CALENTAMIENTO			SEM	
PTAR-30-ACHI-ACH03	SISTEMA DE ACHIQUE DUCTOS ELECTRICOS DECANTACION			SEM	
PTAR-30-ACHI-ACH04	SISTEMA DE ACHIQUE DUCTOS ELECTRICOS PRETRATAMIENTO			SEM	
002P11A	MOTOBOMBA DE ACHIQUE DUCTOS ELECTRICOS CCM PRETRATAMIENTO A				ANUAL
002P11B	MOTOBOMBA DE ACHIQUE DUCTOS ELECTRICOS CCM PRETRATAMIENTO B				ANUAL
002P11C	MOTOBOMBA DE ACHIQUE DUCTOS ELECTRICOS ZONA AGUA POTABLE				ANUAL
PTAR-30-ACHI-ACH05	SISTEMA DE ACHIQUE DUCTOS ELECTRICOS DESHIDRATACION			SEM	
PTAR-30-BAR-UP01	UNIDAD SISTEMA DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES	MENS			
026P01A	MOTOBOMBA DE ELEVACION AGUAS RESIDUALES PTAR A			SEM	ANUAL
026P01B	MOTOBOMBA DE ELEVACION AGUAS RESIDUALES PTAR B			SEM	ANUAL

Fuente: Los autores

4.1.7 Sistema de información para el mantenimiento. Inicialmente en la Ptar El Salitre se manejó el sistema de información de la gestión del mantenimiento en tablas de Excel y en diferentes programas de gestión de mantenimiento, hoy día se migro al software de gestión de mantenimiento de SAP R3 modulo PM y se realizó el cargue inicial de los equipos de acuerdo a su ubicación técnica, esto con el fin de alimentar la base de datos de cada uno de estos.

El objetivo primordial de este sistema de información es realizar la gestión del mantenimiento y tener una base de datos para la correcta y oportuna gestión de la información de los activos.

Figura 16. Pantallazo SAP R3 PM

Orden PM01 4000287 reparacion tubo cra 28 N 65-20

Stat.sist. EROF CEST MACO PREC

Datos cab. Oper. Component. Costes Objetos Dat.adic. Emplaz. Planific.

Responsable

Gpo.plan. M32 / EAAB ING.3 MTTO. ZONA 2

PtoTrbRes BZ1CF001 / EAAB COMISIÓN DE FONTA...

Aviso

Costes 16.000 COP

Cl.actv.PM 002 Mantenimiento

EstdInstal

Fechas

Inic.extr. 30.05.2001

Fin extr. 30.05.2001

Prioridad

Revisión

Fuente: Modulo SAP PM R3

4.2 INDICADORES PARA LA GESTION DEL MANTENIMIENTO

En mantenimiento como en cualquier otra área la medición es parte fundamental para establecer que se está haciendo, de qué forma, si se está realizando adecuadamente, en que se puede mejorar, etc. Hay que ser cuidadoso en el empleo de esta, pues de no saberse emplear adecuadamente se pueden generar malos resultados.

Para el caso puntual del modelo gerencial plasmado en el presente documento se sugiere para el control de la gestión algunos indicadores que además de brindar información para la planificación tanto del correctivo como del preventivo ofrecen información detallada de actividades, resultados y recursos.

Este tipo de análisis permitirá definir la eficacia de la organización, ya que permitirá conocer tanto los trabajos realizados como los pendientes o atrasados, ayudando a la optimización de los procedimientos, enfocándose en la relación de las actuaciones y los resultados obtenidos, buscando establecer que lo que se ha hecho este de la forma correcta.

A continuación se relacionan los indicadores propuestos para la gestión del mantenimiento:

- $\text{Costo mto} = \frac{\text{Costos de mantenimiento preventivo}}{\text{Costos total del mantenimiento}}$.
- $\text{Cumplimiento del plan de mantenimiento} = \frac{\text{OTs ejecutadas}}{\text{OTs Generadas}}$.
- $\text{Mitigación de Fallas} = \frac{\text{OTs correctivas ejecutadas}}{\text{OTs Generadas}}$
- Disponibilidad de equipos críticos.

- El tiempo medio entre fallas identifica la cantidad de veces que el equipo falla en un periodo de tiempo

$$\text{TMEF} = \frac{\text{Tiempo medido}}{\# \text{ fallas}}$$

- El tiempo medio de reparación tiene en cuenta las horas de los trabajos no planeados y el número de fallas

$$\text{TMR} = \frac{\text{Duración del mantenimiento no planeado}}{\# \text{ fallas}}$$

- Trabajos pendientes, BACKLOG, determina el tiempo en semanas requerido para finalizar los trabajos pendientes de mantenimiento teniendo en cuenta la cantidad de personas para su ejecución

$$\text{BACKLOG} = \frac{\text{Horas hombre trabajos pendientes}}{\text{Cantidad de personas} * \text{horas al día} * \text{días a la semana}}$$

- Horas Extras/Horas totales

$$\% \text{ Extras} = \frac{\text{Horas hombre extras}}{\text{Horas hombre ejecutadas}}$$

- Ordenes planeadas / Ordenes totales

$$\% \text{ OT planeadas} = \frac{\# \text{ OT planeadas}}{\# \text{ OT Totales ejecudas}}$$

- Ordenes mantenimiento planeados realizados /ordenes programados

$$\text{Ordenes planeadas ejecutadas} = \frac{\text{OT planeadas ejecutadas}}{\text{OT programadas}}$$

- Ordenes mantenimiento no programado

$$\text{Ordenes no programadas} = \frac{\text{OT no programadas}}{\text{OT totales ejecutadas}}$$

- Desviación presupuesto

$$\% \text{Desviación presupuesto} = \frac{\text{Costos totales}}{\text{Costos planeados}}$$

CONCLUSIONES

En el presente documento se planteó el modelo gerencial de mantenimiento para los activos de la planta de tratamiento de aguas residuales el Salitre, donde se identificaron las especificaciones técnicas de cada uno de los equipos y su cronograma de mantenimiento

Adicionalmente se plantearon las rutinas de los mantenimientos preventivos y los indicadores para la gestión del mantenimiento.

La base de datos de los equipos electromecánicos de la Ptar salitre se actualizo y es la base para el desarrollo del modelo gerencial.

Las rutinas de mantenimiento se plantearon de acuerdo a una periodicidad y su ejecución se programó en concordancia con el roll que cada equipo de trabajo desempeña.

Los indicadores de gestión planteados en esta monografía se definieron para los sistemas en general mas no para cada equipo.

El sistema de información que las directivas de la Ptar salitre especificaron será utilizado es SAP, sistema de información que está siendo alimentado con toda la información.

BIBLIOGRAFIA.

BORRAS PINILLA, Carlos. Principios de Mantenimiento, 2011

Gestión del Mantenimiento, Francis Boucly . AENOR 1998.

GONZÁLEZ, Carlos Ramón. Mantenimiento Preventivo, Bucaramanga:

JHON D. CAMPBELL, Maintenance Excellence – Optimizing Equipment Life. CycleCost .

R. KEITH MOBLEY. Maintenance fundamentals 2nd edition,2004.

Manual de Indicadores de Mantenimiento,PDVSA ,1998.

MORA GUTIERRÉZ, Alberto. Mantenimiento estratégico para empresas de industriales ó de servicios. Medellín: AMG. 2005.

MORA GUTIERRÉZ, Alberto. Mantenimiento Industrial Efectivo, 2012.

MORA GUTIERRÉZ, Alberto. Mantenimiento Planeación, Ejecución y Control.

ALFAOMEGA. 2010.

ANEXOS.

ANEXO A.

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LOS EQUIPOS PTAR SALITRE

Anexo 1 Especificaciones Técnicas Equipos

	TAG	EQUIPO	ESPECIFICACIONES TECNICAS	<u>CANTIDAD</u>
1	00AV01	COMPUERTA DESLIZANTE		2
2	00P01A/B/C/D	BOMBA ELEVACION DE ELEVACION AGUA TRATADA	200 hp, 2,4 m3/s, 460V, IP 54, FS 1.15, 1800 rpm, transmisión por correas y poleas bomba axial con caudal de: 2.4 m3/s	4
3	70P01A/B	BOMBAS DE AGUAS LLUVIAS	bomba sumergible 86hp, 41.52, m3/h, 440 v,	2
4		CUCHARA ANFIBIO	CAP. 1000 L ,160 Bar, 460V/60 Hz	1
5		REJAS GRUESAS	Altura 4,52m/Ancho 3,6m ,Separación 10cm/A105	5
6	01AP01	TOMADOR DE MUESTRA AGUA CRUDA	Bomba de vacío 350W 230V/110V temperatura de refrigeración programable, volumen de muestra programable 20-200ml	1
7	02P01A/B/C/D/E	TORNILLO DE ELEVACION	Tipo : Arquímedes tres entradas:230 mm / 38° / 16.08 m / 15687 kg Alimentación: 460v,60Hz, 471 A. Potencia: 315 w. Caudal: 2.4175 m3/s.	5
8	01P02A-E	BOMBA DE LUBRICACION REDUCTOR	Tipo: Engranajes. Potencia: .1.27 kw Caudal:20 L/M. Alimentación: 460 V ,60Hz ,2,6 A,1750 rpm Presión: 7 Bar.	5
9	01P03A-E	BOMBA DE LUBRICACION COJINETE INFERIOR	Potencia: 0.18 kw. Caudal: 0.6 L/M Alimentación: 460 V ,60Hz ,1,0 A.1680 rpm Presión: 6,0 Bar	5

10	01FIT01A-E	MEDIDOR CAUDAL AGUA CRUDA PRIMERA MEDICION	Sensor Ultrasónico 115vac, Transmisor 4-20mA, IP 66, Caudal máximo 7200 m3/h, Tipo de instrumento:PROSONIC FDU 81/FMU 861	5
11	01FIT02A-E	MEDIDOR CAUDAL AGUA CRUDA SEGUNDA MEDICION	Sensor de capacitancia de 0,0022 µf, inductancia 0 Mh transmisor protocolo Hart.	5
12	01N01-02	TABLERO COLUMNA BATERÍA CONDENSADOR PRETRATAMIENTO	Alimentación 440V, Cap. De Ruptura 65 KA, Voltaje de control 110 VAC ,60 Hz, 45 KVAR,Contactor 185A	2
13	01N03-04	CELDA ENTRADA A TABLERO 01TD01	Interruptor QP1-4000 A, ICC 75KA	2
14	01N06-10	TABLERO COLUMNA SALIDA A TORNILLO	Arrancador Suave 400 HP, Visualización digital de corriente de consumo	5
15	01PC01	PROTECCION CATODICA	Potencia 2250VA,220 V, Salida 45Vdc/55A	1
16	01LIT01/02/03 ^a	MEDIDA NIVEL RIO BOGOTA, TOMA DE AGUA Y PIE DE TORNILLO	Sensor Ultrasónico 115vac, Salida análoga 4-20Am, Span 0-7,3 m, nema 4x, IP66 Tipo de instrumento:PROSONIC FDU 81/FMU 860	3
17	01PLC01	PLC ALLEN BRADLEY	PLC 5/80C con extension remota de entradas y salidas	1

18	01TC01	TABLERO DE CONTROL PRETRATAMIENTO	Alimentación 440V, Elementos de Control, PLC, Fuente 24Vdc, Panel View	1
19	01TD01	TABLERO DE DISTRIBUCION DE BAJA TENSION	Alimentación 440V, 4000 A / 65 kA / IP 31	1
20	01TR01/2	TRANSFORMADOR SUBESTACION ELECTRICA PRETRATAMIENTO	3000KVA, V. Primario 11400V, V. Secundario 480V, Conexión DY-5	2
21	01TR03	TRANSFORMADOR DE ALUMBRADO INTERIOR	250KVA, Primario 440V, Secundario 220V trifásica,	1
22	01TR04	TRANSFORMADOR DE ALUMBRADO EXTERIOR	45KVA, Primario 460V, Secundario 220V	1
23	01UPS01	UPS SUMINISTRO POTENCIA PRETRATAMIENTO	UPS 3KVA, Powerware, Banco externo de 12 baterías de 12 Vdc.	1
24	02A01	AGITADOR UNIDAD PREPARACIÓN DE POLIMERO DECANTACIÓN	Agitador 02A01A Potencia: 1,3 kw Alimentación: 460 VAC- 2,5 A 1715 RPM ,POSICIÓN VERTICAL ,IP 55 Agitador 02A01B Potencia: 2,6 kw Alimentación: 460 VAC- 5,1A 1715 RPM ,POSICIÓN VERTICAL ,IP 55	2
25	02C01A-D	SOPLADOR DE AIRE	Tipo: Lóbulos. Dos ejes con tres lóbulos por eje. Potencia: 42 kw Caudal: 2719 m/h Alimentación: 460 V / 60 Hz, 1750 rpm Presión: 600 mBar	4

26	02C03A-F	SOPLADOR EQUIPO RECOGEDOR DE ARENAS	Tipo: Impulsor rotativo. Potencia: 3,6 kw Caudal: 136 m3/h. Alimentación:480 V / 60 Hz/6,6 A,3450 rpm,IP 55. Presión: 410 mBar de presión.	6
27	02C05	ASPIRADOR POLIMERO PRETRATAMIENTO	Tipo: Centrifugo. Potencia: 0,82 kw. Alimentación: 220/240 VAC ,60 Hz ,3,6 A	1
28	02DGL01	REJILLA FINA AUTOMATICA	Tipo: Rastrillo. Potencia: 1,1 kw Alimentación:460/120 V / 60 Hz/3 fases. Dimensiones: 25 mm / 2.00 * 2.00 m motor/carrera 3.7 m Material: acero inoxidable. Material de la eslinga: kevlar.	4
29	02DGR01	PUENTE DESARENADOR-DESENGRASADOR DOBLE CANAL	Tipo: rectangular doble. Potencia: 7 kw	3
30	02DGR01	RUEDA TRANSPORTE PUENTE DESARENADOR-DESENGRASADOR	Tipo: llanta en caucho doble. Dimensiones: DEG 360X 120/760 FAAC . CARGA MAX. 1500Kg	6
31	02DGR01	RUEDA GUIA PUENTE DESARENADOR-DESENGRASADOR	Diámetro=300 mm. Ancho 75 mm .	6
32	02DGR01	MOTORREDUCTOR DE ARRASTRE	Tipo: sin fin corona. Potencia: 0.18/0.3KW Alimentación:480 V / 60 Hz 1740 RPM ENTRADA/3,3 RPM SALIDA	6

33	02DGR01	MOTORREDUCTOR DE ELEVAMIENTO	Tipo: sin fin corona. Potencia: 0.25 KW Alimentación:480 V / 60 Hz, IP55 1680 RPM ENTRADA/805 RPM SALIDA ,EJE VERTICAL	3
34	02P01A-02P01B	BOMBAS DE ARENAS	Tipo: Centrifuga. Potencia: 4 kw. Caudal: 80 m3/h Alimentación: 460 V / 60 Hz,1800 rpm Presión: 4,3 mCa	2
35	02P02A-02P02B	BOMBAS DE ARENAS	Tipo: Centrifuga. Potencia: 2.2 kw. Caudal: 40 m3/h Alimentación: 460 V / 60 Hz,1200 rpm Presión: 3,3 mCa	2
36	02P03A-B	BOMBAS GRASAS PRETRATAMIENTO	Tipo: Centrifuga. Potencia: 3.6kw. Caudal: 20 m3/h Alimentación: 460 V / 60 Hz, 1740 rpm Presión: 7,3 mCa	2
37	02P07A-B	BOMBAS GRASAS PRETRATAMIENTO	Tipo: Centrifuga. Potencia: 2.65kw. Caudal: 20 m3/h Alimentación: 460 V / 60 Hz/ 5,2 A 1740 rpm Presión: 6.6 mCa	2
38	02P010	BOMBA DOSIFICADORA COADYUDANTE	Tipo: Diafragma Potencia: 0.25kw. Caudal: 130 l/h Alimentación: 460 V / 60 Hz, 1710 rpm Presión: 5 Bar.	4

39	02P05A-D	BOMBA AUXILIAR DOSIFICADORA DE POLIMERO	Tipo: Desplazamiento positivo Potencia: 1.8kw. Caudal: 3.5 m3/h Alimentación: 440-480 V / 60 Hz ,3,6A,1680 rpm. REDUCTOR 265 RPM Presión de descarga: 4 Bar.	4
40	02P06A-B	BOMBA TODAS LAS AGUAS	Tipo: Centrífuga sumergible Potencia: 13kw. Caudal: 300 m3/h Alimentación:460 V / 60 Hz, 1800 RPM, IP 68 Presión: 10,2mCa ,	2
41	02P09A	BOMBA DE ACHIQUE TANQUE DE SEGURIDAD CLORURO FERRICO	Tipo: Bomba neumática - Pulmón. Caudal: 30 lt. 6 mCa.	1
42	02P04A-D	BOMBA DOSIFICADORA DE CLORURO FERRICO	Tipo: Diafragma Potencia: 0.37kw. Caudal: 580 l/h-696 l/h Alimentación: 220 / 440 V -50/60Hz Presión: 10 Bar. Carrera máx. 103-124.	4
43	02Q02	UNIDAD PREPARADORA DE POLIMERO	ANCHO 2,15 m LARGO 5 m. ALTO 1,5 m. MATERIAL FIBRA DE VIDRIO	1
44	02RS01A-B	TANQUE ALMACENAMIENTO CLORURO FERRICO	Forma cilíndrica. Altura 6,35 m. Diámetro 3,18m Volumen 50 m3	2
45	02S02	CLASIFICADOR DE ARENAS	Tipo: Tornillo Sin fin Potencia: 0,55 kw. Caudal: 120 m3/h Alimentación: 440 V / 60 Hz/1800 RPM/Cos Ø 0.75/1.6 A Pendiente: 19° / 7.5 rpm	1

