



LOS ANGELES COUNTY
SANITATION DISTRICTS
Convirtiendo desechos en recursos

INSTALACIÓN DE RECURSOS DE AGUA

A.K. WARREN

A.K. WARREN WATER RESOURCE FACILITY





Vista del tratamiento primario en la Instalación Warren.

ÍNDICE

Introducción **1**

Sistema de desagüe conjunto **2**

Cronología **3**

Tratamiento de aguas residuales **6**

Recuperación de recursos **8**

Monitoreo oceánico **10**

Comunidad **12**

Resumen **14**



Instalación criogénica con tratamiento secundario en primer plano.

INTRODUCCIÓN

Los Distritos Sanitarios del Condado de Los Ángeles (en inglés Los Angeles County Sanitation Districts) constan de 24 distritos especiales independientes que sirven a aproximadamente 5,5 millones de personas en el Condado de Los Ángeles. Su área de servicio colectiva abarca aproximadamente 850 millas cuadradas e incluye 78 ciudades y áreas no incorporadas en el condado. Esta agencia pública proporciona un tratamiento de aguas residuales y gestión de residuos sólidos que son respetuosos con el medio ambiente y económicos, y, al hacerlo, convierten los desechos en recursos como agua reciclada, energía y materiales reciclados.

Los Distritos Sanitarios operan 11 instalaciones de tratamiento de aguas residuales. La más grande de ellas es la Instalación de Recursos de Agua A.K. Warren (en inglés A.K. Warren Water Resource Recovery Facility o Warren Facility). Esta instalación sirve a 5 millones de personas y puede limpiar 400 millones de galones de aguas residuales al día, lo que la convierte en una de las instalaciones de tratamiento de agua más grandes del mundo.

La Instalación Warren desempeña un papel crítico en la protección de la salud pública y el medio ambiente en gran parte del Condado de Los Ángeles. La instalación combina el tratamiento de aguas residuales con la recuperación innovadora de recursos, programas de monitoreo ambiental intensivo y un cuidado por la comunidad circundante y sus alrededores para crear una instalación de última generación.



Electricistas manteniendo equipos en la Instalación Warren.



Districtos Sanitarios en el Sistema de Desagüe Conjunto.

SISTEMA DE DESAGÜE CONJUNTO

Dieciséiete de los distritos sanitarios en el área metropolitana de Los Ángeles son atendidos por un sistema regional interconectado de instalaciones conocido como el Sistema de Desagüe Conjunto (por sus siglas en inglés JOS). Este sistema se extiende desde Long Beach hasta La Cañada-Flintridge y desde la Ciudad de Los Ángeles hasta el Condado de Orange. El JOS atiende a 5 millones de personas en 73 ciudades y territorios no incorporados, incluyendo pequeñas áreas dentro de la Ciudad de Los Ángeles, el Condado de Orange y el Condado de San Bernardino. Este sistema proporciona una forma eficiente de tratar las aguas residuales mientras maximiza la disponibilidad de agua reciclada.

El JOS cuenta con siete plantas de tratamiento de aguas residuales y más de 1,200 millas de alcantarillado. Seis plantas en el interior convierten las aguas residuales de menor salinidad en agua reciclada de alta calidad que es segura para el contacto humano y se utiliza para reponer los acuíferos y regar paisajes, entre otros usos.

La instalación restante, la Instalación Warren en Carson, trata aguas residuales de mayor salinidad junto con los sólidos eliminados en las otras seis plantas. La Instalación Warren es el centro del JOS y proporciona el procesamiento centralizado de los sólidos eliminados durante el tratamiento de aguas residuales de todas las plantas del JOS, produciendo electricidad y biosólidos reutilizables en el proceso. El agua tratada en la Instalación Warren se envía al Océano Pacífico a través de una red de túneles y tuberías de desagüe que se extienden aproximadamente dos millas frente a la Península de Palos Verdes a una profundidad de aproximadamente 200 pies.

Para reutilizar el agua de la Instalación Warren, la salinidad debe ser eliminada mediante instalaciones de purificación. Los Distritos Sanitarios y Metropolitan Water District of Southern California trabajan juntos en el desarrollo del programa Pure Water Southern California. Este programa purificaría el agua para reponer los suministros de aguas subterráneas locales y crear una nueva fuente de agua para 1.5 millones de personas. Este programa se encuentra actualmente en la fase de planificación y revisión ambiental.

