

**COBERTURA DE SANEAMIENTO:**

VOLUMEN DE AGUAS RESIDUALES	MUNICIPIO	%
VOLUMEN GENERADO	2250	100
VOLUMEN TRATADO	2191	97.38

**PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES:**

No.	NOMBRE DE LA PLANTA	TIPO DE TRATAMIENTO	INICIO OPERACION	CAPACIDAD INSTALADA (l.p.s.)	VOLUMEN TRATADO (l.p.s.)	COMUNIDAD SERVIDA
1	Culiacán Zona Norte	Primario avanzado	2002	1700	1533	85% CD. CULIACAN
2	Culiacán Zona Sur	Secundario con aireación	2007	300	268	15% CD. CULIACAN
3	Costa rica	Secundario con aireación	2007	100	100	COSTA RICA
4	Quilá	Secundario con aireación	2009	18	14	QUILA
5	El Diez	Secundario con aireación	2009	18	8	EL DIEZ Y BACHIGUALATITO
6	Culiacancito	Laguna aireada	2009	13	7	CULIACANCITO
7	Las Arenitas	Secundario con aireación	2010	8	4	LAS ARENITAS
8	Eldorado	secundario con aireación	2010	40	18	ELDORADO
9	Camalote	secundario con aireación	2009	4	4	CAMALOTE Y HUANACAXTLE
10	Tacuichamona	Fosa séptica con Wetland	2008	4	2	TACUICHAMONA
11	El Tamarindo	Lagunas de estabilización	2011	16	11	VILLA ADOLFO LOPEZ MATEOS
12	Pueblos Unidos	Laguna aireada	2011	28	11	PUEBLOS UNIDOS Y EST. OBISPO
13	Laguna Colorada	Laguna aireada	2012	4	3	LAGUNA COLORADA
14	Sánchez Celis	Secundario con aireación	2012	18	10	SANCHEZ CELIS
15	El Limón de Los Ramos	secundario con aireación	2012	8	7	EL LIMON DE LOS RAMOS
	TOTAL			2,279	2000	

**TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN COMUNIDADES MENORES A 2500 HABITANTES EN EL MUNICIPIO DE CULIACÁN:**

<b>SISTEMA DE SANEAMIENTO</b>	<b>CAPACIDAD INSTALADA (l.p.s.)</b>	<b>VOLUMEN TRATADO (l.p.s.)</b>
Reactores Enzimáticos 27	71.90	59.37
Fosas Sépticas 29	72.18	37.73
Total: 56	144.08	97.10

**TIPOS Y PROCESOS DE PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL MUNICIPIO DE CULIACÁN:**

- A) PRIMARIO AVANZADO
- B) SISTEMA DE LODOS ACTIVADOS CON AIREACIÓN EXTENDIDA
- C) LAGUNAS AIREADAS
- D) LAGUNAS DE ESTABILIZACIÓN
- E) LAGUNA WETLAND

**A) SISTEMA PRIMARIO AVANZADO**

**DESCRIPCIÓN DEL PROCESO:**

**DESBASTE GRUESO:** EL AGUA LLEGA POR BOMBEO A 2 CANALES, CADA UNO DE LOS CUALES TIENE UNA REJILLA DE LIMPIEZA AUTOMÁTICA. EL ESPACIO ENTRE BARRAS ES DE 70 MM Y LOS SÓLIDOS REMOVIDOS SON TRANSPORTADOS Y COMPACTADOS POR MEDIO DE UN TORNILLO Y SON DEPOSITADOS EN CONTENEDORES.

**DESBASTE FINO:** EN LAS REJILLAS FINAS SE TIENE UN ESPACIO ENTRE BARROTES DE 13MM; LOS SÓLIDOS SON TRANSPORTADOS Y COMPACTADO POR MEDIO DE UN TORNILLO Y SON DEPOSITADOS EN CONTENEDORES.