46	02S03	RASPADOR DE GRASAS	MOTORREDUCTOR: tornillo sin fin. 1620rpm Entrada-1,9 rpm Salida Potencia: 0.48 kw Alimentacion:460 V / 60 Hz. Longitud: 3m.	1
47	02T01	CINTA TRANSPORTADORA DE DESECHOS	Tipo: Caucho lona CV60 Velocidad: 0.6m/s. Potencia: 1.8 kw. Alimentación:380 - 440 V / 60 Hz/1710 RPM/3.6 A longitud: 12.5 m.	2
48	02C04	VENTILADOR CUARTO SOPLADORES	Ventilador de flujo axial, Flujo maximo 6800m3/h, Diametro 500mm, Motor: 1.3KW, 460V, 2.5A, 1715rpm.	1
49	02CL01	TABLERO DE CONTROL REJAS FINAS	Elementos de control, 5 PLC´s Alan Bradley Micrologix 1000 para control de cada reja fina, salidas redundante con relevos	1
50	02FIT01A/C	uni	Flujometros magnéticos YOKOGAWA, Transmisor 4-20 mA con visualización digital	3
51	03V01A/H	VALVULAS DE REPARTICIÓN	Tipo: Compuerta deslizante con accionamiento manual con reductor. Altura Nom 1.2 m. Ancho Nom 1.2 m, Presión 8.5 mca,	8

			Reductor manual AUMA GST 14.5, IP67, Tfuncion -25 - 80°C, Torque entrada 139 Nm, Torque salida 500 Nm.	
52	04DCL01A-H	PUENTE RASPADOR ARRASTRE PERIFERICO	Tipo: Giratorio. Diámetro 43 m Velocidad periférica 3.7 cm/seg, 1 vuelta cada 45 min.	8
53	04DCL01A1-2	RUEDAD PUENTE RASPADOR	Tipo: Banda de caucho. DEG 590 x 240/760 FAMSC, Diámetro 300mm, Ancho banda 75 mm, Ref. 590x120x410	16
54	04DCL01A-H	CORONA ORIENTACION PUENTE RASPADOR	Tipo: serie ligeras sin dientes.	8
55	04DCL01A-H	COLECTOR ANILLO PUENTE RASPADOR	Tipo: Colector de arandelas con carter de aluminio.	8
56	04DCL01A-H	SISTEMA MOTRIZ PUENTE RASPADOR	Tipo: sin fin corona. Potencia: 0.25 kw. Alimentación: 480 V / 60 Hz/0.58 A/ CosØ 0.81/Velocidad entrada 1600 RPM. Protección IP 55. 1,2 rpm, Diámetro medio 741 mm, Diámetro ext. 848 mm, Torque 1220 Nm,	8
57	05AV01A-H	VALVULAS DE MANGUIITO PARA EXTRACCIÓN DE LODOS	Tipo: Manguito de deformación PIC referencia 360. Temperatura máxima: 80°C, Presión max 6 Bar. Presión nominal 4 Bar.	8

58	05AV02A-H	VALVULA MANGUITO AISLAMIENTO DE GRASAS	Tipo: Manguito deformación PIC referencia 360. Temperatura máxima: 80°C,. Presión max 6 Bar. Presión nominal 4 Bar. Diámetro 3"	8
59	05AV04A-H	VÁLVULA MANGUITO RECIRCULACIÓN GRASAS	Manguito EPDM brida. Diámetro 2".	8
60	05C01A-D	COMPRESOR DE AIRE SERVICIO DECANTACIÓN	Tipo: Pistón. Potencia: 1.5 kw Alimentación: 230 V,1450rpm. Presión 145 PSI. Capacidad 100 lts,. Pistones 2. Caudal: 4.5 CFM	4
61	05FIT01A/H	MEDIDOR CAUDAL LODOS DECANTADOS	Medidor electromagnético con transmisor 4-20mA, IP 67 Temp. Max. 87oC, Diametro 200mm, Norma Ansi 150	8
62	05LIT01A/H	MEDIDA NIVEL TOLVA DE GRASAS	Sensor ultrasonico de nivel Salida Análoga 4-20mA, Norma nema 4X, IP 66, 14VA, 110V	8
63	05LIT02A/D	MEDIDA NIVEL LODOS PRIMARIOS	Sensor ultrasonico de nivel Salida Análoga 4-20mA, Norma nema 4X, IP 66, 14VA, 110V	4
64	05MCC01/2	CENTRO CONTROL MOTORES DECANTACION	200 A / 65 kA / IP 31, Vser 440, 480 V / 60 Hz, Vnom 690 V	2
65	05PLC01/2	PLC ALLEN BRADLEY	PLC 5/40C Ubicado en tablero de control Panel view	2
66	05TC01/02	TABLERO DE CONTROL DECANTACION PRIMARIA	Transformador 5.1KVA-60Hz-440-110V, 4 breaker 3x16A 1X25A, plc AB.	2

67	05UPS02	UPS DECANTACION	UPS 2KVA, transformador 440/220	1
68	05P01-05P02- 05P03-05P04	BOMBAS GRASAS DECANTACIÓN	Tipo: Centrifuga. Potencia: 6.6kw Caudal: 20 m3/h Alimentación:460 V / 60 Hz/11.6 A/Fases 3/IP ,1735 rpm Presión: 19,5 mca	8
69	05P05-05P06- 05P07-05P08	BOMBAS DE LODOS PRIMARIOS	Tipo: Centrifuga. Potencia: 22kw Caudal: 170 m3/h. Alimentación:460 V / 60 Hz, 3 Fases, 34.5 A, IP 55, Cos Ø 0.87,1745 rpm Presión: 17 mca.	8
70	05P09	BOMBA AGUA INDUSTRIAL PRETRATAMIENTO	Tipo: Centrifuga. Potencia: 11kw Caudal: 120 m3/h. Alimentación:460 V / 60 Hz, 3 Fases, IP 55,1740 rpm Presión: 13 mca	2
71	05P10A-D	BOMBAS DE ACHIQUE EDIFICIOS DE DECANTACION	Tipo: sumergible. Potencia: 1.1 kw Caudal: 11.2 m3/h. Alimentación:4220V- 60Hz-12.2A, 1750 RPM Presión: 5 mca	4
72	06XR01A-D	ATAGUIA AISLACION CANAL MEDICION AGUA TRATADA	Tipo: Tablones Altura = 1700 mm x Longitud = 2400 mm. Material aluminio	4
73	06AP01	TOMADOR DE MUESTRA AGUA TRATADA	Bomba de vacio 350W 230V/110V Temperatura de refrigeración programable, Volumen de muestra programable 20-200ml	1
74	06FIT01A/D	MEDIDOR CAUDAL AGUA TRATADA	Sensor Ultrasonico 115V,	4

		PRIMERA MEDICION	Salida análoga 4-20 mA, IP 66, Potencia 15VA, Qmax 9000m3/h	
75	06FIT02A/D	MEDIDOR CAUDAL AGUA TRATADA SEGUNDA MEDICION	Sensor Capacitivo, capacitancia 0,0022 Uf, Inductancia 0 Mh, Transmisor con Protocolo Hart.	4
76	07DEP01	PUENTE RASPADOR ARRASTRE CENTRAL	Estructura metálica el sistema se encuentra sumergido. Tipo: Giratorio. Diámetro 43 m Velocidad periférica 3.7 cm/seg, 1 vuelta cada 45 min.	2
77	07DEP01A	GRUPO MOTOREDUCTOR ARRASTRE PUENTE RASPADOR	Tipo: Reductor de engranajes. Entrada 1700 RPM, Salida 1949 RPM Potencia 1.3 kw Alimentación: 440 V / 60 Hz/IP 55/3 fases/2.8 A - 4.8 A	2
78	07DEP01A1	CORONA ORIENTACION PUENTE RASPADOR	Tipo: Dentado interior No dientes = 100. Angulo de presión 20 ° Diámetro exterior: 2.45 m Diámetro primitivo: 1.70 m	2
79	08P01A-C	BOMBEO TRANSFERENCIA DE LODOS	Tipo: Desplazamiento positivo Potencia: 7.5 kw Caudal:20 - 45 m3/h Alimentación: 220/440 - 60 Hz/3 fases/ 1740 RPM/IP 55 Presión de descarga: 2 Bar	3
80	08S01	CLASIFICADOR DE HILAZAS	Reductor: sin fin corona Potencia: 0.55 kw Caudal: 120 m3/h Alimentación: 440 V / 60 Hz/1800 RPM/Cos Ø	1

			0.75/1.6 A	
81	08S02	TORNILLO TRANSPORRTADOR	Tipo: Tornillo sin fin. Potencia: 2.2 kw Alimentación: 440 V / 60 Hz/ 1730 rpm	1
82	08T02	BANDA TRANSPORTADORA DE DESECHOS LODOS ESPESADOS	Tipo: Caucho lona Velocidad: 0.6m/s. Potencia: 0.56 kw. Alimentación:440 VAC/ 60 Hz/ 3 fases/ 1.45 A/ 1650 RPM	1
83	08FIT01	MEDIDOR DE CAUDAL DE LODOS ESPESADOS	Sensor electromagnético, potencia 15va, Qmax70m3/h, Diámetro 150mm, transmisor 4- 20mA	1
84	09AV01A-C	VALVULA MANGUITO INYECCION DE LODOS	Tipo: Manguito de deformación PIC referencia 360. DN 200 Temperatura máxima: 80°C,. Presión max 6 Bar. Presión nominal 4 Bar.	3
85	09V09A-C	VALVULAS TELESCOPICAS DIGESTOR	Tipo: Telescópica de accionamiento manual por volante. DN 200 / carrera 800 mm.	3
86	09FIT01A/B/C	MEDIDORES DE FUJO DE LODO PARA CARGUE DIGESTOR	Sensor electromagnético, Marca YOKOGAWA, Diámetro 4 pulgadas, transmisor 4-20mA	3
87	09PIT01A/B/C	MEDIDORES DE PRESION DE GAS EN CUPULA DIGESTORES	Sensor de presión, Marca YOKOGAWA, Transmisor 4-20 mA.	3
88	09V10A-C	VALVULAS MANUALES DE	Tipo: Compuerta DN 200, presión 16 Bar	3

		PURGA		
89	10A01	AGITADOR LECHE CAL DIGESTION	Potencia: 1.5 kw Alimentación: 460 V / 60 Hz 1750rpm 148 t/min Diámetro: 350mm Longitud vástago: 1,4 mts	1
90	10C02A-D	COMPRESOR BIOGAS	Tipo: paletas de una etapa Potencia: 47 kw. Caudal: 705 m3/h. Alimentación: 480 V / 60 Hz. HMT = 1,64 Bar / 880 rpm / R100 G-SA+E66.	4
91	10C05A-B	SOPLADORES DE BIOGAS ALIMENTACION CALDERAS	Tipo: Booster de biogás. Potencia: 11 kw Caudal 460 m3/h Alimentación : 460 volt, 55 hz,3200rpm, IP 55 Presión aspiración= 752mBar abs. Presión descarga= 952mBar abs,	2
92	10E01A-B	CALDERAS	Tipo: Piro-tubular; RGL50/1 B ZMD, combinado gas y combustible liquido. Alimentación: 460 V / 60 Hz/ IP 40. Biogás = 460 Nm3/h (2200 kW) / combustible = 205 kg/h (aire= 3700 Nm3/h) Presión alimentación 800 mBar max.	2
93	10EC01A-C	INTERCAMBIADOR DE CALOR	Tipo: Chaqueta. No de tubos: 8 concéntricos. Diámetro de tubo interior =150mm. Diámetro de tubo externo=200mm.	3

			Longitud: 6 mts	
94	10P01A-D	BOMBAS DE RECIRCULACIÓN DE LODOS	Tipo: Centrífuga Potencia: 11 kw. Caudal: 112 m3/h Alimentación: 460 V / 60 Hz. Presión: 12.6 mCa.	4
95	10P02A-B	BOMBA RECIRCULACION AGUA CALIENTE	Tipo: Bomba centrífuga eje vertical Potencia: 7.5 kw. Caudal: 150 m3/h Alimentación: 460 V / 60 Hz/ 1750 rpm /I=15,8 Amp/IP54 Presión: 12 Mca.	2
96	10P03A-B	BOMBAS RECIRCULACION AGUA TIBIA	Tipo: Bomba centrífuga eje vertical Potencia: 5.5 kw. Caudal: 126 m3/h Alimentación: 460 V / 60 Hz/ 1750 rpm /I=11,8 Amp/IP54 Presión: 10 mCA,	2
97	10P04A-D	BOMBA CIRCULACION AGUA ENFRIAMIENTO AEROREFRIGERANTE	Tipo: Centrífugas horizontales. Potencia: 2.0 HP. Caudal: 4.5 m3/h Alimentación: 220v - 460 V / 60 Hz/ 1800 rpm/IP55 Corriente: 7.0- 3.5 Amp.	4
98	10P07A-B	BOMBAS ALIMENTACION COMBUSTIBLE CALDERAS	Tipo: Desplazamiento positivo Potencia: 0.75 kw. Potencia freno 0,12 Kw Caudal: 10.7 m3/h Alimentación: 460 V / 60 Hz/ 1750 rpm /I=11,8 Amp/IP54 Presión: 2 Bar	2

99	10P10	BOMBA CAL DIGESTION	Tipo: Desplazamiento positivo, Potencia: 1.5 kw. Potencia freno 0,12 Kw Caudal: 0.77 - 4 m3/h Alimentación: 460 V / 60 Hz/ 1750 rpm /I=11,8 Amp/IP54 Presión descarga 3 Bar. Velocidad 58-290 rpm.	1
100	10Q01	ABLANDADOR	Diámetro: 500mm. Longitud Cilíndrica: 1220 mm. Caudal lavado 3 m3/h. Caudal regenerante: 0,5 m3/h. Consumo regenerante: 8,5 kg de NaCl/regeneración. Capacidad de intercambio: 5,2 kg CaCO3	1
101	10Q02A-B	AEROREFRIGERANTE	Tipo de flujo: Axial. Capacidad 20,000 Kcal/h. Temperatura entrada 44°C. Temperatura salida 38°C. Caudal ventilación 8000m3/h,	2
102	10RP01	TANQUE EXPANSION	Tipo: Vertical con membrana interior. Capacidad: 1000 L. Presión de servicio: 10 Bar	1
103	10RP03A-C	TANQUE PURGA BAJA PRESION	Tipo: cilíndrico. Diámetro: 31,875". Longitud: 67" . Presión 35 psi.	3
104	10RP04A-C	TANQUE PURGA MEDIA PRESION	Tipo: cilíndrico con tapas toriféricas. Diámetro: 31,875". Longitud: 67" . Presión 35 psi.	3

105	10AE01/3/5	MEDIDOR BACHARACH DE CH4	Serie 4600 IR, IP56, transmisor 4-20, Temp -20°C 60°C20	3
106	10AE02	MEDIDOR BACHARACH DE H2S	Serie 4600 IR, P56, transmisor 4-20, Temp -20°C 60°C I652:I670	1
107	10EB01A/B	QUEMADOR CALDERA	Mezclador gas y combustible liquido: Biogás = 460 Nm3/h (2200 kW) / combustible = 205 kg/h (aire= 3700 Nm3/h) /IP40/ presión alimentación 800 mBar Max. Alimentación 460 V	2
108	10FITO1A/C	MEDIDOR CAUDAL BIOGAS	Sensor de flujo masico, 10w, 5000-10000m3/h / 150 psi	3
109	10FIT02A/B/C	MEDIDORES FLUJO EN INTERCAMBIADORES DE CALOR	Sensor electromagnético, Marca YOKOGAWA, Diámetro 150 mm, transmisor 4-20mA	3
110	10TSH013A/C	TERMOSTATO DE REGULACION DE LODOS CALIENTES	Termostato _10 - 50°C / L = 100 mm, Alimentación 24V	3
111	10TSHH08A/B	TERMOSTATO REGULACION CALDERA	Sonda de Temperatura entre 15 - 95°C / L = 100 mm, Tensión nominal 24/250V, I=0,01/6 Amp. IP40, diam 1/2", long vaina 100mm	2
112	10TT02A/C	TRANSDUCTOR DE TEMPERATURA VALVULAS 10MV02A/C	Gama de medida -30 a +130°C , diámetro 1/2"; longitud 100mm; protección IP 42	3
113	10TT06A/B	REGULADOR DEL QUEMADOR DE CALDERA	Modelo TS120, IP40, punto de seteo 85	2
114	10TT10A/D	SONDA DE TEMPERATURA DE SALIDA Y RETORNO	Sonda NI 1000, Modelo QAE22, gama de medida -30A + 130°C.,	4

