

### III.4 RESUMEN GENERAL

#### DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE PLANTA DE ENERGÍA.

La CCCH está conformada por una Central Ciclo Combinado de tipo monoeje, con una turbina de gas, un termorecuperador de calor de 3 presiones, un generador eléctrico y una turbina de vapor de dos cuerpos.

En las condiciones de diseño, la central genera una potencia neta de 252,7 MW. La energía eléctrica resultante del proceso es transferida a través de una subestación y línea de enlace a la Subestación Aeropuerto de CFE.

La potencia eléctrica que se suministra a la red es CA trifásica de 60 Hz, a una tensión nominal de 230 kV después del transformador elevador principal.

El gas natural para la operación de la central (combustible primario) es proporcionado por el suministrador a través del gasoducto propiedad de PEMEX Agua Prieta - Hermosillo y se hace llegar a la central mediante una interconexión de 28 Km. desde el punto de unión con el gasoducto principal, donde también se contabiliza el gas proporcionado.

El combustible diesel (alterno) es transportado a la central mediante transporte terrestre y es almacenado en un tanque con capacidad de 11,900 m<sup>3</sup>.

El agua necesaria para la operación de la central es obtenida mediante una planta procesadora de aguas negras con capacidad de 400 m<sup>3</sup>/hr de producción. El agua para el proceso se toma de la red de drenaje de la ciudad de Hermosillo, Sonora.

#### DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE LA PTAR.

Las aguas negras son recibidas en una tubería que alimenta directamente a los tanques de Desarenado/Desengrasado.

En los tanques de Desarenado/Desengrasado se lleva a cabo la separación del agua y la extracción de materias gruesas sedimentables (arena) y de las grasas y aceites flotantes. Los dispositivos empleados para el desarenado/desengrasado son un sistema de insuflación de aire por medio de 2 (dos) Bombas de Inyección de Aire, una para cada tanque, y un sistema de Rastras periférico que tiene un sistema de aspiración de arenas, el cual cuenta con 2 (dos) Compresores, uno para cada tanque, que generan un efecto sifón capaz de succionar las arenas.

A media altura, se tiene una rampa de producción de aire equipada con Bombas de Inyección de Aire, que provoca un movimiento de espiral de abajo hacia arriba el cual favorece la flotación de grasas y aceites y también permite el

desprendimiento de la materia en suspensión que puede envolver los granos de arena. Una rastra superficial permite barrer la superficie del equipo, arrastrando así, todos los flotantes hacia un contenedor de grasas.

A la salida de los Desarenadores/Desengrasadores, el agua pasa por gravedad al sistema de Lodos Activados en los cuales, el agua de tratamiento, es distribuida en 2 (dos) Trenes de Aireación formados por dos tanques de concreto que contienen, cada uno, una zona anóxica y una zona de aireación para la remoción de nitrógeno. Estos tanques, que contienen los lodos activados en su interior, remueven el grueso de la DQO y por consecuencia disminuyen la DBO.

La Aireación y la Clarificación Secundaria (siguiente etapa) funcionan como un sistema continuo, siendo la primera una etapa de reacción y la segunda una zona de sedimentación. La recirculación de los lodos de los clarificadores secundarios al tanque de aireación, será del orden del 100% del caudal medio de alimentación; esta recirculación se hará a través de un sistema de bombeo formado por 3 (tres) Bombas centrífugas, con capacidad unitaria del 50%.

Una recirculación interna permitirá retornar a la zona de anoxia los nitratos producidos por la oxidación del nitrógeno orgánico y amoniacal para su eliminación en ausencia del oxígeno. La recirculación se lleva a cabo por medio de 4 (cuatro) Bombas de Recirculación de Licor Mixto y Extracción, 2 (dos) para cada tanque. Estas bombas, como su nombre lo indica, también extraen los lodos acumulados y los envían a la etapa de espesamiento.

El agua procedente de la etapa de aireación se alimenta por gravedad al sistema de Clarificación Secundaria, el cual está formado por dos Clarificadores. En este tipo de tanques, los lodos formados mediante la floculación, son retenidos como una capa extendida, el agua fluye regular y uniforme a través de esta capa; después el agua es introducida en la base de la capa de lodos, vía un sistema de distribución que promueve un mezclado continuo.

El agua floculada, emerge clarificada en la sección superior de la unidad. El flóculo del lodo ya existente sirve como “semilla” para acelerar la formación y crecimiento de flóculos más voluminosos y más densos acelerando de este modo, su sedimentación y mejorando significativamente la clarificación. El agua clarificada se colecta en el vertedor periférico de cada uno de los Clarificadores, donde sale por la parte superior de los equipos y pasa por gravedad a la siguiente etapa del proceso.

El propósito de esta unidad es llevar a cabo la recuperación de lodos más balanceada en la zona central, para posteriormente colectarlos en un cárcamo colector de lodos contiguo al Clarificador, donde por medio de un sistema de bombeo, antes mencionado, se recircularán los lodos al sistema de aireación.