**MEDICIÓN DE FLUJO:** LA MEDICIÓN DEL FLUJO SE EFECTÚA POR MEDIO DE 3 CANALES VÉNTURI LOCALIZADOS DESPUÉS DEL DESBASTE FINO. EL FLUJO MEDIO ES REGISTRADO EN UN PLC, (PLOTING LOGICAL CONTROL), PARA FINES ESTADÍSTICOS Y DE CONTROL, YA QUE SE UTILIZA PARA DETERMINAR LA DOSIFICACIÓN DE COAGULANTE Y POLÍMERO Y PARA LOS MONITOREOS DEL AGUA RESIDUAL AFLUENTE.

**COAGULACIÓN:** PARA LA DOSIFICACIÓN DE COAGULANTE SE UTILIZAN BOMBAS DE TIPO PISTÓN Y LA DOSIS NECESARIAS, SE DETERMINA DE ACUERDO CON EL FLUJO OBTENIDO A PARTIR DE LA MEDIDA EFECTUADA POR EL DETECTOR ULTRASÓNICO EN LOS CANALES VÉNTURI. LA INYECCIÓN DE COAGULANTE SE HACE EN EL SALTO HIDRÁULICA DE LOS CANALES VÉNTURI, SITIO DONDE SE TIENE EL MAYOR GRADIENTE DE VELOCIDAD.

**DESARENADOR Y DESNATADO:** SE LLEVA A CABO EN TANQUES DE CONCRETO EQUIPADOS CON DISPOSITIVOS PARA DIFUNDIR AIRE, PRIMERO MEDIANTE BURBUJA GRUESA, (AERO FLÓTS) Y LUEGO CON BURBUJA FINA, (VIBAIRS), LO CUAL PERMITE LA SEPARACIÓN DE ARENA Y LA REMOCIÓN DE FLOTANTES.

**FLOCULACIÓN:** PARA LA APLICACIÓN DEL POLÍMERO ANIÓNICO FLOCULANTE, SE UTILIZA BOMBAS DE CAVIDAD PROGRESIVA LA DOSIFICACIÓN TAMBIÉN ESTA DETERMINADA POR LA MEDICIÓN DEL CAUDAL; LA INYECCIÓN DE POLÍMERO SE HACE ALA SALIDA DE LOS DESARENADORES DESENGRASADORES.

**SEDIMENTACIÓN:** MEDIANTE UN PROCESO DE PRECIPITACIÓN QUÍMICA Y AL ESTABLECERSE CONDICIONES DE QUIETUD EN TANQUES, SE LLEVA A CABO LA REMOCIÓN PARCIAL DE SST Y DBO<sub>5</sub> PRESENTE EN EL AFLUENTE. LOS LODOS SE ALMACENAN EN EL FONDO DE DECANTADOR DE DONDE SON EXTRAÍDOS Y ENVIADOS A LOS ESPESADORES.

**DESINFECCIÓN:** LA DESINFECCIÓN DEL AGUA RESIDUAL TRATADA SE LLEVA A CABO EN EL TANQUE DE CONTACTO DE CLORO DISEÑADO DE TAL MANERA QUE EL RÉGIMEN HIDRÁULICO QUE PREVALECE EN ÉL, SEA LO MÁS CERCANO POSIBLE A UN FLUJO CARACTERÍSTICAS DE PISTÓN.

**ESPESADO:** LOS LODOS EXTRAÍDOS DE LOS DECANTADORES PRIMARIOS CON UNA CONCENTRACIÓN DE 15 KG/M<sup>3</sup>, SON ENVIADOS A LOS ESPESADORES DE DONDE SALEN CON UNA CONCENTRACIÓN DE 60 KG/M<sup>3</sup> PARA LUEGO SER BOMBEADOS A LOS DIGESTORES.