NUESTROS HITOS

1925

COMENZANDO UN LEGADO



En la imagen (de izquierda a derecha) se encuentran el Asambleísta Hugh Pomeroy, el Supervisor del Condado R. F. McClellan y A.K. Warren, el primer Ingeniero Principal de los Distritos Sanitarios. El Señor Warren desempeñó un papel fundamental en la historia de los Distritos Sanitarios, ya que desarrolló la visión del sistema regional de alcantarillado de la agencia y ubicó la primera planta de tratamiento de la agencia. Esa planta originalmente se llamó Planta de Eliminación Conjunta (en inglés Joint Disposal Plant), luego se renombró Planta Conjunta de Control de Contaminación del Agua (en inglés Joint Water Pollution Control Plant) y finalmente se llamó la Instalación de Recursos de Agua A.K. Warren en honor a las contribuciones del Señor Warren a la agencia.

1938

EXPANSIÓN HACIA EL PACÍFICO



Se ha completado un túnel de seis millas desde la Planta de Eliminación Conjunta hasta la costa de Palos Verdes y un desagüe conectado que se extiende hacia el mar. La planta utiliza el tratamiento primario y el agua tratada se envía directamente al océano. Esta planta es capaz de manejar 23 millones de galones por día. El biogás de los digestores se utiliza para generar toda la energía necesaria para operar la planta.

1928

COMIENZA EL TRATAMIENTO



La Planta de Eliminación Conjunta comienza a funcionar y es capaz de tratar 2 millones de galones por día. Las aguas residuales tratadas se envían a Bixby Slough. La reutilización de los biosólidos comienza cuando los sólidos secos de la planta se venden como fertilizante.

1920

1930

1940

1950

1970s

PROGRESO DE LA PLANTA Y EL OCÉANO



En 1972, se aprueba la Ley de Agua Limpia (en inglés Clean Water Act) y se centra la atención en mejorar aún más el medio ambiente. Los Distritos Sanitarios refuerzan la vigilancia y la investigación en el océano, además de investigar métodos para mejorar el tratamiento en la renombrada Planta Conjunta de Control de Contaminación del Agua. A finales de los años 70, se lanzó un tratamiento primario avanzado y se puso en marcha un equipo mejorado para procesar los sólidos. Esto redujo mucho la cantidad de sólidos suspendidos que se vertían al océano.

1947-58

EL AUGE POSGUERRA



A medida que el condado de Los Ángeles experimenta un rápido crecimiento, lo mismo sucede con la Planta de Eliminación Conjunta. La planta cuadruplica su tamaño para manejar la explosión industrial y demográfica posterior a la guerra. Se construye otro túnel y se añaden dos emisarios oceánicos más, y la planta alcanza una capacidad de 225 millones de galones por día.

1978

UN BUEN VECINO



Los Distritos Sanitarios trabajaron con los residentes de la comunidad local alrededor de la planta para formar un Comité Asesor Ciudadano que comunicaría los intereses de la comunidad sobre la planta. Trabajar con este comité creó una relación positiva entre la planta y sus vecinos que continúa hasta hoy.

1960

1970

1980

1983-86

COMIENZA EL TRATAMIENTO SECUNDARIO



Se inicia el tratamiento secundario y proporciona una mayor eliminación de material orgánico suspendido. Este nuevo sistema alcanza los 200 millones de galones por día en un período de dos años.

1994-2002

TRATAMIENTO SECUNDARIO EXPANDIDO



Los Distritos Sanitarios decidieron expandir el tratamiento secundario a todo el caudal de la instalación (400 millones de galones por día) en 1994. En 2002, la agencia completó su esfuerzo de construcción individual más grande hasta la fecha, según lo programado y dentro del presupuesto.

SIGLO 21

MAYOR ENFOQUE EN LA RECUPERACIÓN DE RECURSOS

En 2014, los Distritos Sanitarios trabajaron con una empresa privada de manejo de basura para crear un proceso que convierte los desperdicios de comida en energía verde utilizando las instalaciones existentes en la planta. Este programa comenzó a funcionar completamente en 2018 y está disponible para ayudar a las ciudades locales a cumplir con los requisitos estatales de reciclaje de materia orgánica.