		DE CALDERA	diam 1/2 ". Long vaina 100mm, IP42	
115	11A01A-C	AGITADOR TANQUE ALMACENAMIENTO LODOS DIGERIDOS	Tipo: POP-I 30,2 HP 360 t/mn Potencia: 22 kw. Alimentación: 460 V / 60 Hz/1773 rpm. Relación reductor 1:5. 349 rpm / 840 mm,	3
116	11T01A-C	PLUMA AGITADOR ALMACENAMIENTO LODOS	Tipo: Manual con cadena y cable. Carga máxima 250 kg. Longitud cadena 8 mts.	3
117	11LIOT01	MEDIDA NIVEL ALMACENAMIENTO DE LODOS DEIGERIDOS	Sensor ultrasónico Tipo FDU 81, tipo convertidor 860, IP66, Nema 4x, transmisor 4-20	1
118	12A01A-B	AGITADOR UNIDAD PREPARACION POLIMERO DESHIDRATACION	Tipo: Turbina de 3 paletas. Potencia: 0.55 kw. Diámetro turbina: 600 mm, Alimentación.460V/ 60 Hz/ IP55, 1670 rpm, I=1,30Amp.	2
119	12A02A	FLOCULADOR FILTRO BANDA	Reductor de engranajes. Potencia: 0.37 kw Alimentación: 460 V / 60 Hz. Posición de montaje vertical con una hélice: velocidad de salida 21 - 107 rpm	5
120	12C01A-B	COMPRESOR AIRE SERVICIO DESHIDRATACION	Tipo: Pistón de dos etapas. Presión máxima: 13 bar. Caudal: 38 CFM.	2
121	12P01A-E	BOMBA LODOS DIGERIDOS A DESHIDRATAR	Tipo: Desplazamiento positivo. Potencia: 5.6 kw Caudal: 5- 25 m3/h	5

122	12SB01A-E	FILTROS BANDAS	Tipo: Superpress LP 30 Longitud tela inferior: 16,57 m. Longitud tela superior 13,8 m. Ancho 3 mts Material de las telas: chevron poliester.	5
123	12T02-6	CINTA TRANSPORTADORA LODOS DESHIDRATADOS	Modelo CV60. Estructura en tubo, con tambores de rotación. Material de la cinta: Caucho lona. Longitudes: 12T02: 31.5 m 12T03: 13 m 12T04: 12.5 m 12T05: 12 m 12T06: 5 m	5
124	12AE01A	SENSOR H2S	Sensor ácido sulfídrico, rango 10-32VDC, I=30mA	2
125	12AV01A/E	VALVULA MOTORIZADA AGUA INDUSTRIAL	Válvula de bola, diam 50 mm, presión 10 bar,	5
126	12HS02A/E	CABLE PARADA DE EMERGENCIA FILTROBANDA	Contacto fin de carrera, IP 65, 3 AMP, contacto N.C.	5
127	12MCC01	CENTRO CONTROL MOTORES DECANTACION	Tablero eléctrico Modelo V10KSET, 300 A / 65 kA / IP 31, Voltaje de servicio 480 volt, Voltaje nominal 690 volt. Corriente nominal 1100 AAmp, Corriente servicio 300 Amp	1
128	10C02A-D	ASPIRADOR POLIMERO DESHIDRATACION	Tipo: Centrifugo. Potencia: 0,82 kw. Alimentación: 220/240	1

			VAC ,60 Hz ,3,6 A	
129	12PLC01	PLC ALLEN BRADLEY	PLC 5/80C con extensión remota de entradas y salidas	1
130	12Q01	UNIDAD PREPARACION POLIMERO DESHIDRATACION	Conjunto tanque Modelo autofloc 8512 D 12856, cuba capacidad 7,5 m3, dosificador motoreductor 0,12 Kw, Agitador P3000 potencia 1,1 kw, agitador P1500 potencia 0,55 kw,	1
131	12R01	TANQUE ALMACENADOR DE AIRE COMPRIMIDO	Tanque cilíndrico Capacidad 500 litros, diam 650 mm, altura 1791, temp. max 100 °C, temp min -10°C	1
132	12TC01	TABLERO DE CONTROL DESHIDRATACION	Tablero eléctrico Transformadores SIEMENS 7,35Kwa, un breaker principal de 40 amperios MERLIN GERIN, 4 breaker	1
133	12UPS01	UPS SUMINISTRO POTENCIA DESHIDRATACION	Potencia 3KVA, Transformador 460/115Vac	1
134		MEDIDA DE FLUJO DE LODO A DESHIDRATAR	Sensores electromagnéticos Marca YOKOGAWA, Transmisores 4-20mA.	5
135	13P01A-C	BOMBA TODAS AGUAS DECANTACION Y LODOS	Tipo: Bomba centrifuga sumergible. Potencia: 37 kw .Potencia al freno 33 Kw, Caudal: 600 m3/h Alimentación: 460 V / 60 Hz/1150 rpm/ 63Amp Presión: 13 mCA.	3
136	13LIT01	MEDIDOR DE NIVEL TANQUE TODAS LAS	Sondra hidrostática , Salida corriente 4 -20	1

		AGUAS	mA	
137	14F01	FILTRO AUTOLIMPIABLE AGUA INDUSTRIAL DESHIDRATACION	Tipo: Autolavable con piston. Caudal: 110 m3/h. Malla fina: 400 microns / 3000 cm2 / 10 Bar. Contralavado 35 m3/h/tiempo de contralavado 10 - 12 s.	1
138	14P01A-B	BOMBA AGUA INDUSTRIAL DESHIDRATACIÓN	Tipo: Centrifuga sumergible. Potencia: 23 kw. Presión: 85 mCA. Caudal: 85 m3/h	2
139	14P01C-E	BOMBA AGUA INDUSTRIAL DESHIDRATACION	Tipo: Centrifug vertical. Potencia: 18.6 kw Caudal: 175 gpm. Alimentación: 220 / 440 V - 60 Hz /3550 rpm	3
140	14PT01	TRANSMISOR DE PRESION BOMBEO DE AGUA INDUSTRIAL	Sensor piezoeléctrico Rango 0 - 10 Bar/salida 4 - 20 mA	1
141	15RG01	GASOMETRO DOBLE MEMBRANA	Tipo: Doble Membrana. Presión: 250 mmCA Volumen: 1040 m3 Diametro:13,94 m x Altura: 10,88 m. Diámetro suelo 11,54 m x altura 10,43 m. Ventilador 200 m3/h	1
142	15AE01	SENSOR CH4 GASOMETRO	Sensor de gas metano, Emisión de señal 4-20 mA, característica meteorológica catalítico, Tiempo de respuesta 13 seg, desviación en la presión 3%	1
143	15LE01	INDICADOR DE NIVEL	Sensor ultrasónico, nominal 5 Amp. 60 Hz protección IP 65 nema 4X	1
144	15LIT01	MEDIDA NIVEL GASOMETRO	Sensor Ultrasónico, Rango altura 0,3 - 15 m; 43 Khz.	1

145		MEDIDOR DE PRESION SELLO GASOMETRO	Sensor diferencial de presión, Marac YOKOGAWA, Transmisor 4-20 mA	1
146	15PT01	TRANSMISOR DE PRESION GASÓMETRO	Transmisor 4-20 mA protección IP 20; tipo de sonda Bar 20 AX	1
147	16QT01	TEA	Tipo: BS2000A Alimentación: 460 V/ 60 Hz 15 - 50 Bar relativos . flamme cachée 900°C 8010 mm x 1909 mm	1
148	16X01	DISPOSITIVO ANTI EXPLOSION TEA	Arrestallamnas, Tipo: ES / R 250 25 Nm3/min DN 250	1
149	16MV01	VALVULA ALIMENTACION TEA	Valvula electrica de dos posiciones 240V	1
150	17MCC01	CENTRO CONTROL MOTORES CALENTAMIENTO	480 V / 60 Hz, Vnom 690 V, Potencia 65 kA / IP 31, Anom 1100A.	1
151	17N01/2	COLUMNA BATERIA CONDENSADOR TABLERO 17TD01 CALDERAS	Modelo BLOKSET, dos breaker de 250 Amp y un contactor de IC1F185	2
152	17N03/4	CELDA ENTRADA 1 TABLERO 17TD01 CALDERAS	Modelo BLOKSET, interruptor Q1, 4000 amp, voltaje 480 volt, ICC 50 kA, bloqueo mecánico eléctrico.	2
153	17N05	COLUMNA SALIDA DISYUNTOR TABLERO 17TD01 CALDERAS	Disyuntor 1000 A	1
154	17PLC01	PLC AB CALENTAMIENTO	Modelo PLC-5/80C, ref 1771-P7, voltaje alimentación 110 V AC	1
155	17TC01	TABLERO DE CONTROL CALENTAMIENTO	Tablero IP65, Alimentación 440V, Elementos de Control, PLC, Fuente 24Vdc, Panel View	1
156	17TD01	TABLERO DE DISTRIBUCION BAJA	Modelo BLOKSET, Voltaje nominal 690	1

		TENSION CALDERAS	Volt, voltaje servicio 480 volt, Corriente nominal 4000 Amp, corriente corto 65 KA, IP31	
157	17TR01/2	TRANSFORMADOR SUB-ESTACION ELECTRICA CALDERAS	trafo 2500KVA,tipo OTHV-3 Primario 11400V, Secundario 440V, Refrigeración Aceite mineral.	2
158	17TR03	TRANSFORMADOR DE ALUMBRADO INTERIOR	Potencia nominal 200 KVA, numero de fases 3, clase de refrigeración AN, V prim. 480 volt., V sec. 228/132. I pri. 240,5, i sec. 506,4.	1
159	17TR04	TRANSFORMADOR DE ALUMBRADO EXTERIOR	V pri. 460 V. V sec. 225 V. I pri. 56,18 A.	1
160	17UPS01	UPS ALIMENTACION ARMARIO PLC	UPS 2KVA, transformador 440/220 Banco externo 12 baterias de 12 Vdc	1
161	18GE01-2	GRUPO DE ELECTROGENOS	Tipo: Motogenerador trifásico, combustión interna de cuatro tiempos. Alimentación: 3000 KVA. Velocidad: 1200 tr/min Cilindrada unitaria 7540 c.c 18 cilindros en v. Cilindrada total: 135.720 c.c diámetro pistón: 200 mm Relación de compresión: 16:1. Velocidad de rotación: 1200 rpm.	2
162	18C01B	COMPRESOR ELECTROGENOS		
163	18GE03	GENERADOR PRELUBRICACION	Tipo: Motogenerador Potencia: 75 KVA	1

		RESPALDO GRUPOS ELECTROGENOS		
164	18P01A-B	BOMBA ALIMENTACION TANQUE DIARIO COMBUSTIBLE	Tipo: Bomba volumétrica de tres ejes. Potencia: 1.5 kw Caudal: 81 m3/h. Alimentación: 460 V / 60 Hz / 1750 rpm. Presión: 4 Bar.	2
165	18GE03	GENERADOR PRELUBRICACION RESPALDO GRUPOS ELECTROGENOS	Planta electrica PERKINS 100A, 440Vac, 60 Hz.	1
166	18K1/10	CELDA PROTECCION SALIDA GENERADOR 1/2	Interruptor CF6, SEPAM 2000 type SX1	2
167	18K2/9	CELDA SALIDA TRANSFORMADOR 17TR01 CALENTAMIENTO	Interruptor CF6, SEPAM 2000 type T21	2
168	18K3/8	CELDA SALIDA TRANSFORMADOR 01TR01 PRETRATAMIENTO	Interruptor CF6, SEPAM 2000 type T21	2
169	18K4/6	INTERRUPTOR LLEGADA PLANTA 11,4 kV	Interruptor CF6, SEPAM 2000 type S08	2
170	18K5	CELDA ACOUPLE	Interruptor CF6, SEPAM 2000 type B07	1
171	18K6	CELDA ELEVACION DE BARRA	Interruptor CF6, SEPAM 2000 type B07	1
172	18PLC01	PLC AB GRUPOS ELECTRÓGENOS	PLC/5-40C. CPU 1771-P7. Tarjeta Prosoft.	1
173	18TC01	TABLERO DE CONTROL GRUPOS ELECTROGENOS / DISTRIBUCION ELECTRICA	TRANSFO POTENCIAL 5.1KVA-60Hz-440-110V, 4 breaker 3x16A 1X25A	1
174	18UPS01	UPS PARA SUMINISTRO DE POTENCIA DEL AREA DE ELECTROGENOS	Potencia 3KVA, Transformador 460/115Vac Banco externo 12 baterías de 12Vdc	1
175	19TR01	TRANSFORMADOR	250KVA, Primario	1

		TALLER	440V, Secundario 220V trifasico.	
176	19UPS01	UPS PARA SUMINISTRO DE POTENCIA DEL AREA DE TALLER	POWERWARE Potencia 3KVA, Banco externo 12 baterías de 12Vdc	1
177	20UPS01	UPS ALIMENTACION PLC EDIFICIO ADMINISTRATIVO	POWERWARE Potencia 3KVA, Banco externo 12 baterías de 12Vdc	1
178	21Q01	BASCULA GARITA	Modelo JAGUAR, rango de 0 -100 Ton.	1
179	25P01A	BOMBAS SUMINISTRO AGUA POTABLE	Tipo: Bomba vertical multietapas sumergible. Potencia: 15 hp Caudal: 175 gpm. Alimentación: 460 V / 60 Hz/3500 rpm. Diámetro: 6 pulg.	3
180	25P02A-B	BOMBA AGUA CONTRA INCENDIO	Tipo: Bomba Vertical multietapas. Potencia:18.5 kw. Caudal: 60 m3/h. Alimentación: 460 V / 60 Hz/3500 rpm/IP 54. Presión 50 mCA.	2
181	25P03	BOMBA JOCKEY AGUA CONTRA INCENDIO	Tipo: Bomba sumergible jockey. Potencia: 0,75 kw. Caudal:3,5 m3/h. Alimentación: 460 V / 60 Hz/3500rpm	1
182	25LIT03	MEDIDA NIVEL AGUA POTABLE	Sonda Ultrasónica Modelo PROSONIC FMU 860, IP 66, Nema 4X.transmisor 4-20	1
183	27EMT	ESTACION METEREologica	Marca LAMBRECHT, Comunicación RS485. velocidad del viento, humedad relativa, temperatura, precipitación, radiación solar, presión barométrica. Software	1

			METEOWARE.	
184		CARCAMOS DUCTOS ELECTRICOS PLANTA EL SALITRE	Cárcamos con bombas de achique aguas pluviales y freaticas en toda la planta	1
185	RSV's	COMPUTADORES SUPERVISORIO	2 Servidores COMPAQ proliant. 6 pc's con supervisorio. Software: Rsvieiw 32, Rslinx clasic, Rsnetworks for controlnet, Rslogix 5/500/5000,	8
186	26P01A-B	BOMBA DE AGUA RESIDUAL	Tipo: sumergible Potencia: 1.1 kw Caudal: 0.5 m3/h Alimentación: 440 V - 60 Hz- 5,5 A,1750 rpm Presión: 5 mca.	2