**DIGESTIÓN:** SE REALIZA EN UNA SOLA ETAPA Y CADA DIGESTOR CUENTA CON UN INTERCAMBIADOR DE CALOR PARA MANTENER LOS LODOS A UNA TEMPERATURA DE 35°C; LA SALIDA DE LODOS DE DIGESTOR ES POR GRAVEDAD Y LA OPERACIÓN DEL INTERCAMBIADOR DE CALOR Y DE LA CALDERA, ES CONTROLADA POR SENSORES TÉRMICOS. EL COMBUSTIBLES UTILIZADO PARA LA CALDERA ES EL BIOGÁS PRODUCIDO POR EL DIGESTOR MISMO YA QUE EN ESTA ETAPA, SE ELIMINA EL 40% DE LA MATERIA ORGÁNICA CONTENIDA EN LOS LODOS.

**DESHIDRATACIÓN:** LOS LODOS SON TRANSFERIDOS DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE LODOS Digeridos, A LOS FILTROS BANDA POR MEDIO DE BOMBAS DE CAVIDAD PROGRESIVA. PARA OBTENER UNA MAYOR CONCENTRACIÓN DE SÓLIDOS, SE EMPLEA UN ACONDICIONAMIENTO PREVIO MEDIANTE EL USO DE POLÍMERO CATIONICO. DESPUÉS, LOS LODOS PASAN ENTRE 2 BANDAS Y SON COMPRIMIDOS PROGRESIVAMENTE, PASANDO SOBRE UNA SERIE DE RODILLOS DE PEQUEÑOS DIÁMETROS QUE AUMENTAN LA ACCIÓN DEL Prensado. A LA SALIDA, LAS 2 BANDAS SE SEPARAN Y LA TORTA ES REMOVIDA MEDIANTE UNA RASQUETA PARA SU EVACUACIÓN.

**BIOGAS:** EL BIOGÁS QUE SE GENERA EN LOS DIGESTORES ANAEROBIOS ES DEL ORDEN DE LOS 6,000 A 9,500 M<sup>3</sup>/D; UNA PARTE DE ESTE SUBPRODUCTO, ALREDEDOR DEL 30%, SE UTILIZA COMO COMBUSTIBLE EN LOS CALENTADORES QUE SIRVEN PARA MANTENER LOS 35°C DE TEMPERATURA QUE REQUIEREN LAS BACTERIAS MESÓFILAS, RESPONSABLES DE ESTABILIZAR EL LODO CRUDO. EL RESTO DEL BIOGÁS SE INCINERA CON EL OBJETIVO FUNDAMENTAL DE MINIMIZAR EL IMPACTO DEL METANO EN LA ATMÓSFERA, YA QUE LA EXPRESIÓN QUE RAZONABLEMENTE REPRESENTA LA INCINERACIÓN DEL BIOGÁS ES LA SIGUIENTE:  $CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O$ .

**CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVIDAD:** LA CALIDAD DEL AGUA TRATADA CUMPLE CON LA NORMA OFICIAL MEXICANA: **NOM-001-SEMARNAT-1996**; PARA LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN AGUAS Y BIENES NACIONALES

**REUSO DEL AGUA TRATADA:** EL AGUA RESIDUAL TRATADA ES FACTIBLE DE RUTILIZARSE EN EL RIEGO DE PRODUCTOS AGRÍCOLAS NO RESTRINGIDOS, (QUE NO ESTÉN EN CONTACTO CON EL SUELO Y SE NO CONSUMAN CRUDOS, COMO SON VERDURAS Y LEGUMBRES).

**PLANTAS CON ESTE TIPO DE TRATAMIENTO:**

<b>PTAR</b>	<b>CAPACIDAD GASTO MEDIO (lps)</b>
CULIACÁN NORTE	1700

**B) SISTEMA DE LODOS ACTIVADOS CON AIREACIÓN EXTENDIDA**

**DESCRIPCIÓN DEL PROCESO:**

**PRETRATAMIENTO:** EL AGUA RESIDUAL, AL LLEGAR A LA PLANTA PASA POR UNAS CRIBAS O REJAS DE ENTRADA QUE REMUEVE LAS BASURAS Y SOLIDOS (MATERIALES ORGANICOS, PLÁSTICOS, PETS, ETC.), REDUCIENDO LA DBO Y LOS SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES.