1990

2000

2010

2020



El La Planta de Eliminación Conjunta en 1928 (izquierda) y la Instalación Warren hoy en día (derecha).

TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

La naturaleza ha estado purificando las aguas residuales desde el principio de los tiempos. Los lagos, arroyos y ríos son el sistema de purificación de la Tierra. Inspirados por estos procesos naturales, los Distritos Sanitarios limpian las aguas residuales en varios pasos en una fracción del tiempo que la naturaleza necesita.

En la Instalación Warren, las aguas residuales primero pasan por unas rejillas que eliminan objetos grandes (Elemento 1 en el esquema en la página opuesta). Los objetos eliminados se desechan en un relleno sanitario. El flujo luego ingresa a una cámara de arena (Elemento 2) que elimina materiales abrasivos (por ejemplo, cáscaras de huevo, arena y residuos de café) que pueden dañar el equipo de la planta de tratamiento. Cada día, aproximadamente 15 toneladas de arena se asientan en el fondo de estos tanques y se eliminan en un vertedero. Estas rejillas y cámaras de arena proporcionan un “tratamiento preliminar”.

El siguiente paso es el tratamiento primario. Para entender el tratamiento primario, miremos la naturaleza. Cuando el agua de lluvia entra en un río, las partículas pesadas se asientan en el fondo, mientras que los materiales más ligeros permanecen suspendidos y son llevados por la corriente. En la Instalación Warren, largos tanques de concreto simulan procesos naturales encontrados en un río (Elemento 3). Los materiales asentados y flotantes (lodo primario y espumas) se bombean a tanques de digestión para un tratamiento adicional. El agua residual restante contiene principalmente material orgánico disuelto y se envía al tratamiento secundario.

En la naturaleza, a medida que el agua en un río fluye río abajo, los microorganismos naturalmente presentes en el río se alimentan del material orgánico disuelto, lo que ayuda a limpiar el agua. El oxígeno del aire se disuelve en el agua, proporcionando oxígeno a los peces para que respiren y ayudando a que los microorganismos aeróbicos prosperen.

En la Instalación Warren, el tratamiento secundario (Elemento 4) elimina material orgánico disuelto utilizando microorganismos naturalmente presentes, igual que lo hace un río. Sin embargo, el proceso en la Instalación Warren se potencia al mezclar oxígeno puro en las aguas residuales dentro de grandes reactores cubiertos.

El oxígeno puro se produce mediante un sistema de generación de oxígeno criogénico.

Los microorganismos se multiplican mientras se alimentan de los materiales orgánicos. La mayoría de los microorganismos se reciclan al frente de los reactores para seguir alimentándose, mientras que el resto se envía a digestores para su tratamiento.