Fuente: Los Autores

ANEXO B.
ÁRBOL DE EQUIPOS

Anexo B Árbol de equipos

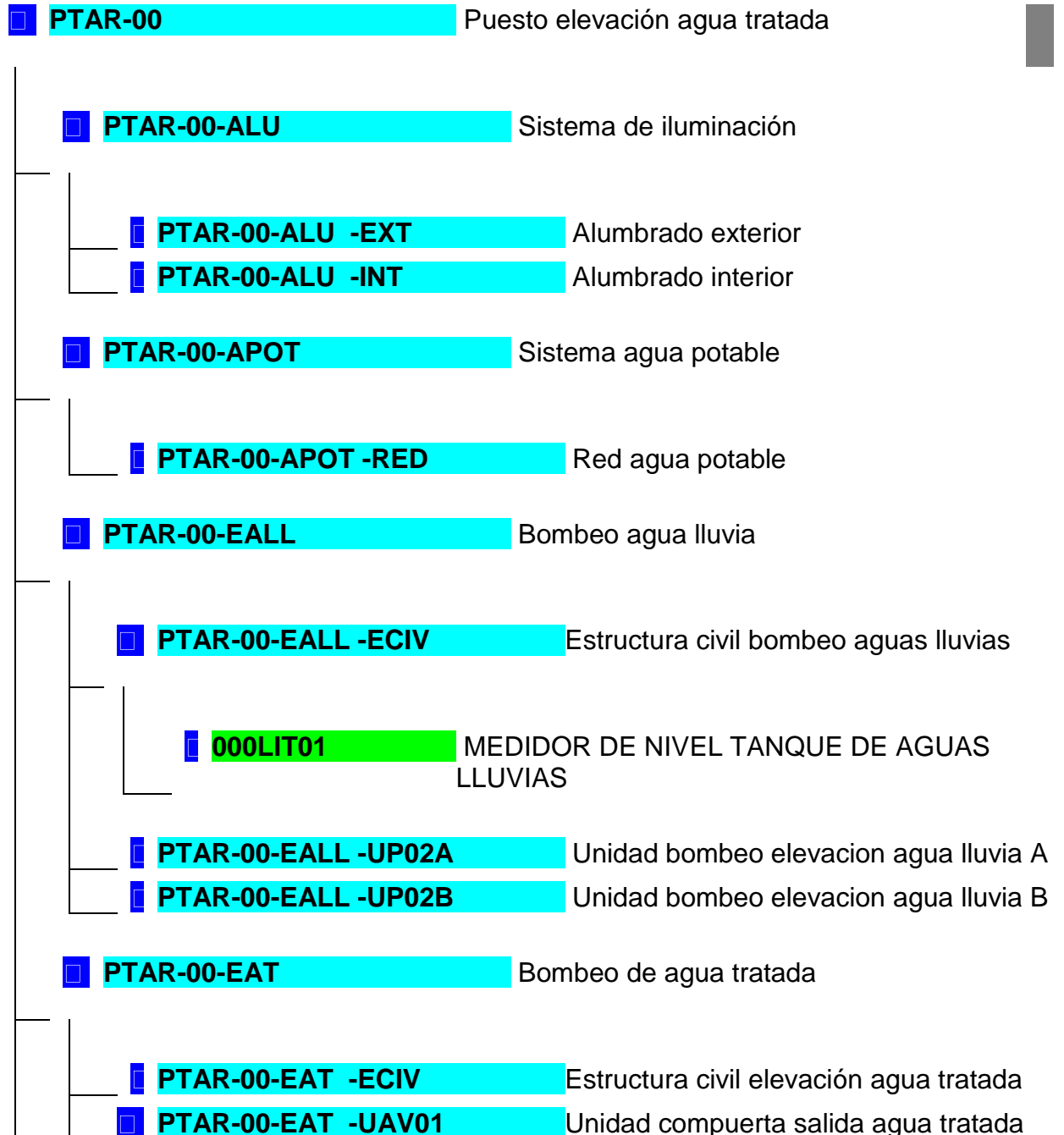
Ubic.téc.
Denominación

PTAR
PLANTA TRATAM. AGUAS RESIDUALES
SALITRE

Válido de

19.11.13

PTAR PLANTA TRATAM. AGUAS RESIDUALES
SALITRE



000AV01 COMPUERTA MURAL SALIDA DE AGUA TRATADA

000Q01 CENTRAL HIDRAULICA DE ACCIONAMIENTO COMP

PTAR-00-EAT -UP01A Unidad bombeo elevación agua tratada A

000MP01A MOTOR BOMBA DE ELEVACION DE AGUA TRATAD

000P01A BOMBA DE ELEVACION DE AGUA TRATADA A

000VVP01A VARIADOR DE VELOCIDAD BOMBA AGUA TRATADA

PTAR-00-EAT -UP01B Unidad bombeo elevación agua tratada B

000MP01B MOTOR BOMBA DE ELEVACION DE AGUA TRATAD

000P01B BOMBA DE ELEVACION DE AGUA TRATADA B

000VVP01B VARIADOR DE VELOCIDAD BOMBA AGUA TRATADA

PTAR-00-EAT -UP01C Unidad bombeo elevación agua tratada C

000MP01C MOTOR BOMBA DE ELEVACION DE AGUA TRATAD

000P01C BOMBA DE ELEVACION DE AGUA TRATADA C

000VVP01C VARIADOR DE VELOCIDAD BOMBA AGUA TRATADA

PTAR-00-EAT -UP01D Unidad bombeo elevación agua tratada D

- ▣ **000MP01D** MOTOR BOMBA DE ELEVACION DE AGUA TRATAD
- ▣ **000P01D** BOMBA DE ELEVACION DE AGUA TRATADA D
- ▣ **000VVP01D** VARIADOR DE VELOCIDAD BOMBA AGUA TRATADA

▣ **PTAR-00-MAT** Medición agua tratada

- ▣ **PTAR-00-MAT -ECIV** Estructura civil canales agua tratada
- ▣ **PTAR-00-MAT -UAP** Unidad tomamuestra agua tratada
- ▣ **PTAR-00-MAT -UFET** Unidad de medición flujo agua tratada

- ▣ **006FIT01A** MEDIDOR DE FLUJO POR ULTRASONIDO DE AGUA
- ▣ **006FIT01B** MEDIDOR DE FLUJO POR ULTRASONIDO DE AGUA
- ▣ **006FIT01C** MEDIDOR DE FLUJO POR ULTRASONIDO DE AGUA
- ▣ **006FIT01D** MEDIDOR DE FLUJO POR ULTRASONIDO DE AGUA
- ▣ **006FIT02A** MEDIDOR DE FLUJO POR RADIOFRECUENCIA AD
- ▣ **006FIT02B** MEDIDOR DE FLUJO POR RADIOFRECUENCIA AD
- ▣ **006FIT02C** MEDIDOR DE FLUJO POR RADIOFRECUENCIA AD
- ▣ **006FIT02D** MEDIDOR DE FLUJO POR RADIOFRECUENCIA AD

▣ **PTAR-01** Toma de agua

▣ **PTAR-01-ALU** Sistema de iluminación

PTAR-01-ALU -EXT Alumbrado exterior

PTAR-01-ALU -INT Alumbrado interior

PTAR-01-APOT Sistema agua potable

PTAR-01-APOT -RED Red agua potable

PTAR-01-COMP Compuertas de entrada

PTAR-01-COMP -ECIV Estructura civil compuertas de entrada

PTAR-01-COMP -MNU Unidad Medicion Nivel Ultrasonido Pretra

001LIT01 MEDIDOR DE NIVEL POR ULTRASONIDO
RIO BOG

001LIT02 MEDIDOR DE NIVEL POR ULTRASONIDO
CANAL S

001LIT03A MEDIDOR NIVEL PIE TORNILLO POR
ULTRASONI

002LIT013A MEDIDOR NIVEL TANQUE GRASAS POR
ULTRASON

002LIT013B MEDIDOR NIVEL TANQUE GRASAS POR
ULTRASON

002LIT01A MEDIDOR NIVEL TANQUE A CIfE POR
ULTRASO

002LIT01B MEDIDOR NIVEL TANQUE B CIfE POR
ULTRASO

PTAR-01-COMP -UAV01 Unidad compuertas By Pass canal salitre

001AV01A COMPUERTA MURAL BY PASS CANAL
SALITRE A

001AV01B COMPUERTA MURAL BY PASS CANAL
SALITRE B

PTAR-01-EAC -UP01A Unidad de elevación agua cruda A

- 001MP01A** MOTOR DE ACCIONAMIENTO BOMBA
TORNILLO A
- 001P01A** BOMBA TORNILLO DE ARQUIMIDES A
- 001P03A** UNIDAD DE LUBRICACION COJINETE
INFERIOR
- 001QRP01A** REDUCTOR DE ACCIONAMIENTO BOMBA
TORNILLO
- 001TCP01A** CELDA TABLERO DE CONTROL TORNILLO
A

PTAR-01-EAC -UP01B Unidad de elevación agua cruda B

- 001MP01B** MOTOR DE ACCIONAMIENTO BOMBA
TORNILLO B
- 001P01B** BOMBA TORNILLO DE ARQUIMIDES B
- 001P03B** UNIDAD DE LUBRICACION COJINETE
INFERIOR
- 001QRP01B** REDUCTOR DE ACCIONAMIENTO BOMBA
TORNILLO
- 001TCP01B** CELDA TABLERO DE CONTROL TORNILLO
B

PTAR-01-EAC -UP01C Unidad de elevación agua cruda C

- 001MP01C** MOTOR DE ACCIONAMIENTO BOMBA
TORNILLO C
- 001P01C** BOMBA TORNILLO DE ARQUIMIDES C
- 001P03C** UNIDAD DE LUBRICACION COJINETE
INFERIOR
- 001QRP01C** REDUCTOR DE ACCIONAMIENTO BOMBA
TORNILLO
- 001TCP01C** CELDA TABLERO DE CONTROL TORNILLO
C

PTAR-01-EAC -UP01D Unidad de elevación agua cruda D

001MP01D MOTOR DE ACCIONAMIENTO BOMBA
TORNILLO D

001P01D BOMBA TORNILLO DE ARQUIMIDES D

001P03D UNIDAD DE LUBRICACION COJINETE
INFERIOR

001QRP01D REDUCTOR DE ACCIONAMIENTO BOMBA
TORNILLO

001TCP01D CELDA TABLERO DE CONTROL TORNILLO
D

PTAR-01-EAC -UP01E Unidad de elevación agua cruda E

001MP01E MOTOR DE ACCIONAMIENTO BOMBA
TORNILLO E

001P01E BOMBA TORNILLO DE ARQUIMIDES E

001P03E UNIDAD DE LUBRICACION COJINETE
INFERIOR

001QRP01E REDUCTOR DE ACCIONAMIENTO BOMBA
TORNILLO

001TCP01E CELDA TABLERO DE CONTROL TORNILLO
E

PTAR-01-MAC Medición agua cruda

PTAR-01-MAC -ECIV Estructura civil canales agua cruda

PTAR-01-MAC -UFEC1 Unidad primera medición flujo agua cruda

001FIT01A MEDIDOR DE FLUJO POR ULTRASONIDO
DE AGUA

001FIT01B MEDIDOR DE FLUJO POR ULTRASONIDO
DE AGUA

- ▣ **001FIT01C** MEDIDOR DE FLUJO POR ULTRASONIDO DE AGUA
- ▣ **001FIT01D** MEDIDOR DE FLUJO POR ULTRASONIDO DE AGUA
- ▣ **001FIT01E** MEDIDOR DE FLUJO POR ULTRASONIDO DE AGUA

▣ **PTAR-01-MAC -UFEC2** Unidad segunda medición flujo agua cruda

- ▣ **001FIT02A** MEDIDOR DE FLUJO POR RADIOFRECUENCIA AD
- ▣ **001FIT02B** MEDIDOR DE FLUJO POR RADIOFRECUENCIA AD
- ▣ **001FIT02C** MEDIDOR DE FLUJO POR RADIOFRECUENCIA AD
- ▣ **001FIT02D** MEDIDOR DE FLUJO POR RADIOFRECUENCIA AD
- ▣ **001FIT02E** MEDIDOR DE FLUJO POR RADIOFRECUENCIA AD

▣ **PTAR-02** Pretratamiento

▣ **PTAR-02-ALU** Sistema de iluminación

▣ **PTAR-02-ALU -EXT** Alumbrado exterior

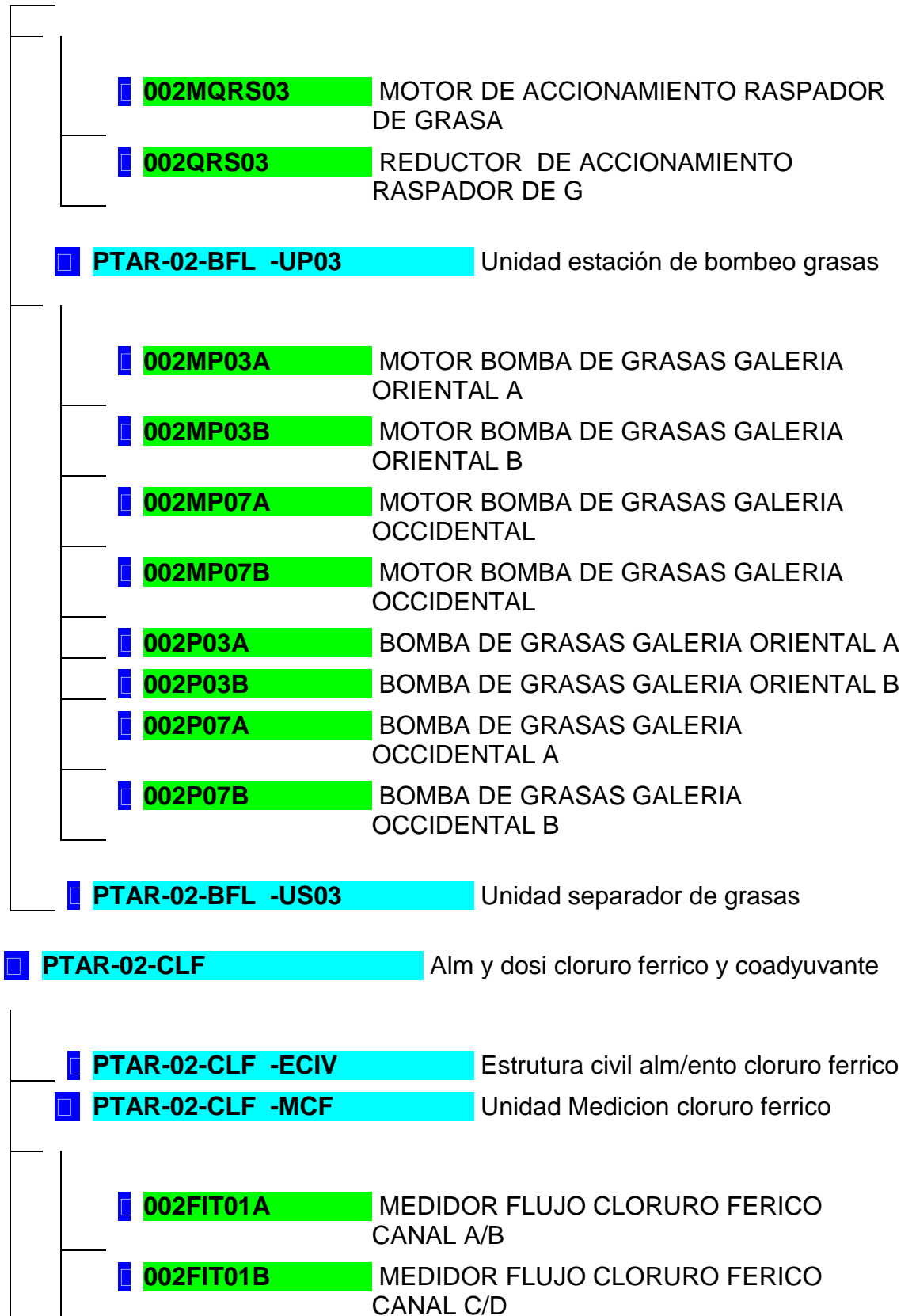
▣ **PTAR-02-ALU -INT** Alumbrado interior

▣ **PTAR-02-APOT** Sistema agua potable

▣ **PTAR-02-APOT -RED** Agua potable

▣ **PTAR-02-ASP** Suministro de aire a desarenadores

▣ **PTAR-02-ASP -ECIV** Estructura civil cuarto de sopladores



- 002FIT01C MEDIDOR FLUJO CLORURO FERICO
CANAL E/F
- 002FIT04A MEDIDOR FLUJO CLORURO FERICO
CANAL A/B
- 002FIT04B MEDIDOR FLUJO CLORURO FERICO
CANAL C/D
- 002FIT04C BMEDIDOR FLUJO CLORURO FERICO
CANAL E/F

PTAR-02-CLF -RS Unidad de alma/ento cloruro ferrico

- 002LITRS01A MEDIDOR NIVEL TANQUE A FeCL3
ULTRASONIDO
- 002LITRS01B MEDIDOR NIVEL TANQUE B FeCL3
ULTRASONIDO
- 002P08 MOTOBOMBA DE CARGUE CLORURO
FERRICO
- 002RS01A TANQUE ALMACENAMIENTO CLORURO
FERRICO A
- 002RS01B TANQUE ALMACENAMIENTO CLORURO
FERRICO B

PTAR-02-CLF -UP04 Unidad estación bombeo cloruro ferrico

- 002MP04A MOTOR ACCIONAMIENTO BOMBA
CLORURO FER A
- 002MP04B MOTOR ACCIONAMIENTO BOMBA
CLORURO FER B
- 002MP04C MOTOR ACCIONAMIENTO BOMBA
CLORURO FER C
- 002MP04D MOTOR ACCIONAMIENTO BOMBA
CLORURO FER D
- 002P04A BOMBA DOSIFICADORA DE CLORURO
FERRICO A
- 002P04B BOMBA DOSIFICADORA DE CLORURO
FERRICO B