**TANQUE DE HOMOGENIZACIÓN:** LAS DIFERENCIAS CAUSADOS POR FLUCTUACIONES DIARIAS EN FLUJOS DE AGUAS SERVIDAS SON ELIMINADOS POR MEDIO DE LA REGULACIÓN DE FLUJOS. UN ESTANQUE REGULA EL CICLO DE ENTRADA DIARIA Y PROMEDIA LOS EXTREMOS DE CALIDAD Y CANTIDAD PARA PROVEER AL ESTANQUE DE AIREACIÓN UNA DESCARGA MEDIA CONSTANTE. UN PROCESO DE AGITACIÓN ES INCLUIDO EN ESTA ETAPA PARA PREVENIR LA DEPOSICIÓN DE SÓLIDOS Y LA GENERACIÓN DE CONDICIONES SÉPTICAS (ANAERÓBICAS). UN EQUIPO DE BOMBAS SUMERGIBLES Y UNA CAJA DE CONTROL DE FLUJO REGULA EL FLUJO HACIA EL ESTANQUE DE AIREACIÓN.

**TANQUE REACTOR:** EN EL TANQUE DE AIREACIÓN AL AGUA SE LE AGREGA AIRE A TRAVÉS DE DIFUSORES DISPUESTOS EN EL FONDO DEL ESTANQUE. EL AIRE TRANSFERIDO AL AGUA ES A TRAVÉS DE PEQUEÑAS BURBUJAS CON LO CUAL LOS MICROORGANISMOS PRESENTES EN EL AGUA PUEDEN DEGRADAR LA MATERIA ORGÁNICA. ESTAS BURBUJAS PERMITEN UNA MEZCLA CONTINUA DEL AGUA Y LA SUSPENSIÓN DEL MATERIAL ORGÁNICA LO QUE FACILITA SU DEGRADACIÓN.

EL PROCESO ES DISEÑADO DE MANERA TAL QUE LA POBLACIÓN MICROBIOLÓGICA OXIDE LA MATERIA ORGÁNICA EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO ENDÓGENO, RESULTANDO UNA PEQUEÑA PRODUCCIÓN DE BIOMASA. ESTE MECANISMO OPERA CON ELEVADOS TIEMPOS DE RETENCIÓN HIDRÁULICA Y CELULAR. DADO QUE TODO EL SUSTRATO

REMOVIDO ES CANALIZADO A ENERGÍA DE METABOLISMO Y OXIDACIÓN, EL PROCESO DE AIREACIÓN EXTENDIDA MAXIMIZA EL REQUERIMIENTO TOTAL DE OXÍGENO POR UNIDAD EL SUSTRATO REMOVIDA POR UNIDAD DE TIEMPO.

**CLARIFICACIÓN:** UNA VEZ QUE EL AGUA TRATADA HA RECIBIDO LA SUFICIENTE CANTIDAD DE OXÍGENO PASA GRAVITACIONALMENTE AL ESTANQUE DE SEDIMENTACIÓN O CLARIFICACIÓN. EN ESTE ESTANQUE SE PRODUCEN LAS CONDICIONES IDEALES DE SEPARACIÓN LÍQUIDO-SÓLIDO.

LAS PARTÍCULAS TRATADAS VAN SEDIMENTANDO HACIA EL FONDO DEL ESTANQUE DEBIDO A QUE EL CLARIFICADOR PRESENTA UNA LIGERA INCLINACIÓN EN SUS MAMPARAS LATERALES. POR ESTA RAZÓN, EN EL CLARIFICADOR SE ACUMULAN LODOS EN EL FONDO DEL ESTANQUE Y UNA PEQUEÑA PORCIÓN DE LODOS FLOTANTES EN LA SUPERFICIE. AMBOS LODOS SON SUCCIONADOS Y DEVUELTOS AL ESTANQUE DE AIREACIÓN.