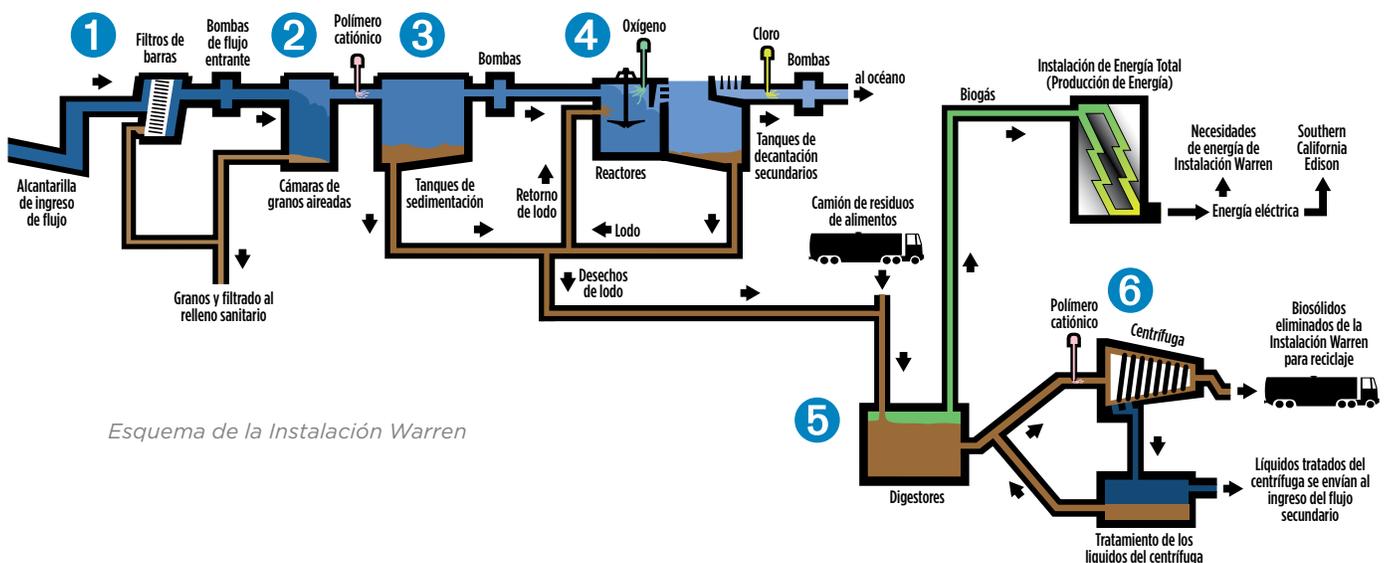
Luego, el agua se desinfecta para eliminar bacterias y virus, protegiendo a los nadadores y la vida marina. Al igual que en las piscinas, se utiliza cloro para desinfectar. Este cloro se consume, o se agota, antes de liberar el agua al medio ambiente. El agua ahora está lo suficientemente limpia para cumplir con los requisitos de permisos antes de ser descargada al océano y no es perjudicial para la vida marina.

El agua limpia es transportada en dos túneles de seis millas de longitud hasta White Point en San Pedro. Allí, el agua va hacia emisarios oceánicos. Estos son tubos en el fondo del océano que tienen salidas a unos 200 pies de profundidad y a 1.5 millas de la costa. Estos emisarios mezclan nuestro agua limpia con agua oceánica en una proporción mayor a 150 partes de agua de mar por cada parte de agua limpia.

Los sólidos eliminados durante el tratamiento primario y secundario se envían a tanques grandes cerrados llamados digestores anaeróbicos (Elemento 5). Aquí, bacterias anaeróbicas (bacterias que pueden vivir en un entorno sin oxígeno) se alimentan del material orgánico en los sólidos y producen un biogás compuesto principalmente de metano (gas natural). Este proceso también imita a la naturaleza: el gas natural utilizado por la sociedad proviene de bacterias anaeróbicas en la naturaleza que se alimentan de material orgánico enterrado.

Después de que la digestión está lista, el material sólido que queda se lleva a las centrifugas para sacarle el agua (Elemento 6). Las centrifugas funcionan haciendo girar la mezcla de agua y sólidos. Los sólidos más pesados se quedan en la pared de la centrifuga y se llevan fuera para tirarlos, mientras que el agua limpia sale por las tuberías. El material sólido de la centrifuga se llama biosólidos, que son ricos en nutrientes y pueden usarse como fertilizante.

En todo el centro de tratamiento, hay varios sistemas para controlar los olores. Todos los tanques con potencial de olores están cubiertos. Conductos de aire están conectados a estos tanques cubiertos y los sopladores crean un vacío para mover el aire con olores desde los tanques hacia unidades de tratamiento de aire como biofiltros, biofiltros percoladores y depuradores de carbón activado granular.



Esquema de la Instalación Warren



Instalación de Energía Total

RECUPERACIÓN DE RECURSOS

Los Distritos Sanitarios tienen una larga historia de convertir desechos en recursos que ayudan a la sociedad. En 1938, el biogás de los digestores se utilizaba para alimentar motores de combustión interna que generaban electricidad y alimentaban bombas. Este sistema satisfacía todas las necesidades energéticas de la planta de tratamiento en ese tiempo. Hoy en día, el biogás se utiliza para alimentar una planta de energía en el lugar llamada la Instalación de Energía Total. También se crea biogás a partir de desechos de alimentos que se transportan al lugar y se digieren con los sólidos eliminados durante el tratamiento de aguas residuales. Ahora, la Instalación Warren produce más energía de la necesaria y el exceso de biogás se vende como combustible en una estación de servicio cercana. Cualquier electricidad excedente se vende a la compañía eléctrica local.