002P04C BOMBA DOSIFICADORA DE CLORURO FERRICO C

002P04D BOMBA DOSIFICADORA DE CLORURO FERRICO D

PTAR-02-CLF -UP10 Unidad estación bombeo coadyuvante

002MP10A MOTOR ACCIONAMIENTO BOMBA COADYUVANTE A

002MP10B MOTOR ACCIONAMIENTO BOMBA COADYUVANTE B

002MP10C MOTOR ACCIONAMIENTO BOMBA COADYUVANTE C

002MP10D MOTOR ACCIONAMIENTO BOMBA COADYUVANTE D

002MP10E MOTOR ACCIONAMIENTO BOMBA COADYUVANTE E

002MP10F MOTOR ACCIONAMIENTO BOMBA COADYUVANTE F

002MP10G MOTOR ACCIONAMIENTO BOMBA COADYUVANTE G

002P10A BOMBA DOSIFICADORA DE COADYUVANTE A

002P10B BOMBA DOSIFICADORA DE COADYUVANTE B

002P10C BOMBA DOSIFICADORA DE COADYUVANTE C

002P10D BOMBA DOSIFICADORA DE COADYUVANTE D

002P10E BOMBA DOSIFICADORA DE COADYUVANTE E

002P10F BOMBA DOSIFICADORA DE COADYUVANTE F

002P10G BOMBA DOSIFICADORA DE COADYUVANTE G

PTAR-02-CRI Cribado fino

PTAR-02-CRI -UT Unidad transporte desechos rejas finas

002MQRT01 MOTOR DE ACCIONAMIENTO CINTA TRANSPORTADO

002MQRT02 MOTOR DE ACCIONAMIENTO CINTA TRANSPORTADO

002QRT01 REDUCTOR DE ACCIONAMIENTO CINTA TRANSPORT

002QRT02 REDUCTOR DE ACCIONAMIENTO CINTA TRANSPORT

002T01 CINTA TRANSPORTADORA DESECHOS REJAS FINA

002T02 CINTA TRANSPORTADORA DESECHOS REJAS FINA

PTAR-02-DSB Bombeo y separación de arenas

PTAR-02-DSB -ECIV Estructura civil sistemas de arenas

PTAR-02-DSB -UP01 Unidad estación bombeo arenas

002MP01A MOTOR BOMBA DE ARENAS GALERIA ORIENTAL A

002MP01B MOTOR BOMBA DE ARENAS GALERIA ORIENTAL B

002MP02A MOTOR BOMBA ARENAS GALERIA OCCIDENTAL A

002MP02B MOTOR BOMBA ARENAS GALERIA OCCIDENTAL B

002P01A BOMBA DE ARENAS GALERIA ORIENTAL A

002P01B BOMBA DE ARENAS GALERIA ORIENTAL B

002P02A BOMBA DE ARENAS GALERIA OCCIDENTAL A

002P02B BOMBA DE ARENAS GALERIA OCCIDENTAL B

□ **PTAR-02-DSB -US02** Unidad de separación de arenas

□ **002MQRS02** MOTOR DE ACCIONAMIENTO
CLASIFICADOR DE A

□ **002QRS02** REDUCTOR DE ACCIONAMIENTO
CLASIFICADOR

□ **PTAR-02-DSG** Canales desarenadores desengrasadores

□ **PTAR-02-DSG -ECIVA** Estructura civil canal desarenador A/B

□ **PTAR-02-DSG -ECIVB** Estructura civil canal desarenador C/D

□ **PTAR-02-DSG -ECIVC** Estructura civil canal desarenador E/F

□ **PTAR-02-DSG -UDGR01A** Udad pte desar - desengr doble canal A/B

□ **002C03A** SOPLADOR AIRE EXTRACCION ARENAS
CANAL A

□ **002C03B** SOPLADOR AIRE EXTRACCION ARENAS
CANAL B

□ **002ENDGR01A** ENROLLADOR CABLE PUENTE
DESARENADOR A/B

□ **002MQRDGR01A** MOTOR DESPLAZAMIENTO PUENTE
DESARENA A

□ **002MQRDGR01B** MOTOR DESPLAZAMIENTO PUENTE
DESARENAD B

□ **002QRDGR01A** REDUCTOR DESPLAZAMIENTO PUENTE
DESARE A

□ **002QRDGR01B** REDUCTOR DESPLAZAMIENTO PUENTE
DESARE B

□ **002S04** RASPADOR DE GRASAS CANAL
DESARENADOR A/B

□ **002TCDGR01A** TABLERO DE CONTROL PUENTE
DESARENADOR A/

□ **PTAR-02-DSG -UDGR01B** Udad pte desar - desengr doble canal C/D

- **002C03C** SOPLADOR AIRE EXTRACCION ARENAS
CANAL C
- **002C03D** SOPLADOR AIRE EXTRACCION ARENAS
CANAL D
- **002ENDGR01B** ENROLLADOR CABLE PUENTE
DESARENADOR C/D
- **002MQRDGR01C** MOTOR DE DESPLAZAMIENTO PUENTE
DESARENA
- **002MQRDGR01D** MOTOR DESPLAZAMIENTO PUENTE
DESARENA D
- **002QRDGR01C** REDUCTOR DESPLAZAMIENTO PUENTE
DESARE C
- **002QRDGR01D** REDUCTOR DESPLAZAMIENTO PUENTE
DESARE D
- **002S05** RASPADOR DE GRASAS CANAL
DESARENADOR C/D
- **002TCDGR01B** TABLERO DE CONTROL PUENTE
DESARENADOR C/

■ **PTAR-02-DSG -UDGR01C** Udad pte desar - desengr doble canal E/F

- **002C03E** SOPLADOR AIRE EXTRACCION ARENAS
CANAL E
- **002C03F** SOPLADOR AIRE EXTRACCION ARENAS
CANAL F
- **002ENDGR01C** ENROLLADOR CABLE PUENTE
DESARENADOR E/F
- **002MQRDGR01E** MOTOR DESPLAZAMIENTO PUENTE
DESARENA E
- **002MQRDGR01F** MOTOR DESPLAZAMIENTO PUENTE
DESARENAD F
- **002QRDGR01E** REDUCTOR DESPLAZAMIENTO PUENTE
DESARE E
- **002QRDGR01F** REDUCTOR DESPLAZAMIENTO PUENTE
DESARE F

002S06 RASPADOR DE GRASAS CANAL
DESARENADOR E/F

002TCDGR01C TABLERO DE CONTROL PUENTE
DESARENADOR E/

PTAR-02-ERC Almacenamiento y bombeo todas las aguas

PTAR-02-ERC -ECIV Estructura civil todas las aguas

PTAR-02-ERC -UP06 Unidad estación bombeo todas las aguas

002P06A MOTOBOMBA TODAS LAS AGUAS PTR A

002P06B MOTOBOMBA TODAS LAS AGUAS PTR B

PTAR-02-PPA Preparación dosificación polímero pretra

PTAR-02-PPA -ECIV Estructura civil cuarto de polímero

PTAR-02-PPA -UP05 Unidad estación bombeo polímero

002AV05 ELECTROVALVULAS DE AGUA DE
POSDILUCION P

002MP05A MOTOREDUCTOR BOMBA POLIMERO PTR
A

002MP05B MOTOREDUCTOR BOMBA POLIMERO PTR
B

002MP05C MOTOREDUCTOR BOMBA POLIMERO PTR
C

002MP05D MOTOREDUCTOR BOMBA POLIMERO PTR
D

002P05A BOMBA DOSIFICADORA DE POLIMERO
PTR A

002P05B BOMBA DOSIFICADORA DE POLIMERO
PTR B

002P05C BOMBA DOSIFICADORA DE POLIMERO
PTR C

002P05D BOMBA DOSIFICADORA DE POLIMERO PTR D

PTAR-02-PPA -UQ01 Unidad de preparación polímero

002MQR01 MOTOR AGITADOR DE PREPARACION POLIMERO P

002MQR02 MOTOR AGITADOR DE MADURACION POLIMERO PT

002Q01 DOSIFICADOR PREPARACION DE POLIMERO PTR

002Q02 ASPIRADOR DE POLIMERO PTR

002QR01 REDUCTOR AGITADOR DE PREPARACION POLIMER

002QR02 REDUCTOR AGITADOR DE MADURACION POLIMERO

002RS01 TANQUE DE PREPARACION Y ALMACENAMIENTO P

PTAR-02-TAB Tableros eléctricos

PTAR-02-TAB -UCCM Unidad centro control motores

PTAR-02-TAB -UN01 Unidad celda banco de condensadores

PTAR-02-TAB -UN02 Udad. celda entrada tablero baja tensión

PTAR-02-TAB -UPS Unidad de potencia ininterrumpida

PTAR-02-TAB -UTD Unidad tablero de control pretratamiento

002PLC01 CONTROLADOR LOGICO PROGRAMABLE PRETRATAM

PTAR-05 DECANTACION

PTAR-05-ACHDP Bombeo achique zona decantación

PTAR-05-ACHDP-UP01 Udad bombeo achique decantación primaria

005P10A MOTOBOMBA DE ACHIQUE 5,1

005P10B MOTOBOMBA DE ACHIQUE 5,2

005P10C MOTOBOMBA DE ACHIQUE 5,3

005P10D MOTOBOMBA DE ACHIQUE 5,4

PTAR-05-AIPT Suministro agua industrial pretratamient

PTAR-05-AIPT -UP09 Udad estación bombeo agua indus a pretra

005MP09A MOTOR DE ACCIONAMIENTO BOMBA
AGUA INDUST

005MP09B MOTOR DE ACCIONAMIENTO BOMBA
AGUA INDUST

005P09A BOMBA DE AGUA INDUSTRIAL A

005P09B BOMBA DE AGUA INDUSTRIAL B

PTAR-05-ALU Sistema de iluminación

PTAR-05-ALU -EXT Alumbrado exterior

PTAR-05-ALU -INT Alumbrado interior

PTAR-05-APOT Sistema agua potable

PTAR-05-APOT -RED Red agua potable

PTAR-05-CDP Suministro aire servicio decantación

PTAR-05-CDP -UC01 Unidad suministro aire a decantación

- 005C01A COMPRESOR DE AIRE SERVICIO 5,1
- 005C01B COMPRESOR DE AIRE SERVICIO 5,2
- 005C01C COMPRESOR DE AIRE SERVICIO 5,3
- 005C01D COMPRESOR DE AIRE SERVICIO 5,4
- 005MC01A MOTOR ACCIONAMIENTO COMPRESOR AIRE 5,1
- 005MC01B MOTOR ACCIONAMIENTO COMPRESOR AIRE 5,2
- 005MC01C MOTOR ACCIONAMIENTO COMPRESOR AIRE 5,3
- 005MC01D MOTOR ACCIONAMIENTO COMPRESOR AIRE 5,4

PTAR-05-DP Decantadores primarios

- PTAR-05-DP -ECIVA Estructura civil decantador A
- PTAR-05-DP -ECIVB Estructura civil decantador B
- PTAR-05-DP -ECIVC Estructura civil decantador C
- PTAR-05-DP -ECIVC1 Estructura civil cámara reparto 1
- PTAR-05-DP -ECIVC2 Estructura civil cámara reparto 2
- PTAR-05-DP -ECIVD Estructura civil decantador D
- PTAR-05-DP -ECIVE Estructura civil decantador E
- PTAR-05-DP -ECIVF Estructura civil decantador F
- PTAR-05-DP -ECIVG Estructura civil decantador G
- PTAR-05-DP -ECIVH Estructura civil decantador H
- PTAR-05-DP -MNU Unidad Medicion Nivel Ultrasonido Decant

- 005LIT01A MEDIDOR NIVEL GRASAS ULTRASONIDO 5,1
- 005LIT01B MEDIDOR NIVEL GRASAS ULTRASONIDO 5,1
- 005LIT01C MEDIDOR NIVEL GRASAS ULTRASONIDO 5,2

- ▣ **005LIT01D** MEDIDOR NIVEL GRASAS ULTRASONIDO
5,2
- ▣ **005LIT01E** MEDIDOR NIVEL GRASAS ULTRASONIDO
5,3
- ▣ **005LIT01F** MEDIDOR NIVEL GRASAS ULTRASONIDO
5,3
- ▣ **005LIT01G** MEDIDOR NIVEL GRASAS ULTRASONIDO
5,4
- ▣ **005LIT01H** MEDIDOR NIVEL GRASAS ULTRASONIDO
5,4
- ▣ **005LIT02A** MEDIDOR NIVEL LODOS ULTRASONIDO
5,1
- ▣ **005LIT02B** MEDIDOR NIVEL LODOS ULTRASONIDO
5,2
- ▣ **005LIT02C** MEDIDOR NIVEL LODOS ULTRASONIDO
5,3
- ▣ **005LIT02D** MEDIDOR NIVEL LODOS ULTRASONIDO
5,4

▣ **PTAR-05-DP -UDCLA** Udad pte reparador arrastre periférico A

- ▣ **004COLDCLA** COLECTOR DE ANILLOS PUENTE
DECANTADOR A
- ▣ **004MQRDCLA** MOTOR DESPLAZAMIENTO PUENTE
DECANTADOR A
- ▣ **004QRDCLA** REDUCTOR DESPLAZAMIENTO PUENTE
DECANT A

▣ **PTAR-05-DP -UDCLB** Udad pte reparador arrastre periférico B

- ▣ **004COLDCLB** COLECTOR DE ANILLOS PUENTE
DECANTADOR B
- ▣ **004MQRDCLB** MOTOR DE DESPLAZAMIENTO PUENTE
DECANTADO
- ▣ **004QRDCLB** REDUCTOR DE DESPLAZAMIENTO
PUENTE DECANT

PTAR-05-DP -UDCLC Udad pte reparador arrastre periférico C

004COLDCLC COLECTOR DE ANILLOS PUENTE
DECANTADOR C

004MQRDCLC MOTOR DE DESPLAZAMIENTO PUENTE
DECANTADO

004QRDCLC REDUCTOR DE DESPLAZAMIENTO
PUENTE DECANT

PTAR-05-DP -UDCLD Udad pte reparador arrastre periférico D

004COLDCLD COLECTOR DE ANILLOS PUENTE
DECANTADOR D

004MQRDCLD MOTOR DE DESPLAZAMIENTO PUENTE
DECANTADO

004QRDCLD REDUCTOR DE DESPLAZAMIENTO
PUENTE DECANT

PTAR-05-DP -UDCLE Udad pte reparador arrastre periférico E

004COLDCLE COLECTOR DE ANILLOS PUENTE
DECANTADOR E

004MQRDCLE MOTOR DE DESPLAZAMIENTO PUENTE
DECANTADO

004QRDCLE REDUCTOR DE DESPLAZAMIENTO
PUENTE DECANT

PTAR-05-DP -UDCLF Udad pte reparador arrastre periférico F

004COLDCLF COLECTOR DE ANILLOS PUENTE
DECANTADOR F

004MQRDCLF MOTOR DE DESPLAZAMIENTO PUENTE
DECANTADO

004QRDCLF REDUCTOR DE DESPLAZAMIENTO



PUENTE DECANT

PTAR-05-DP -UDCLG Udad pte reparador arrastre periférico G

004COLDCLG COLECTOR DE ANILLOS PUENTE
DECANTADOR G

004MQRDCLG MOTOR DE DESPLAZAMIENTO PUENTE
DECANTADO

004QRDCLG REDUCTOR DE DESPLAZAMIENTO
PUENTE DECANT

PTAR-05-DP -UDCLH Udad pte reparador arrastre periférico H

004COLDCLH COLECTOR DE ANILLOS PUENTE
DECANTADOR H

004MQRDCLH MOTOR DE DESPLAZAMIENTO PUENTE
DECANTADO

004QRDCLH REDUCTOR DE DESPLAZAMIENTO
PUENTE DECANT

PTAR-05-PBF01 Bombeo de lodos primarios 5,1

PTAR-05-PBF01-ECIV1 Estructura civil 5,1

PTAR-05-PBF01-UP01 Udad estación bombeo de grasas 5,1

005AV02A VALVULA MANGUITO BOMBEO GRASAS
DECANT A

005AV02B VALVULA MANGUITO BOMBEO DE
GRASAS DECANT

005MP01A MOTOR ACCIONAMIENTO BOMBA DE
GRASAS A

005MP01B MOTOR ACCIONAMIENTO BOMBA DE
GRASAS B

005P01A BOMBA DE GRASAS DECANTADOR A

005P01B BOMBA DE GRASAS DECANTADOR B

PTAR-05-PBF01-UP05 Udad estación bombeo lodos primarios 5,1

005AV01A VALVULA MANGUITO DE EXTRACCION DE LODOS

005AV01B VALVULA MANGUITO DE EXTRACCION DE LODOS

005FIT01A MEDIDOR DE FLUJO DE EXTRACCION LODOS DEC

005FIT01B MEDIDOR DE FLUJO DE EXTRACCION LODOS DEC

005MP05A MOTOR DE ACCIONAMIENTO BOMBA DE LODOS PR

005MP05B MOTOR DE ACCIONAMIENTO BOMBA DE LODOS PR

005P05A BOMBA DE LODOS PRIMARIOS DECANTADOR A

005P05B BOMBA DE LODOS PRIMARIOS DECANTADOR B

PTAR-05-PBF02 Bombeo de lodos primarios 5,2

PTAR-05-PBF02-ECIV2 Estructura civil 5,2

PTAR-05-PBF02-UCCM Unidad centro control motores 5,2

PTAR-05-PBF02-UP02 Udad estación bombeo de grasas 5,2

005AV02C VALVULA MANGUITO BOMBEO DE GRASAS DECANT

005AV02D VALVULA MANGUITO BOMBEO DE GRASAS DECANT

005MP02A MOTOR DE ACCIONAMIENTO BOMBA DE GRASAS D

005MP02B MOTOR DE ACCIONAMIENTO BOMBA DE GRASAS D

005P02A BOMBA DE GRASAS DECANTADOR C

□ 005P02B BOMBA DE GRASAS DECANTADOR D

□ PTAR-05-PBF02-UP06 Udad estación bombeo lodos primarios 5,2

□ 005AV01C VALVULA MANGUITO DE EXTRACCION DE LODOS

□ 005AV01D VALVULA MANGUITO DE EXTRACCION DE LODOS

□ 005FIT01C MEDIDOR DE FLUJO DE EXTRACCION LODOS DEC

□ 005FIT01D MEDIDOR DE FLUJO DE EXTRACCION LODOS DEC

□ 005MP06A MOTOR DE ACCIONAMIENTO BOMBA DE LODOS PR

□ 005MP06B MOTOR DE ACCIONAMIENTO BOMBA DE LODOS PR

□ 005P06A BOMBA DE LODOS PRIMARIOS DECANTADOR C

□ 005P06B BOMBA DE LODOS PRIMARIOS DECANTADOR D

□ PTAR-05-PBF02-UPS Unidad potencia ininterrumpida

□ PTAR-05-PBF02-UTD Tablero de control 5,2

□ 005PLC01 CONTROLADOR LOGICO PROGRAMABLE BATERIA 1

□ PTAR-05-PBF03 Bombeo de lodos primarios 5,3

□ PTAR-05-PBF03-ECIV3 Estructura civil 5,3

□ PTAR-05-PBF03-UCCM Unidad centro control motores 5,3

□ PTAR-05-PBF03-UP03 Udad estación bombeo de grasas 5,3

□ 005AV02E VALVULA MANGUITO BOMBEO DE

- GRASAS DECANT
- 005AV02F VALVULA MANGUITO BOMBEO DE GRASAS DECANT
 - 005MP03A MOTOR DE ACCIONAMIENTO BOMBA DE GRASAS D
 - 005MP03B MOTOR DE ACCIONAMIENTO BOMBA DE GRASAS D
 - 005P03A BOMBA DE GRASAS DECANTADOR E
 - 005P03B BOMBA DE GRASAS DECANTADOR F
- PTAR-05-PBF03-UP07 Udad estación bombeo lodos primarios 5,3
 - 005AV01E VALVULA MANGUITO DE EXTRACCION DE LODOS
 - 005AV01F VALVULA MANGUITO DE EXTRACCION DE LODOS
 - 005FIT01E MEDIDOR DE FLUJO DE EXTRACCION LODOS DEC
 - 005FIT01F MEDIDOR DE FLUJO DE EXTRACCION LODOS DEC
 - 005MP07A MOTOR DE ACCIONAMIENTO BOMBA DE LODOS PR
 - 005MP07B MOTOR DE ACCIONAMIENTO BOMBA DE LODOS PR
 - 005P07A BOMBA DE LODOS PRIMARIOS DECANTADOR E
 - 005P07B BOMBA DE LODOS PRIMARIOS DECANTADOR F
- PTAR-05-PBF03-UTD Tablero de control 5,3
 - 005PLC02 CONTROLADOR LOGICO PROGRAMABLE BATERIA 2
- PTAR-05-PBF04 Bombeo de lodos primarios 5,4