**DESINFECCIÓN:** EL CLORO ES EL COMPUESTO COMÚNMENTE USADO PARA LA DESINFECCIÓN DEL EFLUENTE FINAL. EL TIEMPO DE RETENCIÓN RECOMENDADO EN LA CÁMARA DE CONTACTO ES DE 30 MINUTOS DEL FLUJO PROMEDIO DIARIO O 15 MINUTOS DE FLUJO EN HORARIO PUNTA.

PARA LA REUTILIZACIÓN DEL EFLUENTE EN RIEGO AGRÍCOLA ES RECOMENDABLE DECLORAR EL AGUA TRATADA PARA ELIMINAR EL CLORO RESIDUAL Y EVITAR DAÑOS POR SOBREDOSIS DE CLORO EN LAS PLANTAS.

**DIGESTOR DE LODOS:** NORMALMENTE LA PRODUCCIÓN DE LODO VA AUMENTANDO CON EL FUNCIONAMIENTO DE LA PLANTA, POR LA CUAL PARTE DEL LODO GENERADO SERÁ DISPUESTO EN EL ESTANQUE DE DIGESTIÓN DE LODOS.

EN ESTE ESTANQUE AL LODO ACUMULADO SE LE INYECTA AIRE A TRAVÉS DE DIFUSORES CON LO CUAL EL LODO SE VA ESPESANDO Y SE CONTINÚA DEGRADANDO. EL AGUA RESULTANTE DE ESTE PROCESO ES DEVUELTA AL ESTANQUE DE AIREACIÓN PARA SU TRATAMIENTO.

CADA CIERTO TIEMPO EL LODO DEGRADADO E INERTE DEBE SER RETIRADO DEL ESTANQUE DIGESTOR Y DISPUESTO EN OTRO LUGAR. POR LO GENERAL EL LODO PUEDE SER UTILIZADO COMO FERTILIZANTE O DISPUESTO EN UN RELLENO SANITARIO. EL VOLUMEN DEL LODO A REMOVER ES MÍNIMO, PRODUCTO QUE ÉSTE ESTÁ BASTANTE DESHIDRATADO DEBIDO AL TRATAMIENTO.

**CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVIDAD:** LA CALIDAD DEL AGUA TRATADA CUMPLE CON LAS NORMAS OFICIALES MEXICANAS.

**NOM-001-SEMARNAT-1996;** PARA LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN AGUAS Y BIENES NACIONALES, Y

**NOM-003-SEMARNAT-1997;** PARA AGUAS RESIDUALES TRATADAS QUE SE REUSEN EN SERVICIOS AL PÚBLICO.

**REUSO DEL AGUA TRATADA:** EL AGUA RESIDUAL TRATADA (EFLUENTE) TIENE UNA CALIDAD DE AGUA QUE CUMPLE CON LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES ESTABLECIDOS EN LA NOM-003-SEMARNAT-97 QUE PUEDE SER REUSADA EN RIEGO AGRÍCOLA, ACUACULTURA, RIEGO

DE ÁREAS VERDES RECREATIVAS CON CONTACTO DIRECTO, INDUSTRIA, ETC.  
**PLANTAS CON ESTE TIPO DE TRATAMIENTO:**

<b>PTAR</b>	<b>CAPACIDAD GASTO MEDIO (lps)</b>
CULIACÁN SUR	300
COSTA RICA	100
EL DIEZ	18
QUILA	18
ELDORADO	40
CAMALOTE	4
LAS ARENITAS	8
SANCHEZ CELIS	18
EL LIMÓN DE LOS RAMOS	8