Los Distritos Sanitarios han sido innovadores en la gestión de biosólidos durante mucho tiempo. El reuso de biosólidos comenzó en 1928 cuando Kellogg Supply Inc. recogió biosólidos secos de la planta de tratamiento y los vendió como fertilizante. Hoy en día, el reuso de biosólidos se ha expandido para incluir diversas prácticas ubicadas fuera del sitio, aliviando las preocupaciones sobre los olores para nuestros vecinos. Actualmente, los biosólidos de la Instalación Warren se compostan y se distribuyen como enmienda del suelo, se aplican en tierras agrícolas para mejorar el suelo para la agricultura, y se disponen en vertederos en el sur de California y en el Valle Central de California. Además, los Distritos Sanitarios son propietarios y operan una instalación de compostaje y una granja en el Valle Central y son co-propietarios de una segunda instalación de compostaje en Rancho Cucamonga, California. Ambas instalaciones procesan biosólidos para convertirlos en abono. Los Distritos Sanitarios evalúan continuamente nuevas tecnologías de reuso de biosólidos en un esfuerzo constante por convertir de manera rentable los desechos en recursos.



El biogás de la Instalación Warren contribuye ayuda a proveer Gas Natural Comprimido (en inglés CNG) a esta estación.



Abono en Tulare Lake Compost.



Buzos inspeccionando una tubería de desagüe en el océano.

MONITOREO OCEÁNICO

Desde 1970, los Distritos Sanitarios han llevado a cabo un programa amplio de monitoreo e investigación oceánica para garantizar la protección de la salud pública y el medio ambiente. Los objetivos principales del programa son entender cómo el agua tratada de la Instalación Warren afecta al océano y medir las variaciones naturales. Este programa incluye estudios biológicos, químicos y oceanográficos en los hábitats costeros de Palos Verdes, así como análisis de laboratorio sofisticados de muestras recopiladas e informes escritos de hallazgos.

En los arrecifes cercanos a la costa, los biólogos de los Distritos Sanitarios realizan encuestas de buceo para estudiar las diversas comunidades de los bosques de algas y arrecifes rocosos. En aguas más profundas, se estudian las comunidades de peces e invertebrados que viven cerca y dentro de los sedimentos del lecho marino, y se monitorean los niveles de contaminantes en los sedimentos y sus tejidos. Los científicos de los Distritos Sanitarios miden regularmente los niveles de bacterias en el océano cerca de la costa para asegurarse de que se cumplan todas las normas de salud pública para nadar y recolectar mariscos. Se estudian los patrones de movimiento del agua para entender mejor el entorno dinámico en el que se vierte nuestro agua limpia. Anualmente, buceadores y un vehículo operado remotamente inspeccionan el sistema de emisión de aguas residuales al océano de los Distritos Sanitarios para monitorear la integridad estructural y el funcionamiento efectivo.

Para llevar a cabo este trabajo, los Distritos Sanitarios utilizan una variedad de embarcaciones de investigación, incluyendo el Ocean Sentinel (una embarcación de investigación oceánica de 66 pies) y un vehículo operado remotamente.

Además de sus propios esfuerzos de monitoreo e investigación cerca de Palos Verdes, los Distritos Sanitarios han contribuido a estudios colaborativos de monitoreo e investigación a lo largo de toda la costa del sur de California desde 1994. Estas encuestas regionales nos ayudan a entender cómo se comparan los hábitats costeros de Palos Verdes con los de todo el sur de California.



Equipo recogiendo muestras del fondo del océano (izquierda) y personal de laboratorio analizando las muestras (derecha).

Las acciones tomadas por los Distritos Sanitarios, incluyendo la mejora del tratamiento en la Instalación Warren, han resultado en mejoras significativas en las condiciones ambientales frente a Palos Verdes desde la década de 1970. Los bosques de algas en la zona, ausentes antes de 1974, son ahora algunos de los más saludables y grandes de toda la región del sur de California. La comunidad de peces se ha recuperado a su estado natural y es tan saludable como las comunidades en otras partes de la costa del sur de California.