- ▣ **PTAR-05-PBF04-ECIV4** Estructura civil 5,4
- ▣ **PTAR-05-PBF04-UP04** Udad estación bombeo de grasas 5,4

- ▣ **005AV02G** VALVULA MANGUITO BOMBEO DE GRASAS DECANT
- ▣ **005AV02H** VALVULA MANGUITO BOMBEO DE GRASAS DECANT
- ▣ **005MP04A** MOTOR DE ACCIONAMIENTO BOMBA DE GRASAS D
- ▣ **005MP04B** MOTOR DE ACCIONAMIENTO BOMBA DE GRASAS D
- ▣ **005P04A** BOMBA DE GRASAS DECANTADOR G
- ▣ **005P04B** BOMBA DE GRASAS DECANTADOR H

- ▣ **PTAR-05-PBF04-UP08** Udad estación bombeo lodos primarios 5,4

- ▣ **005AV01G** VALVULA MANGUITO DE EXTRACCION DE LODOS
- ▣ **005AV01H** VALVULA MANGUITO DE EXTRACCION DE LODOS
- ▣ **005FIT01G** MEDIDOR DE FLUJO DE EXTRACCION LODOS DEC
- ▣ **005FIT01H** MEDIDOR DE FLUJO DE EXTRACCION LODOS DEC
- ▣ **005MP08A** MOTOR DE ACCIONAMIENTO BOMBA DE LODOS PR
- ▣ **005MP08B** MOTOR DE ACCIONAMIENTO BOMBA DE LODOS PR
- ▣ **005P08A** BOMBA DE LODOS PRIMARIOS DECANTADOR G
- ▣ **005P08B** BOMBA DE LODOS PRIMARIOS DECANTADOR H

- ▣ **PTAR-08** ESPESAMIENTO

008P01C	BOMBA DE LODO ESPESADO C
008QRP01A	REDUCTOR BOMBA DE LODO ESPESADO A
008QRP01B	REDUCTOR BOMBA DE LODO ESPESADO B
008QRP01C	REDUCTOR BOMBA DE LODO ESPESADO C
008VVP01A	VARIADOR DE VELOCIDAD BOMBA LODOS ESPESA
008VVP01B	VARIADOR DE VELOCIDAD BOMBA LODOS ESPESA
008VVP01C	VARIADOR DE VELOCIDAD BOMBA LODOS ESPESA
009AV01A	VALVULA MANGUITO CARGUE LODO DIGES 9,1
009AV01B	VALVULA MANGUITO CARGUE LODO DIGES 9,2
009AV01C	VALVULA MANGUITO CARGUE LODO DIGES 9,3

PTAR-08-CRI Cribado de lodos primarios

PTAR-08-CRI -US01 Udad separación hilazas lodos primarios

008MS01	MOTOR DEL SEPARADOR DE HILAZAS
008QRS01	REDUCTOR DEL SEPARADOR DE HILAZAS
008S01	CLASIFICADOR DE HILAZAS

PTAR-08-CRI -UT Udad transporte desechos lodos primarios

008MS02	MOTOR TORNILLO COMPACTADOR DE DESECHOS
008MT01	MOTOR BANDA TRANSPORTADORA DESECHOS
008QRS02	REDUCTOR TORNILLO COMPACTADOR

- DE DESECHO
- 008QRT01 REDUCTOR BANDA TRANSPORTADORA DE DESECHO
- 008QRT02 REDUCTOR BANDA TRANSPORTADORA DESECHOS
- 008S02 COMPACTADOR DE DESECHOS

PTAR-08-EL Espesadores de lodos

- PTAR-08-EL -ECIV1 Estructura civil espesador 7,1
- PTAR-08-EL -ECIV2 Estructura civil 7,2
- PTAR-08-EL -UDEP01 Udad pte raspador arrastre central 7,1

- 007COLDE01 COLECTOR DE ANILLOS Y ESCOBILLAS PUENTE
- 007MDEP01 MOTOR ARRASTRE PUENTE RASPADOR 7,1
- 007QRDEP01 REDUCTOR ARRASTRE PUENTE RASPADOR 7,1
- 007QRDEP01B REDUCTOR PUENTE RASPADOR 7,1 SECUNDARIO

PTAR-08-EL -UDEP02 Udad pte raspador arrastre central 7,2

- 007COLDE02 COLECTOR DE ANILLOS Y ESCOBILLAS PUENTE
- 007MDEP02 MOTOR ARRASTRE PUENTE RASPADOR 7,2
- 007QRDEP02 REDUCTOR ARRASTRE PUENTE RASPADOR 7,2
- 007QRDEP02B REDUCTOR PUENTE RASPADOR 7,2 SECUNDARIO

PTAR-10 DIGESTION Y CALENTAMIENTO

- 010ER018 INTERCAMBIADOR AEROREFRIGERANTE B
- 010ER01A INTERCAMBIADOR AEROREFRIGERANTE A
- 010MER02A MOTOR VENTILADOR REFRIGERADOR A
- 010MER02B MOTOR VENTILADOR REFRIGERADOR B
- 010MP04A MOTOBOMBA DE AGUA REFRIGERACION COMPRESO
- 010MP04B MOTOBOMBA DE AGUA REFRIGERACION COMPRESO
- 010MP04C MOTOBOMBA DE AGUA REFRIGERACION COMPRESO
- 010MP04D MOTOBOMBA DE AGUA REFRIGERACION COMPRESO

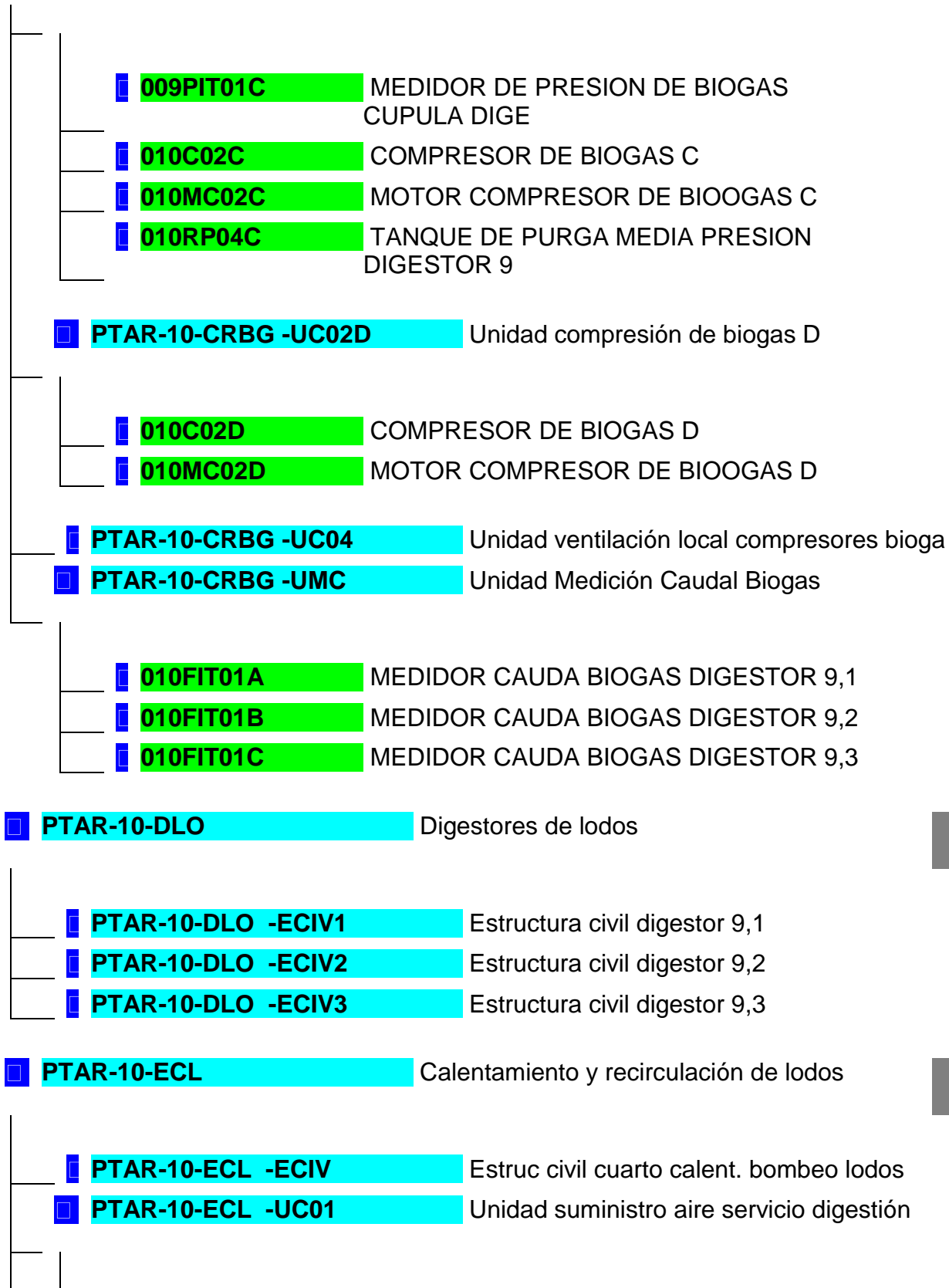
PTAR-10-CRBG -UC02A Unidad compresión de biogas A

- 009PIT01A MEDIDOR DE PRESION DE BIOGAS CUPULA DIGE
- 010C02A COMPRESOR DE BIOGAS A
- 010MC02A MOTOR COMPRESOR DE BIOGAS A
- 010RP04A TANQUE DE PURGA MEDIA PRESION DIGESTOR 9

PTAR-10-CRBG -UC02B Unidad compresión de biogas B

- 009PIT01B MEDIDOR DE PRESION DE BIOGAS CUPULA DIGE
- 010C02B COMPRESOR DE BIOGAS B
- 010MC02B MOTOR COMPRESOR DE BIOGAS B
- 010RP04B TANQUE DE PURGA MEDIA PRESION DIGESTOR 9

PTAR-10-CRBG -UC02C Unidad compresión de biogas C



- 010C01 COMPRESOR DE AIRE SERVICIO CALENTAMIENTO
- 010C06 SECADOR DE AIRE
- 010MC01 MOTOR COMPRESOR DE AIRE SERVICIO CALENTA

PTAR-10-ECL -UC03 Unidad ventilación cuarto calent . lodos

PTAR-10-ECL -UIT Unidad sistema intercambiador temp lodos

- 010E01A CALDERA A
- 010E01B CALDERA B
- 010ME01A MOTOR QUEMADOR DE CALDERA A
- 010MQE01B MOTOR QUEMADOR DE CALDERA B
- 010MVPRV01A CONTROL PRV Y VALVULAS DE TRES VIAS INTE
- 010P02A MOTOBOMBA DE AGUA CALIENTE A
- 010P02B MOTOBOMBA DE AGUA CALIENTE B
- 010P03A MOTOBOMBA DE AGUA TIBIA A
- 010P03B MOTOBOMBA DE AGUA TIBIA B
- 010P07A MOTOBOMBA ALIMENTACION COMBUSTIBLE CALDE
- 010P07B MOTOBOMBA ALIMENTACION COMBUSTIBLE CALDE
- 010TIT01A MEDIDORES DE TEMPERATURA INTERCAMBIADORE

PTAR-10-ECL -UMC Und. Medicion Caudal Recirculacion Lodo

- 010FIT10A MEDIDOR CAUDAL RECIRCULACION LODO 9,1
- 010FIT10B MEDIDOR CAUDAL RECIRCULACION LODO 9,2
- 010FIT10C MEDIDOR CAUDAL RECIRCULACION LODO 9,3

PTAR-10-ECL -UP01 Udad estación bombeo recirculación lodos

010MP01A MOTOR BOMBA DE RECIRCULACION DE LODOS A

010MP01B MOTOR BOMBA DE RECIRCULACION DE LODOS B

010MP01C MOTOR BOMBA DE RECIRCULACION DE LODOS C

010MP01D MOTOR BOMBA DE RECIRCULACION DE LODOS D

010P01A BOMBA DE RECIRCULACION DE LODOS A

010P01B BOMBA DE RECIRCULACION DE LODOS B

010P01C BOMBA DE RECIRCULACION DE LODOS C

010P01D BOMBA DE RECIRCULACION DE LODOS D

PTAR-10-LCX Preparación y dosificación de cal

PTAR-10-LCX -ECIV Estructura civil local de cal

PTAR-10-LCX -UA01 Unidad sistema preparación y bombeo cal

010MA01 MOTOR AGITADOR DE CAL

010MP10 MOTOR BOMBA SUMINISTRO DE CAL

010P10 BOMBA DE SUMINISTRO DE CAL

010QRA01 REDUCTOR AGITADOR DE CAL

010QRP10 REDUCTOR BOMBA SUMINISTRO DE CAL

PTAR-10-TAB Tableros eléctricos

PTAR-10-TAB -UCCM Unidad centro control motores

PTAR-10-TAB -UN01 Unidad celda banco condensadores

PTAR-10-TAB -UN02 Udad celda entrada tablero baja tensión

PTAR-10-TAB -UPS Unidad potencia ininterumpida

PTAR-10-TAB -UTD Unidad tablero control calentamiento

PTAR-12 DESHIDRATACION

PTAR-12-ALD Almacen y homogenización lodos digeridos

PTAR-12-ALD -ALD Estructura almacenador lodos

PTAR-12-ALD -UA01 Unidad mezcla lodos digeridos

011A01A AGITADOR DE LODOS DIGERIDOS A

011A01B AGITADOR DE LODOS DIGERIDOS B

011A01C AGITADOR DE LODOS DIGERIDOS C

011LIT01 MEDIDOR DE NIVEL POR ULTRASONIDO
ALMACEN

PTAR-12-ALU Sistema de iluminación

PTAR-12-ALU -EXT Alumbrado exterior

PTAR-12-ALU -INT Alumbrado interior

PTAR-12-APOT Sistema agua potable

PTAR-12-APOT -RED Red agua potable

PTAR-12-CDL Suministro aire a deshidratación

PTAR-12-CDL -UC01 Unidad suministro aire deshidratación

012C01A COMPRESOR DE AIRE SERVICIO
DESHIDRATACION

012C01B COMPRESOR DE AIRE SERVICIO
DESHIDRATACION

- **012C03** SECADOR DE AIRE SERVICIO DESHIDRATACION
- **012MC01A** MOTOR COMPRESOR DE AIRE SERVICIO DESHIDR
- **012MC01B** MOTOR COMPRESOR DE AIRE SERVICIO DESHIDR

■ **PTAR-12-DELO** Deshidratadora de lodos

- **PTAR-12-DELO -ECIV** Estructura civil cuarto filtrobandas
- **PTAR-12-DELO -USB01A** Unidad deshidratadora de lodos A

- **012AV01A** ELECTROVALVULA DE AGUA DE LAVADO TELAS F
- **012C02A** VENTILADOR CABINA FILTROBANDA A
- **012CL03A** TABLERO DE CONTROL LOCAL FILTROBANDA A
- **012MA02A** MOTOR FLOCULADOR DE LODOS FITROBANDA A
- **012MSB01A** MOTOR DE ACCIONAMIENTO FILTROBANDA A
- **012QRA02A** REDUCTOR FLOCULADOR DE LODOS FITROBANDA
- **012QRSB01A** REDUCTOR DE ACCIONAMIENTO FILTROBANDA A
- **012RODSB01A** JUEGO DE RODILLOS FILTROBANDA A
- **012TF01A** JUEGO DE JUEGO DE TELAS FILTRANTES FILTR

■ **PTAR-12-DELO -USB01B** Unidad deshidratadora de lodos B

- **012AV01B** ELECTROVALVULA DE AGUA DE LAVADO TELAS F
- **012C02B** VENTILADOR CABINA FILTROBANDA B
- **012CL03B** TABLERO DE CONTROL LOCAL