### **C) LAGUNAS AIREADAS**

LAS LAGUNAS AIREADAS SON ESTANQUES ARTIFICIALES EXCAVADOS EN EL TERRENO, QUE SE DIFERENCIAN DE LAS LAGUNAS DE ESTABILIZACIÓN, DESDE EL PUNTO DE VISTA CONSTRUCTIVO: LAS LAGUNAS AIREADAS SON MÁS PROFUNDAS, CON PROFUNDIDADES TÍPICAS ENTRE 2 Y 4,5 M, REVESTIDOS CON UNA MEMBRANA PLÁSTICA PROTECTORA PARA MINIMIZAR LA POSIBILIDAD DE INFILTRACIONES Y REDUCIR EL EFECTO DE LA TURBULENCIA PROVOCADA POR LOS AIREADORES SOBRE LOS TERRAPLENES Y EL FONDO DE LA LAGUNA.

EN LAS LAGUNAS AIREADAS, EL OXÍGENO REQUERIDO POR LOS MICROORGANISMOS PARA LA DEGRADACIÓN DE LA MATERIA ORGÁNICA, SE PROVEE ARTIFICIALMENTE A TRAVÉS DE AIREADORES MECÁNICOS SUPERFICIALES, LOS QUE ADEMÁS SUMINISTRAN LA MEZCLA NECESARIA PARA ESTABLECER UN BUEN CONTACTO ENTRE LAS TRES FASES PRESENTES: GAS, LÍQUIDO Y SÓLIDO (CUMPLEN 2 FUNCIONES: SUMINISTRAR EL OXÍGENO NECESARIO Y MEZCLAR). ESTO, PERMITE AUMENTAR LA CARGA ORGÁNICA APLICADA Y DE ESTA MANERA ACORTAR EL TIEMPO DE TRATAMIENTO.

EL SISTEMA DE LAGUNA AIREADA ESTA CONFORMADO POR UN ESTANQUE QUE RECIBE LAS AGUAS RESIDUALES PROVENIENTES DEL

SISTEMA DE LLEGADA EN DONDE PREVIAMENTE SE LE QUITAN LAS BASURAS Y SOLIDOS FLOTANTES.

LA LAGUNA AIREADA ES UN ESTANQUE EN EL QUE SE TRATA AGUA RESIDUAL MEDIANTE LA APLICACIÓN DE OXÍGENO, EL CUAL ES SUMINISTRADO GENERALMENTE POR AIREADORES SUPERFICIALES O UNIDADES DE AIREACIÓN POR DIFUSIÓN. LA ACCIÓN DE LOS AIREADORES Y LA DE LAS BURBUJAS DE AIRE QUE ASCIENDEN DESDE EL DIFUSOR MANTIENE EN SUSPENSIÓN EL CONTENIDO DEL ESTANQUE.

EL CONTENIDO DE LA LAGUNA AEROBIA ESTÁ TOTALMENTE MEZCLADO Y NO SEDIMENTAN NI LOS SÓLIDOS BIOLÓGICOS PRODUCIDOS A PARTIR DEL AGUA RESIDUAL NI LOS SÓLIDOS ENTRANTES. SIENDO LA FUNCIÓN ESENCIAL DE ESTAS LAGUNAS LA CONVERSIÓN DE LOS RESIDUOS. SEGÚN EL TIEMPO DE DETENCIÓN, EL EFLUENTE CONTENDRÁ DE UN TERCIO A UN MEDIO DEL VALOR DE LA DBO ENTRANTE EN FORMA DE TEJIDO CELULAR. POSTERIORMENTE EL FLUJO SE PASA A UNA ESTRUCTURA DE CLARIFICACIÓN O SEDIMENTADORA EN DONDE LOS SÓLIDOS DEBEN ELIMINARSE PARA PASAR AL TANQUE DE DESINFECCIÓN ANTES DE QUE EL EFLUENTE PUEDA DESCARGARSE. SE OBSERVA TAMBIÉN QUE SI LOS SÓLIDOS SON RETORNADOS A LA LAGUNA, NO EXISTE DIFERENCIA ENTRE ESTE PROCESO Y UNO MODIFICADO DE FANGOS ACTIVADOS, DICHO RETORNO DE SÓLIDOS SUELE UTILIZARSE PARA MEJORAR EL RENDIMIENTO DURANTE LOS MESES INVERNALES.