Sustancias químicas como el DDT y el PCB de diversas fuentes habían contaminado los sedimentos oceánicos hace más de 50 años y han disminuido significativamente, contribuyendo aún más a la mejora de las condiciones oceánicas.

En resumen, la calidad del agua del océano local ha mejorado drásticamente desde principios de la década de 1970. Los Distritos Sanitarios continuarán con su programa de monitoreo e investigación oceánica para asegurarse de que el océano se mantenga saludable.



Vista panorámica de la playa White Point en Palos Verdes.



Personal ofreciendo un recorrido por el Bixby Marshland.

SER UN BUEN VECINO

Los Distritos Sanitarios tienen una larga historia de colaboración y contribución a la comunidad alrededor de la Instalación Warren. En 1978, se formó un Comité Asesor Ciudadano (CAC) para discutir problemas de olores y polvo asociados con las operaciones de la instalación. El CAC es un grupo de vecinos que residen alrededor de la Instalación Warren y representan a más de 20,000 hogares dentro de un radio de dos millas de la instalación. El CAC se reúne trimestralmente con el personal de los Distritos Sanitarios para discutir temas relacionados con la Instalación Warren y la comunidad circundante. El aporte del CAC ha ayudado a guiar a los Distritos Sanitarios en adaptar sus operaciones y programas de mejora comunitaria para hacer que la instalación sea un mejor vecino.

Con la ayuda del CAC, los Distritos Sanitarios buscan maneras de servir a la comunidad. Una forma de lograr esto es permitir que las tierras de amortiguamiento alrededor de la Instalación Warren se desarrollen para beneficiar a los vecinos. El Boys & Girls Club de Wilmington se construyó en tierras de amortiguamiento de la instalación, al igual que el Wilmington Athletic Complex. Ambas instalaciones brindan oportunidades recreativas para los vecindarios alrededor de la instalación. Además, los Distritos Sanitarios trabajaron con la Ciudad de Carson para facilitar el desarrollo de propiedades de amortiguamiento de la instalación en un centro comercial que sirve a la comunidad local. Los Distritos Sanitarios mejoraron una zona pantanosa de 17 acres ubicado en la propiedad de la instalación. El humedal está abierto el primer sábado de cada mes o con cita previa para que el público lo disfrute. Para mejorar la estética comunitaria, los Distritos Sanitarios mejoraron los terrenos alrededor de la Instalación Warren. Se utiliza paisajismo para ocultar la instalación a lo largo de las rutas de viaje público. Se instalaron aceras a lo largo de partes del perímetro de la instalación y alrededor del Wilmington Athletic Complex, junto con franjas de plantación en las aceras, para embellecer la zona.

Se han implementado medidas extensas de control de olores y polvo para reducir el impacto de las operaciones de la Instalación Warren en los vecinos. Una línea telefónica de asistencia las 24 horas proporciona una forma conveniente de informar cualquier inquietud. Los Distritos Sanitarios continúan trabajando con el CAC y la comunidad circundante para ser buenos vecinos.



Práctica de softbol (izquierda) y un juego de fútbol AYSO (derecha) en el Wilmington Athletic Complex.



Residentes participan en un recorrido por la Instalación Warren.



Reunión del Comité Asesor de Ciudadanos en 2023.

RESUMEN

La Instalación Warren juega un papel crucial en el sistema de alcantarillado de los Distritos Sanitarios, que sirve a 5 millones de personas. Desde que la instalación comenzó a operar en 1928, ha crecido y evolucionado para ayudar a satisfacer las necesidades de la región y ser un buen vecino. Además de proteger la salud pública y el medio ambiente, la instalación ayuda a que la región sea más sostenible al convertir los desechos en recursos.







**LOS ANGELES COUNTY
SANITATION DISTRICTS**

Convirtiendo desechos en recursos

Instalación de Recursos de Agua A.K. Warren
24501 S. Figueroa St, Carson, CA 90745
Número de 24 horas: 310-830-2401

Distritos Sanitarios del Condado de Los Ángeles
1955 Workman Mill Rd, Whittier, CA 90601
562-908-4288, ext. 2300

📍 SanDistricts ✂ SanDistricts 📘 SanitationDistrictsLACounty 🌐 www.lacsd.org