		FILTROBANDA B
	012MA02B	MOTOR FLOCULADOR DE LODOS FITROBANDA B
	012MSB01B	MOTOR DE ACCIONAMIENTO FILTROBANDA B
	012QRA02B	REDUCTOR FLOCULADOR DE LODOS FITROBANDA
	012QRSB01B	REDUCTOR DE ACCIONAMIENTO FILTROBANDA B
	012RODSB01B	JUEGO DE RODILLOS FILTROBANDA B
	012TFSB01B	JUEGO DE TELAS FILTRANTES FILTROBANDA B
	PTAR-12-DELO -USB01C	Unidad deshidratadora de lodos C
	012AV01C	ELECTROVALVULA DE AGUA DE LAVADO TELAS F
	012C02C	VENTILADOR CABINA FILTROBANDA C
	012CL03C	TABLERO DE CONTROL LOCAL FILTROBANDA C
	012MA02C	MOTOR FLOCULADOR DE LODOS FITROBANDA C
	012MSB01C	MOTOR DE ACCIONAMIENTO FILTROBANDA C
	012QRA02C	REDUCTOR FLOCULADOR DE LODOS FITROBANDA
	012QRSB01C	REDUCTOR DE ACCIONAMIENTO FILTROBANDA C
	012RODSB01C	JUEGO DE RODILLOS FILTROBANDA C
	012TFSB01C	JUEGO DE TELAS FILTRANTES FILTROBANDA C
	PTAR-12-DELO -USB01D	Unidad deshidratadora de lodos D
	012AV01D	ELECTROVALVULA DE AGUA DE LAVADO TELAS F

- 012C02D VENTILADOR CABINA FILTROBANDA D
- 012CL03D TABLERO DE CONTROL LOCAL
FILTROBANDA D
- 012MA02D MOTOR FLOCULADOR DE LODOS
FITROBANDA D
- 012MSB01D MOTOR DE ACCIONAMIENTO
FILTROBANDA D
- 012QRA02D REDUCTOR FLOCULADOR DE LODOS
FITROBANDA
- 012QRSB01D REDUCTOR DE ACCIONAMIENTO
FILTROBANDA D
- 012RODSB01D JUEGO DE RODILLOS FILTROBANDA D
- 012TFSB01D JUEGO DE TELAS FILTRANTES
FILTROBANDA D

PTAR-12-DELO -USB01E Unidad deshidratadora de lodos E

- 012AV01E ELECTROVALVULA DE AGUA DE LAVADO
TELAS F
- 012C02E VENTILADOR CABINA FILTROBANDA E
- 012CL03E TABLERO DE CONTROL LOCAL
FILTROBANDA E
- 012MA02E MOTOR FLOCULADOR DE LODOS
FITROBANDA E
- 012MSB01E MOTOR DE ACCIONAMIENTO
FILTROBANDA E
- 012QRA02E REDUCTOR FLOCULADOR DE LODOS
FITROBANDA
- 012QRSB01E REDUCTOR DE ACCIONAMIENTO
FILTROBANDA E
- 012RODSB01E JUEGO DE RODILLOS FILTROBANDA E
- 012TFSB01E JUEGO DE TELAS FILTRANTES
FILTROBANDA E

PTAR-12-EID Alman y bombeo agua lavado filtrobandas

PTAR-12-EID -ECIV Estructura civil almacenador agua indust

014LIT01 MEDIDOR DE NIVEL TANQUE DE AGUA INDUSTRI

PTAR-12-EID -UFI Unidad filtración agua industrial

PTAR-12-EID -UP01 Unidad sistema bombeo agua industrial

014MP01C MOTOR BOMBA DE AGUA INDUSTRIAL A DESHIDR

014MP01D MOTOR BOMBA DE AGUA INDUSTRIAL A DESHIDR

014MP01E MOTOR BOMBA DE AGUA INDUSTRIAL A DESHIDR

014P01A MOTOBOMBA DE AGUA INDUSTRIAL A DESHIDRAT

014P01B MOTOBOMBA DE AGUA INDUSTRIAL A DESHIDRAT

014P01C BOMBA DE AGUA INDUSTRIAL A DESHIDRATACIO

014P01D BOMBA DE AGUA INDUSTRIAL A DESHIDRATACIO

014P01E BOMBA DE AGUA INDUSTRIAL A DESHIDRATACIO

PTAR-12-PBD Bombeo de lodos a deshidratar

PTAR-12-PBD -ECIV Estructura civil bombeo lodos a deshidra

PTAR-12-PBD -UMF Und. Medicion Flujo de Lodos a Deshidrat

012FIT01A MEDIDOR DE FLUJO DE LODOS A FILTROBANDA

012FIT01B MEDIDOR DE FLUJO DE LODOS A FILTROBANDA

012FIT01C MEDIDOR DE FLUJO DE LODOS A

		FILTROBANDA
	012FIT01D	MEDIDOR DE FLUJO DE LODOS A FILTROBANDA
	012FIT01E	MEDIDOR DE FLUJO DE LODOS A FILTROBANDA
PTAR-12-PBD -UP01A		Unidad bombeo lodo a deshidratar A
	012MP01A	MOTOR BOMBA DE LODOS A FILTROBANDA A
	012P01A	BOMBA DE LODOS A FILTROBANDA A
	012QRP01A	REDUCTOR BOMBA DE LODOS A FILTROBANDA A
PTAR-12-PBD -UP01B		Unidad bombeo lodo a deshidratar B
	012MP01B	MOTOR BOMBA DE LODOS A FILTROBANDA B
	012P01B	BOMBA DE LODOS A FILTROBANDA B
	012QRP01B	REDUCTOR BOMBA DE LODOS A FILTROBANDA B
PTAR-12-PBD -UP01C		Unidad bombeo lodo a deshidratar C
	012MP01C	MOTOR BOMBA DE LODOS A FILTROBANDA C
	012P01C	BOMBA DE LODOS A FILTROBANDA C
	012QRP01C	REDUCTOR BOMBA DE LODOS A FILTROBANDA C
PTAR-12-PBD -UP01D		Unidad bombeo lodo a deshidratar D
	012MP01D	MOTOR BOMBA DE LODOS A FILTROBANDA D
	012P01D	BOMBA DE LODOS A FILTROBANDA D

012QRP01D REDUCTOR BOMBA DE LODOS A
FILTROBANDA D

PTAR-12-PBD -UP01E Unidad bombeo lodo a deshidratar E

012MP01E MOTOR BOMBA DE LODOS A
FILTROBANDA E

012P01E BOMBA DE LODOS A FILTROBANDA E

012QRP01E REDUCTOR BOMBA DE LODOS A
FILTROBANDA E

PTAR-12-PPA Prepa y dosif polímero deshidratación

PTAR-12-PPA -ECIV Estructura civil cuarto polímero

PTAR-12-PPA -UP02 Unidad estación bombeo polímero

012MP02A MOTOREDUCTOR BOMBA POLIMERO
FILTROBANDA

012MP02B MOTOREDUCTOR BOMBA POLIMERO
FILTROBANDA

012MP02C MOTOREDUCTOR BOMBA POLIMERO
FILTROBANDA

012MP02D MOTOREDUCTOR BOMBA POLIMERO
FILTROBANDA

012MP02E MOTOREDUCTOR BOMBA POLIMERO
FILTROBANDA

012P02A BOMBA DOSIFICADORA DE POLIMERO
FILTROBAN

012P02B BOMBA DOSIFICADORA DE POLIMERO
FILTROBAN

012P02C BOMBA DOSIFICADORA DE POLIMERO
FILTROBAN

012P02D BOMBA DOSIFICADORA DE POLIMERO
FILTROBAN

012P02E BOMBA DOSIFICADORA DE POLIMERO

- FILTROBAN
- 012VVP02A VARIADOR DE VELOCIDAD BOMBA DE POLIMERO
- 012VVP02B VARIADOR DE VELOCIDAD BOMBA DE POLIMERO
- 012VVP02C VARIADOR DE VELOCIDAD BOMBA DE POLIMERO
- 012VVP02D VARIADOR DE VELOCIDAD BOMBA DE POLIMERO
- 012VVP02E VARIADOR DE VELOCIDAD BOMBA DE POLIMERO

PTAR-12-PPA -UQ01 Unidad preparación polímero

- 012MQR01 MOTOR AGITADOR DE PREPARACION POLIMERO D
- 012MQR02 MOTOR AGITADOR DE MADURACION POLIMERO DE
- 012Q01 DOSIFICADOR PREPARACION DE POLIMERO DESH
- 012Q02 ASPIRADOR DE POLIMERO DESHIDRATACION
- 012QR01 REDUCTOR AGITADOR DE PREPARACION POLIMER
- 012QR02 REDUCTOR AGITADOR DE MADURACION POLIMERO
- 012RS01 TANQUE DE PREPARACION Y ALMACENAMIENTO P

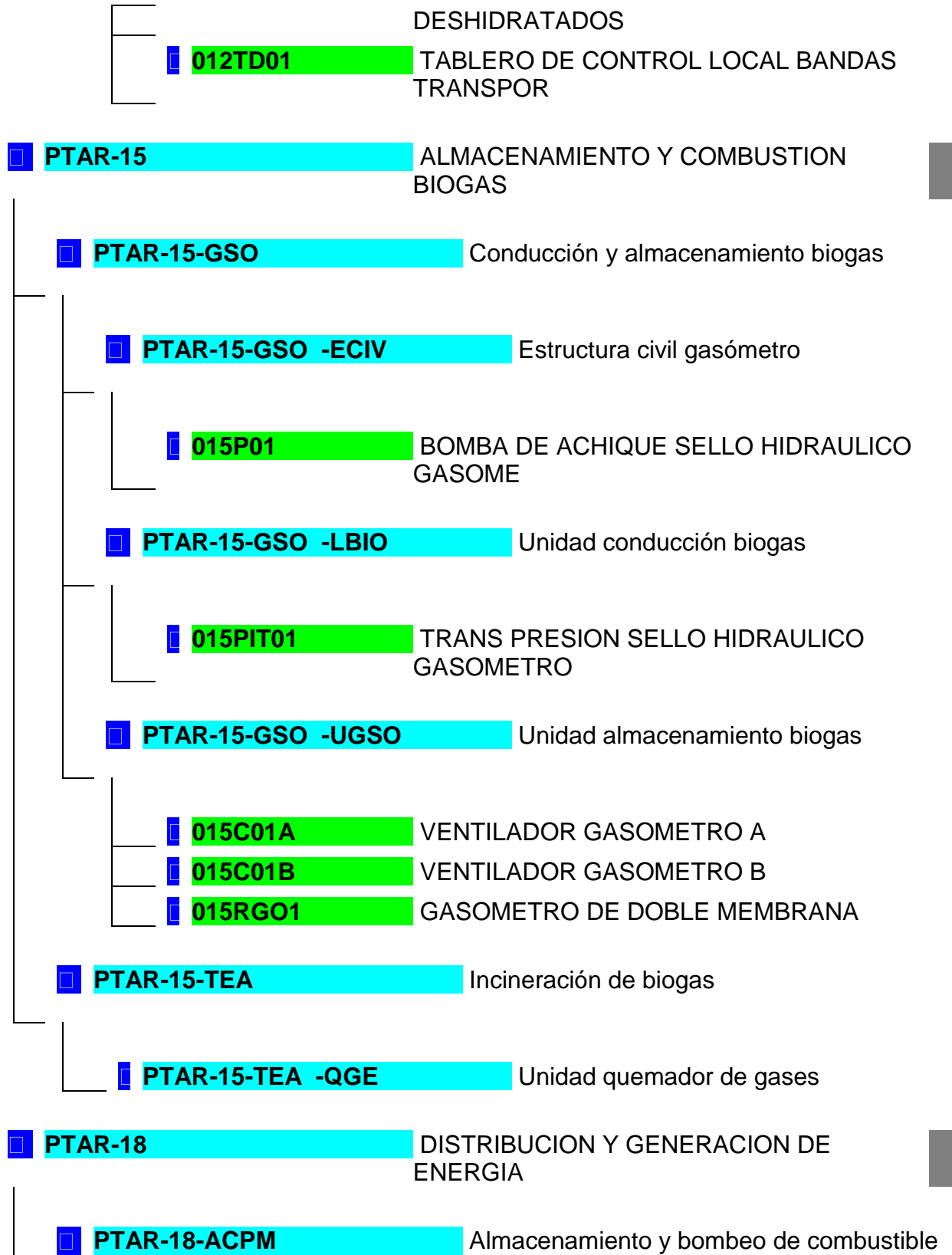
PTAR-12-TAB Tableros eléctricos

- PTAR-12-TAB -UCCM Unidad control control motores
- PTAR-12-TAB -UPS Unidad potencia ininterumpida
- PTAR-12-TAB -UTD Unidad tableros control deshidratación

PTAR-12-TDES Transporte biosólido deshidratado

PTAR-12-TDES -UT Unidad transporte de biosólido

- 012MT02** MOTOR DE CINTA TRANSPORTADORA
LODOS DESH
- 012MT03** MOTOR DE CINTA TRANSPORTADORA
LODOS DESH
- 012MT04** MOTOR DE CINTA TRANSPORTADORA
LODOS DESH
- 012MT05** MOTOR DE CINTA TRANSPORTADORA
LODOS DESH
- 012MT05A** MOTOR APLILADOR DE LODOS
DESHIDRATADOS 5
- 012MT06** MOTOR DE CINTA TRANSPORTADORA
LODOS DESH
- 012QRT02** REDUCTOR DE CINTA TRANSPORTADORA
LODOS D
- 012QRT03** REDUCTOR DE CINTA TRANSPORTADORA
LODOS D
- 012QRT04** REDUCTOR DE CINTA TRANSPORTADORA
LODOS D
- 012QRT05** REDUCTOR DE CINTA TRANSPORTADORA
LODOS D
- 012QRT05A** REDUCTOR APLILADOR DE LODOS
DESHIDRATADO
- 012QRT06** REDUCTOR DE CINTA TRANSPORTADORA
LODOS D
- 012T02** CINTA TRANSPORTADORA LODOS
DESHIDRATADOS
- 012T03** CINTA TRANSPORTADORA LODOS
DESHIDRATADOS
- 012T04** CINTA TRANSPORTADORA LODOS
DESHIDRATADOS
- 012T05** CINTA TRANSPORTADORA LODOS
DESHIDRATADOS
- 012T06** CINTA TRANSPORTADORA LODOS



PTAR-18-ACPM -UP01 Unidad sis bombeo combustible a calderas

018P01A MOTOBOMBA DE COMBUSTIBLE A CALDERAS A

018P01B MOTOBOMBA DE COMBUSTIBLE A CALDERAS B

PTAR-18-ACPM -URP Unidad almacenamiento de combustible

PTAR-18-DEE Distribución de energía

PTAR-18-DEE -UPS01 Unidad potencia ininterumpida

PTAR-18-DEE -UT Unidad Transformadores

002TR01 Transformador Subestacion Pretratamiento

002TR02 Transformador Subestacion Pretratamiento

017TR01 Transformador Subestacion Calentamiento

017TR02 Transformador Subestacion Calentamiento

PTAR-18-DEE -UTD1N1 Unidad celda generador 1

PTAR-18-DEE -UTD1N10 Unidad celda generador 2

PTAR-18-DEE -UTD1N2 Udad celda salida transformador (02TR01)

PTAR-18-DEE -UTD1N3 Udad celda salida transformador (17TR01)

PTAR-18-DEE -UTD1N4 Unidad celda entrada linea A

PTAR-18-DEE -UTD1N5 Unidad celda acople

PTAR-18-DEE -UTD1N6 Unidad celda remonte

PTAR-18-DEE -UTD1N7 Unidad celda entrada linea B

PTAR-18-DEE -UTD1N8 Unid celda salida transformador (02TR02)

PTAR-18-DEE -UTD1N9 Unid celda salida transformador (17TR02)

PTAR-18-GE Generadores de energía

PTAR-18-GE -UAUX Unidad equipos auxiliares generadores

- 018C01A** COMPRESOR DIESEL SUMINISTRO AIRE ARRANQU
- 018C02A** COMPRESOR ELECTRICO SUMINISTRO AIRE ARRA
- 018C02B** COMPRESOR ELECTRICO SUMINISTRO AIRE ARRA
- 018C03A** VENTILADOR CUARTO GENERADORES A
- 018C03B** VENTILADOR CUARTO GENERADORES B
- 018C03C** VENTILADOR CUARTO GENERADORES C
- 018C03D** VENTILADOR CUARTO GENERADORES D
- 018C0CB** COMPRESOR ELECTRICO SUMINISTRO AIRE ARRA
- 018GE03** MOTOGENERADOR PERKINS
- 018MC02A** MOTOR ELECTRICO COMPRESOR SUMINISTRO AIR
- 018MC02B** MOTOR ELECTRICO COMPRESOR SUMINISTRO AIR
- 018P02** MOTOBOMBA PARA CARGUE REFRIGERANTE INTER
- 018SCI** SISTEMA CONTRAINCENDIOS CUARTO GENERADOR
- 018T01** POLIPASTO CUARTO GENERADORES
- 018TCGE00** TABLERO DE CONTROL COMUN GENERADORES

PTAR-18-GE -UGE01 Unidad grupo electrógeno 1

- 018C04** VENTILADOR AIRE ALIMENTACION TURBO GENER
- 018C05** CONJUNTO DE VENTILADORES INTERCAMBIADOR
- 018ER01** PANEL INTERCAMBIADOR DE CALOR