**REUSO DEL AGUA TRATADA:** EL AGUA RESIDUAL TRATADA ES FACTIBLE DE UTILIZARSE EN EL RIEGO DE ÁREAS VERDES, PARQUES Y JARDINES, ASÍ COMO EN EL RIEGO AGRÍCOLA DE CUALQUIER PRODUCTO.

**PLANTAS CON ESTE TIPO DE TRATAMIENTO:**

<b>PTAR</b>	<b>CAPACIDAD GASTO MEDIO (lps)</b>
CULIACANCITO	13
PUEBLOS UNIDOS	18
LAGUNA COLORADA	4

**D) LAGUNAS DE ESTABILIZACIÓN (FACULTATIVAS Y DE MADURACIÓN)**

**DESCRIPCIÓN DEL PROCESO:**

LA TECNOLOGÍA DE LAGUNAS DE ESTABILIZACIÓN ES UNO DE LOS MÉTODOS NATURALES MÁS IMPORTANTES PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.

LAS LAGUNAS DE ESTABILIZACIÓN SON FUNDAMENTALMENTE ESTRUCTURAS SIMPLES PARA EMBALSAR AGUAS RESIDUALES CON EL OBJETO DE MEJORAR SUS CARACTERÍSTICAS SANITARIAS, QUE COMPRENDEN UNA O VARIAS SERIES DE LAGUNAS ANAEROBIAS, FACULTATIVAS Y DE MADURACIÓN.

CUANDO LAS AGUAS RESIDUALES SON DESCARGADAS EN LAGUNAS DE ESTABILIZACIÓN SE REALIZA EN LAS MISMAS, EN FORMA ESPONTÁNEA, UN PROCESO CONOCIDO COMO AUTODEPURACIÓN O ESTABILIZACIÓN NATURAL, EN EL QUE OCURREN FENÓMENOS DE TIPO FÍSICO, QUÍMICO, Y BIOLÓGICO.

EL TRATAMIENTO PRIMARIO SE LLEVA A CABO EN LA LAGUNA ANAEROBIA, LA CUAL SE DISEÑA PRINCIPALMENTE PARA LA REMOCIÓN DE MATERIA ORGÁNICA SUSPENDIDA (SST) Y PARTE DE LA FRACCIÓN SOLUBLE DE MATERIA ORGÁNICA (DBO5).

EN LA ETAPA SECUNDARIA Y DE MADURACIÓN LA LAGUNA FACULTATIVA REMUEVE LA MAYORÍA DE LA FRACCIÓN REMANENTE DE LA DBO5 SOLUBLE POR MEDIO DE LA ACTIVIDAD COORDINADA DE ALGAS Y BACTERIAS HETEROTRÓFICAS, ASÍ COMO LA REMOCIÓN DE PATÓGENOS Y NUTRIENTES (PRINCIPALMENTE NITRÓGENO).

ESTE TIPO DE SISTEMAS DE TRATAMIENTO SON PARTICULARMENTE ADECUADAS PARA LUGARES TROPICALES Y SUBTROPICALES DADO QUE LA INTENSIDAD DE LA RADIACIÓN SOLAR Y LA TEMPERATURA AMBIENTE SON FACTORES CLAVE PARA LA EFICIENCIA DE LOS PROCESOS DE DEGRADACIÓN Y PARA LA REMOCIÓN DE MICROORGANISMOS PATÓGENOS, POR MEDIO DE MECANISMOS DE DESINFECCIÓN NATURAL.

LAS LAGUNAS DE ESTABILIZACIÓN CONSTITUYEN LA TECNOLOGÍA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON UN ALTO GRADO DE EFICIENCIA, RECONOCIDO EN LA REMOCIÓN DE CONTAMINANTES, SIN EL USO DE PRODUCTOS QUÍMICOS Y CON POCO O NULO GASTO DE CONSUMO DE ENERGÍA, ADEMÁS DE MINIMO PERSONAL QUE SE OCUPE DE ELLA.