El agua clarificada proveniente de la etapa anterior pasa a un sistema de cloración para su desinfección donde se contempla la dosificación de Gas Cloro como

reactivo desinfectante. Esta operación es realizada en un Tanque de Contacto de Cloro dividido en dos celdas, cuya construcción es en concreto. Al final, el agua desinfectada pasa a un cárcamo de bombeo donde por medio de tres bombas del 50% de capacidad unitaria, es impulsada hacia el tratamiento Físicoquímico (siguiente etapa).

Con la finalidad de disminuir la Sílice y Dureza del agua, se tiene un Clarifloculador denominado Turbocirculator. En el Turbocirculator se lleva a cabo la precipitación química de la carga contaminante presente, con la adición de coagulantes y floculadores.

El agua clarificada se recolecta en la parte superior del equipo a través de un colector periférico equipado con vertedores. Los lodos se sedimentan en el fondo del equipo y son barridos y conducidos por una rastra radial hacia la tolva central de lodos. De ahí, una parte se recircula internamente y la otra parte se dirige hacia un pozo de lodos para permitir su extracción en forma intermitente.

Los lodos extraídos del Turbocirculator son enviados, por medio de dos bombas tipo tornillo del 100% de capacidad unitaria, al Tanque de Mezcla de Lodos, donde se pondrán en contacto con los lodos provenientes del sistema biológico previamente espesados, para posteriormente enviarse a la etapa de deshidratación, cuyos procesos se describen más adelante.

El agua clarificada es conducida por gravedad a un tanque de transferencia de agua tratada, construido de concreto. En este tanque se realiza un ajuste de pH del agua mediante la adición de  $H_2SO_4$ . De este tanque se alimentará a dos sistemas, Filtración y Enfriamiento.

Por medio de dos bombas centrífugas del 100% de capacidad unitaria, se alimenta al sistema de filtración a presión, mientras que por gravedad, se tiene una alimentación continua hacia la Torre de Enfriamiento.

Para la etapa de filtración, se tiene un proceso de doble filtración en profundidad, a través de filtros verticales y lecho filtrante.

Para cada batería de filtración se tienen 3 (tres) filtros del 50% de capacidad, tratando la totalidad del flujo y cuando un filtro se encuentra en etapa de lavado, los dos filtros restantes operan con la totalidad del flujo, manteniendo siempre constante el suministro de agua filtrada.

El retrolavado de los 6 (seis) filtros se realiza con un conjunto de 2 (dos) bombas y 2 (dos) sopladores y las secuencias de lavado se programan para que ocurran de forma alternada.

Parte del agua filtrada se conduce directamente hacia el tratamiento de Osmosis Inversa (Ver Sistema de Desmineralización) y la otra parte se coleccionará en un tanque de fabricación metálica de tipo atornillable, desde donde se suministra

agua para PCI (Protección Contra Incendios) y agua de Servicios para la planta de tratamiento y para la Central.

El agua sucia producto del lavado de los filtros, se conduce directamente a un Tanque de Captación de Filtrados, donde también se captan las corrientes procedentes del lavado de filtro banda y rejilla de espesamiento, para posteriormente enviarlas al inicio del proceso, con la finalidad de reducir las pérdidas al máximo en el sistema. Esta operación se lleva a cabo a través de 2 (dos) bombas sumergibles del 100% de capacidad unitaria.

El lodo producido en el sistema biológico (aireación) es espesado previo a la mezcla con el lodo generado en el sistema fisicoquímico. En la etapa de espesamiento, el lodo floculado previamente, es introducido sobre una fina reja horizontal, la cual permanentemente es rascada por unas paletas de plástico. Conforme el lodo se va moviendo a lo largo de la reja, su nivel de concentración aumenta. Idealmente cuando el lodo alcanza el final de la reja, no debe contener agua libre. El agente floculante es introducido a través de un mezclador estático localizado corriente debajo de las bombas de lodos.

Periódicamente un conjunto de espreas, lava la rejilla sin que se detenga el tratamiento. El filtrado se recupera en el Tanque de Captación de Filtrados, donde se mezcla este caudal, el generado en el Filtro Banda (siguiente etapa) así como las aguas sucias producto del lavado de los filtros de arena, donde posteriormente, como se indica anteriormente, se enviarán al inicio de la planta.

Los lodos almacenados en el Tanque de Mezcla de Lodos son enviados a la etapa de deshidratación por medio de 2 (dos) bombas de tipo tornillo del 100% de capacidad unitaria. En la etapa de deshidratación se utiliza un Filtro Banda. Para acondicionar los lodos se inyecta un polímero; esta inyección se efectúa en la tubería de descarga de las bombas de lodos que alimentan al Filtro Banda.

La operación fundamental para llevar a cabo la deshidratación es la presión aplicada sobre las bandas filtrantes para obtener una torta de lodo deshidratado con un índice de sequedad lo más elevado posible. Los lodos deshidratados serán descargados sobre una Banda Transportadora de Lodos, para finalmente ser captados en unos contenedores para su disposición final.

Para el lavado de las telas del Filtro Banda, se tienen 2 (dos) bombas centrífugas del 100% de capacidad unitaria y un Compresor de Aire para alimentación de aire comprimido para alineación de las telas filtrantes. El agua de lavado de las bandas así como el agua filtrada proveniente de los lodos, será recirculada hacia el inicio del sistema de tratamiento de agua.