		PARA REFRI
	018GE01	GENERADOR 1
	018MGE01	MOTOR DIESEL GENERADOR 1
	018P03A	MOTOBOMBA A ALIMENTACION TANQUE COMBUSTI
	018P03B	MOTOBOMBA B ALIMENTACION TANQUE COMBUSTI
	018P04	MOTOBOMBA ALIMENTACION ACEITE DIARIO GEN
	018P07	MOTOBOMBA ACHIQUE RESIDUOS GENERADOR 1
	018TCGE01	TABLERO DE CONTROL GRUPO GENERADOR 1
	018TMGE01	TABLERO DE MONITOREO LOCAL CMR GENERADOR

PTAR-18-GE -UGE02 Unidad grupo electrógeno 2

	018C06	VENTILADOR AIRE ALIMENTACION TURBO GENER
	018C07	COJUNTO DE VENTILADORES INTERCAMBIADOR
	018ER02	PANEL INTERCAMBIADOR DE CALOR PARA REFRI
	018GE02	GENERADOR 2
	018MGE02	MOTOR DIESEL GENERADOR 2
	018P05A	MOTOBOMBA A ALIMENTACION TANQUE COMBUSTI
	018P05B	MOTOBOMBA B ALIMENTACION TANQUE COMBUSTI
	018P06	MOTOBOMBA ALIMENTACION ACEITE DIARIO GEN
	018P08	MOTOBOMBA ACHIQUE RESIDUOS GENERADOR 2
	018TCGE02	TABLERO DE CONTROL GRUPO GENERADOR 2

018TMGE02 TABLERO DE MONITOREO LOCAL CMR GENERADOR

PTAR-18-GE -UTC Unidad tablero de control electrógenos

PTAR-18-GE -UTCGE Unidad tablero comun generadores

PTAR-30 AREAS GENERALES PTAR

PTAR-30-13 Al. y bom. aguas decanta. y espesamient

PTAR-30-13 -ECIV Estructura civil tanque todas aguas 13

PTAR-30-13 -UP01 Udad sis bombeo todas aguas decantación

013LERC CONTROL DE NIVEL TANQUE TODAS LAS AGUAS

013P01A MOTOBOMBA TODAS LAS AGUAS DECANTACION A

013P01B MOTOBOMBA TODAS LAS AGUAS DECANTACION B

013P01C MOTOBOMBA TODAS LAS AGUAS DECANTACION C

PTAR-30-25 Almacen agua potable y contra incendio

PTAR-30-25 -UAPOT Unidad almacenamiento agua potable

025C01 COMPRESOR DE AIRE SERVICIO BOMBEO DE AGU

025LIT03 MEDIDOR NIVEL TANQUE AGUA POTABLE ULTRAS

025LPOT MEDICION DE NIVEL ALMACENADOR DE AGUA PO

025MC01 MOTOR COMPRESOR DE AIRE SERVICIO BOMBEO

PTAR-30-25 -UMAP Udad medición agua potable acomet PTAR

PTAR-30-25 -UP01 Unidad estación bombeo agua potable

025MP01A MOTOR BOMBA SUMINISTRO DE AGUA POTABLE A

025MP01B MOTOR BOMBA SUMINISTRO DE AGUA POTABLE B

025MP01C MOTOR BOMBA SUMINISTRO DE AGUA POTABLE C

025P01A BOMBA SUMINISTRO DE AGUA POTABLE A

025P01B BOMBA SUMINISTRO DE AGUA POTABLE B

025P01C BOMBA SUMINISTRO DE AGUA POTABLE C

025PIT01 TRANSMISOR DE PRESION BOMBEO DE AGUA POT

025R02 TANQUE REGULADOR DE PRESION AGUA POTABLE

025TD01 TABLERO DE CONTROL BOMBEO DE AGUA POTABLE

PTAR-30-25 -UP02 Udad estación bombeo agua contra incendi

025MP02A MOTOR BOMBA SUMINISTRO DE AGUA CONTRA INCENDIO

025MP02B MOTOR BOMBA SUMINISTRO DE AGUA CONTRA INCENDIO

025MP03 MOTOR BOMBA JOCKEY DE AGUA CONTRA INCENDIO

025P02A BOMBA SUMINISTRO DE AGUA CONTRA INCENDIOS

025P02B BOMBA SUMINISTRO DE AGUA CONTRA INCENDIO

025P03 BOMBA JOCKEY DE AGUA

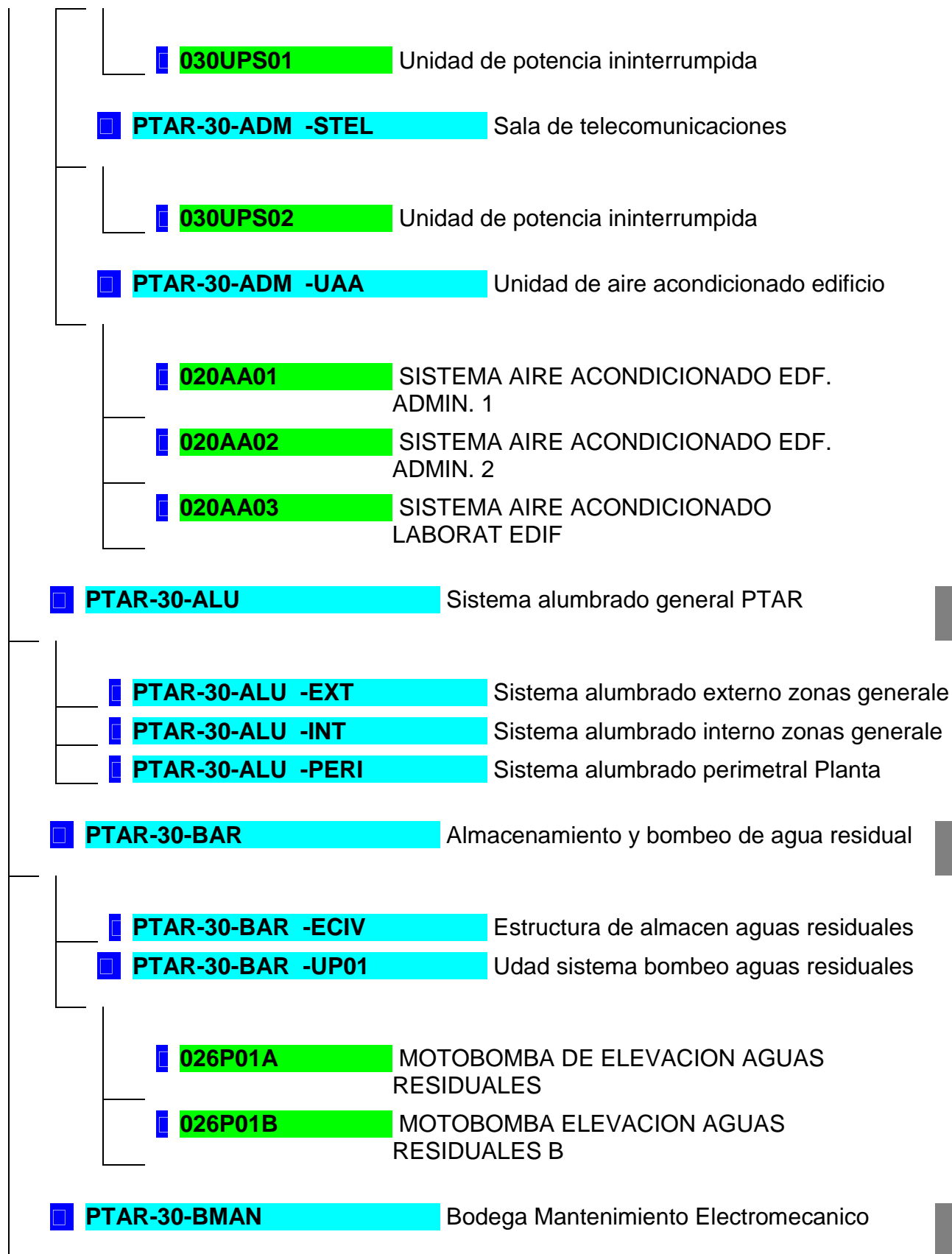
- CONTRAINCENDIOS C
- 025R01 TANQUE REGULADOR DE PRESION AGUA CONTRAI
- 025TD02 TABLERO DE CONTROL BOMBEOD E AGUA CONTRA

PTAR-30-ACHI Sistema achique ductos eléctricos

- PTAR-30-ACHI -ACH01 Sis achique ductos eléctricos portería
- PTAR-30-ACHI -ACH02 Sis achique ductos eléctricos calentamie
- PTAR-30-ACHI -ACH03 Sis achique ductos eléctricos decantació
- PTAR-30-ACHI -ACH04 Sis achique ductos eléctricos pretratami
- 002P11A MOTOBOMBA DE ACHIQUE DUCTOS ELECTRICOS C
- 002P11B MOTOBOMBA DE ACHIQUE DUCTOS ELECTRICOS C
- 002P11C MOTOBOMBA ACHIQUE DUCTOS ELECTRICOS AGUA
- PTAR-30-ACHI -ACH05 Sis achique ductos eléctricos deshidrata

PTAR-30-ADM Edificio administrativo

- PTAR-30-ADM -AOFI Area de oficinas
- PTAR-30-ADM -EMET Estación Metereologica
- PTAR-30-ADM -LAB Laboratorio
- PTAR-30-ADM -RED Red de agua potable
- PTAR-30-ADM -SCTR Sala de control
- 030UPS04 Unidad de potencia ininterrumpida
- PTAR-30-ADM -SSER Sala de servidores



002C01R1	SOPLADOR DE AIRE A DESARENADORES R1
002C01R2	SOPLADOR DE AIRE A DESARENADORES R2
002MC01R1	MOTOR ACCIONAMIENTO SOPLADOR AIRE A D R1
002MC01R2	MOTOR ACCIONAMIENTO SOPLADOR AIRE A D R2
002MP04R1	MOTOR ACCIONAMIENTO BOMBA CLORURO R1
002MP04R2	MOTOR ACCIONAMIENTO BOMBA CLORURO R2
002MQR01R1	MOTOR AGITADOR DE PREPARACION POLIMERO P
002MQRDGL01R1	MOTOR DE ACCIONAMIENTO REJILLA FINA R1
002MQRDGL01R2	MOTOR DE ACCIONAMIENTO REJILLA FINA R2
002MQRDGR01R1	MOTOR DESPLAZAMIENTO PUENTE DESARENAD R1
002MQRDGR01R2	MOTOR DESPLAZAMIENTO PUENTE DESARENAD R2
002P04R1	BOMBA DOSIFICADORA DE CLORURO FERRICO R1
002P04R2	BOMBA DOSIFICADORA DE CLORURO FERRICO R2
002QR02R1	REDUCTOR AGITADOR DE MADURACION POLIMERO
002QRDGL01R1	REDUCTOR ACCIONAMIENTO REJILLA FINA R1
002QRDGL01R2	REDUCTOR ACCIONAMIENTO REJILLA FINA R2
002QRDGR01R1	REDUCTOR DESPLAZAMIENTO PUENTE DESARE R1
002QRDGR01R2	REDUCTOR DESPLAZAMIENTO PUENTE DESARE R2
004MQRDCLR1	MOTOR DESPLAZAMIENTO PTE

		DECANTADOR R1
	004MQRDCLR2	MOTOR DESPLAZAMIENTO PTE DECANTADOR R2
	004MQRDCLR3	MOTOR DESPLAZAMIENTO PTE DECANTADOR R3
	004MQRDCLR4	MOTOR DESPLAZAMIENTO PTE DECANTADOR R4
	004QRDCLR1	REDUCTOR DESPLAZAMIENTO PUENTE DECANT R1
	004QRDCLR2	REDUCTOR DESPLAZAMIENTO PUENTE DECANT R2
	004QRDCLR3	REDUCTOR DESPLAZAMIENTO PUENTE DECANT R3
	004QRDCLR4	REDUCTOR DESPLAZAMIENTO PUENTE DECANT R4
	005MP08R1	MOTOR DE ACCIONAMIENTO BOMBA LODOS PR R1
	005P09R1	BOMBA DE AGUA INDUSTRIAL R1
	008P01R1	BOMBA DE LODO ESPESADO R1
	008QRP01R1	REDUCTOR BOMBA DE LODO ESPESADO R1
	010C05R1	BOOSTER DE BIOGAS A CALDERAS R1
	010C05R2	BOOSTER DE BIOGAS A CALDERAS R2
	010MP04R1	MOTOBOMBA DE AGUA REFRIGERACION COMPRESO
	012MA02R1	MOTOR FLOCULADOR DE LODOS FITROBANDA R1
	012MA02R2	MOTOR FLOCULADOR DE LODOS FITROBANDA R2
	012MA02R3	MOTOR FLOCULADOR DE LODOS FITROBANDA R3
	012MA02R4	MOTOR FLOCULADOR DE LODOS FITROBANDA R4
	012MA02R5	MOTOR FLOCULADOR DE LODOS FITROBANDA R5
	012P01R1	BOMBA DE LODOS A FILTROBANDA R1
	012QRA02R1	REDUCTOR FLOCULADOR LODOS

- FITROBANDA R1
- 012QRA02R2** REDUCTOR FLOCULADOR LODOS FITROBANDA R2
- 012QRA02R3** REDUCTOR FLOCULADOR LODOS FITROBANDA R3
- 012QRA02R4** REDUCTOR FLOCULADOR LODOS FITROBANDA R4
- 012QRA02R5** REDUCTOR FLOCULADOR LODOS FITROBANDA R5
- 02C03R1** SOPLADOR AIRE EXTRACCION ARENAS CANAL R1

PTAR-30-ESC Edificio servicios y comedor

- PTAR-30-ESC -UCAS** Unidad casino de servicio
- PTAR-30-ESC -USISO** Unidad de salud ocupacional
- PTAR-30-ESC -UVES** Unidad de baños y comedor

PTAR-30-GAP Garita de acceso

- PTAR-30-GAP -CACCP** Unidad sistema control acceso a personal
- PTAR-30-GAP -CCTV** Circuito cerrado de televisión
- 030UPS05** Unidad de potencia ininterrumpida
- PTAR-30-GAP -ECIV** Estructura civil garita acceso PTAR
- PTAR-30-GAP -Q01** Báscula
- PTAR-30-GAP -RED** Red de agua potable
- PTAR-30-GAP -UPAP** Unidad puertas de acceso a la PTAR
- 021MPAP01** MOTOR PUERTA ACCESO PRINCIPAL 1
- 021MPAP02** MOTOR PUERTA ACCESO PRINCIPAL 2
- 021MPAP03** MOTOR PUERTA ACCESO PRINCIPAL 3

PTAR-30-PRED	Predios PTAR
PTAR-30-PRED -PRED	Predios ampliación PTAR
PTAR-30-PRED -VIAS	Vías internas PTAR
PTAR-30-PRED -ZVJ	Zonas Verdes PTAR
PTAR-30-SISEV	Sistema de evacuación PTAR
PTAR-30-SISEV-UEV	Unidad sistema evacuación PTAR
PTAR-30-TALL	Taller de electromecánica y almacén
PTAR-30-TALL -UALM	Unidad de almacén general PTAR
PTAR-30-TALL -UELEC	Unidad taller de mantenimiento eléctrico
030UPS03	Unidad de potencia ininterrumpida
PTAR-30-TALL -Umaq	Unidad maquinaria taller de electromecán
030C01	Compresor Aire Taller KAESSER
030C02	Compresor Aire Portatil SULLAIR
030C03	Compresor Aire Servicio Bodega MTTO
030C04	Compresor Aire Servicio Bodega Pintura
030TAL	Taladro de Arbol Taller
030TOR	Torno Taller
PTAR-30-TALL -UMEC	Unidad taller de mantenimiento mecánico
PTAR-30-TALL -UMET	Unidad de planeación
PTAR-30-VEHI	Vehículos PTAR

Fuente: Los Autores

ANEXO C
FORMATO ORDEN DE TRABAJO

Anexo C Formato Orden de Trabajo



AVISO	600029407	PLAN MENSUAL PTAR GENERAL			CLASE DE ORDEN	PTR2
ORDEN	10004605	PTAR-01-MAC -UFEC2	Unidad segunda medición flujo agua cruda		GRUPO DE PLANIFICACION	PTS
UBICACION TECNICA				PTO. TRABAJO	PTR1_AJR	
EQUIPO						
FECHA DE CREACION	14.01.2013	AUTOR	IP1020130114	LOCALIZACION		
FECHA	PTO TRABAJO	REGISTRO	NOMBRE EMPLEADO	HORA INICIO	HORAFINAL	DURACION
			ALVARO JIMENEZ			3
JHA	PUESTO EN SEGURIDAD	RESPONSABLE MTTD		HORA INICIO	HORAFINAL	JEFE DE TURNO
18-01-13	CONSIGNACION EQUIPOS DISPONIBLES Y EN SEGURIDAD	ALVARO JIMENEZ		8:00		
31-01-13	DESCONSIGNACION EQUIPOS DISPONIBLES Y EN SEGURIDAD	ALVARO JIMENEZ			9:00	

MATERIALES

FECHA	CODIGO	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD

TIPO DE DAÑO: _____

CAUSA: _____ SINTOMA: _____

SE REVISARON CONEXIONES Y BORNES PARA DESCARTAR PUNTA SUETOS

LA TUBERIA ELECTRICA SE ENCUENTRA DETERIORADA AL PUNTO QUE LOS CABLES YA SE ENCUENTRAN POR FUERA DEL DUCTO. ES NECESARIO HACER EL CAMBIO

RESPONSABLE: APROBADO: RECIBIDO A SATISFACCION:

Fuente: Modulo SAP PM R3, transacción ZPM02 - Formato ordenes de mantenimiento