**REUSO DEL AGUA TRATADA:** EL AGUA RESIDUAL TRATADA ES FACTIBLE DE UTILIZARSE EN EL RIEGO DE ÁREAS VERDES, PARQUES Y JARDINES, ASÍ COMO EN EL RIEGO AGRÍCOLA DE CUALQUIER PRODUCTO.

**PLANTAS CON ESTE TIPO DE TRATAMIENTO:**

<b>PTAR</b>	<b>CAPACIDAD GASTO MEDIO (lps)</b>
EL TAMARINDO	16



## **E) LAGUNA WETLAND**

### **DESCRIPCIÓN DEL PROCESO:**

#### **1.- CAJA DE LLEGADA**

EL AGUA RESIDUAL PROVENIENTE DEL DRENAJE DE LA COMUNIDAD, LLEGA A UNA CAJA DE RECEPCION DONDE SE SOMETE A UN PRE-TRATAMIENTO QUE CONSISTE EN LA ELIMINACION DE BASURAS POR MEDIO DE UN SISTEMA DE REJILLAS GRUESAS Y FINAS QUE ACTUAN COMO TAMICES, Y DE LA REMOCION DE ARENAS EN UN CANAL RECTANGULAR QUE SIRVE COMO SEDIMENTADOR.

#### **2.- FOSA SEPTICA**

DESPUES DEL PRE-TRATAMIENTO EL AGUA RESIDUAL LIBRE DE BASURAS Y ARENAS PASA A UNA FOSA SEPTICA QUE ACTUA COMO UN REACTOR TIPO ANAEROBIO, EN ESTE PUNTO DEL PROCESO SE LLEVA A CABO LA OXIDACION PARCIAL DE LA MATERIA ORGANICA POR MEDIO DE MICROORGANISMOS.

EL SOBRENADANTE PARCIALMENTE OXIDADO Y CON UNA CONCENTRACION MENOR DE SÓLIDOS, SALE DEL REACTOR POR VERTEDOR A LA SIGUIENTE ETAPA DE DEPURACION.

#### **3.- LAGUNA TIPO WETLAND**

EN ESTE PUNTO DEL PROCESO SE LLEVA A CABO LA ETAPA FINAL DE REMOCION DE MATERIA ORGANICA, EL AGUA PROVENIENTE DE LA FOSA SEPTICA ES DESCARGADA EN UNA LAGUNA QUE TIENE UN TIEMPO DE RESIDENCIA HIDRAULICA DE 2 DIAS, TIEMPO SUFICIENTE PARA SEDIMENTAR LA MAYOR CANTIDAD DE SÓLIDOS POSIBLES. EN ESTA LAGUNA SE TIENE UN DESARROLLO DE PLANTAS ACUATICAS (CARRISOS) QUE FAVORECEN LA DEPURACION DE LA MATERIA ORGANICA.

EL SOBRENADANTE DE LA LAGUNA YA CLARIFICADO, ES DESCARGADO POR GRAVEDAD EN ESTRUCTURAS DE CONCRETO EN DONDE SE APLICARA UNA DOSIS DE CLORO SUFICIENTE PARA REDUCIR EL NUMERO DE COLIFORMES PRESENTES EN EL AGUA TRTADA.

#### **4.- PUNTO DE DESCARGA**

FINALMENTE EL AGUA CLARIFICADA Y DESINFECTADA, SE DESALOJA AL CUERPO RECEPTOR (ARROYO) POR MEDIO DE UNA ESTRUCTURA DE DESCARGA CONSTRUIDA DE CONCRETO.

#### **PLANTAS CON ESTE TIPO DE TRATAMIENTO:**

<b>PTAR</b>	<b>CAPACIDAD GASTO MEDIO (lps)</b>
TACUICHAMONA	4