



**PROYECTO PARA FORTALECER LOS SERVICIOS DE AGUA  
POTABLE DE TEGUCIGALPA  
P170469-CR. IDA-6460-HN**

**“ESTUDIO Y DISEÑO PARA EL CONTROL DE LA  
CONTAMINACIÓN DE LAS SUBCUENCAS DE  
GUACERIQUE Y SAN JOSÉ DE RÍO GRANDE”  
DEPARTAMENTO DE FRANCISCO MORAZÁN, HONDURAS  
REFERENCIA HN-AMDC-139447-CS-QCBS**

**CONTRATO No.CF-006-IDA6460-HN-AMDC-2023**

**R1.02. DEFINICIÓN DE UN SISTEMA DE INDICADORES  
SOBRE CALIDAD ACTUAL DE LAS AGUAS SERVIDAS,  
SISTEMAS DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN  
EXISTENTES**

**DOCUMENTO ÍNDICE**

**C553-GU2-MD-CA-DC-200**

**FECHA DE EMISIÓN: 31/07/2024**

**REVISIÓN: 01**





“ESTUDIO Y DISEÑO PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS SUBCUENCAS DE GUACERIQUE Y SAN JOSÉ DE RÍO GRANDE”  
**R1.02. DEFINICIÓN DE UN SISTEMA DE INDICADORES SOBRE CALIDAD ACTUAL DE LAS AGUAS SERVIDAS,  
SISTEMAS DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EXISTENTES - DOCUMENTO ÍNDICE**

**PLANILLA – INFORME DE REVISIÓN Y EVALUACIÓN DE R1.02: DEFINICIÓN DE UN SISTEMA DE INDICADORES SOBRE CALIDAD ACTUAL DE LAS AGUAS SERVIDAS, SISTEMAS DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EXISTENTES – DOCUMENTO ÍNDICE**

<b>FECHA DE LA FIRMA DE CONTRATO</b>	26/01/2024
<b>ORDEN DE INICIO</b>	15/02/2024
<b>FECHA DE ENTREGA</b>	28/08/2024 REV2
<b>LOCALIDAD</b>	SUBCUENCAS DE GUACERIQUE Y SAN JOSÉ DE RÍO GRANDE. DEPARTAMENTO DE FRANCISCO MORAZÁN, HONDURAS
<b>TAREAS DESARROLLADAS</b>	Para la definición de un Sistema de Indicadores sobre calidad actual de las aguas servidas, sistemas de saneamiento y depuración existentes, se aborda el Listado Inicial de Indicadores previstos.



“ESTUDIO Y DISEÑO PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS SUBCUENCAS DE GUACERIQUE Y SAN JOSÉ DE RÍO GRANDE”

**R1.02. DEFINICIÓN DE UN SISTEMA DE INDICADORES SOBRE CALIDAD ACTUAL DE LAS AGUAS SERVIDAS,  
SISTEMAS DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EXISTENTES - DOCUMENTO ÍNDICE**

**ÍNDICE**

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>4</b>
<b>2. ALCANCE .....</b>	<b>4</b>
<b>3. OBJETIVO .....</b>	<b>4</b>
<b>4. RESUMEN EJECUTIVO .....</b>	<b>5</b>
<b>5. PRODUCTOS .....</b>	<b>5</b>
<b>5.1. DOCUMENTOS .....</b>	<b>5</b>

**ANEXOS**

---

C553-GU2-MD-CA-DC-201	LISTADO INICIAL DE INDICADORES
R1.02 -1	MINUTAS DE REUNIÓN
R1.02 -2	CORRESPONDENCIA ENVIADA
R1.02 -3	CORRESPONDENCIA RECIBIDA

**R1.02. DEFINICIÓN DE UN SISTEMA DE INDICADORES SOBRE CALIDAD ACTUAL DE LAS AGUAS SERVIDAS,  
SISTEMAS DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EXISTENTES - DOCUMENTO ÍNDICE****1. INTRODUCCIÓN**

Con el fin de fortalecer el proceso de transferencia del sistema de agua y alcantarillado sanitario para la ciudad de Tegucigalpa, el Gobierno de Honduras, junto con la Alcaldía Municipal del Distrito Central (AMDC) y el apoyo financiero del Banco Mundial (BM), han creado el Proyecto “Fortalecimiento de los Servicios de Agua Potable en Tegucigalpa”.

El Proyecto propuesto constituirá la primera fase de un programa a largo plazo para respaldar la implementación de la Ley Marco y la mejora de los servicios de AAS en la capital de la nación de una manera financiera y ambientalmente sostenible. Para este fin, apoyará el establecimiento de un nuevo proveedor de servicios municipal en Tegucigalpa, llamado Unidad Municipal de Agua Potable y Saneamiento del Distrito Central (UMAPS) y se enfocará en resolver problemas críticos en los sistemas de Abastecimiento de Agua y Saneamiento (AAS) de la ciudad.

En el presente documento se indican las tareas necesarias para la definición de un sistema de indicadores sobre calidad actual de las aguas servidas, sistemas de saneamiento y depuración existente en las subcuencas, definiendo particularmente algunos de los Indicadores claves para la gestión de los Sistemas de Saneamiento.

**2. ALCANCE**

El sistema a desarrollar es el especificado en los términos de referencia (TdR), correspondientes a la **“CONSULTORÍA ESTUDIO Y DISEÑO PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS SUBCUENCAS DE GUACERIQUE Y SAN JOSÉ DE RÍO GRANDE” DEPARTAMENTO DE FRANCISCO MORAZÁN, HONDURAS (HN-AMDC-139447-CS-QCBS)**, la cual forma parte del Proyecto “Fortalecimiento de los Servicios de Agua Potable en Tegucigalpa”, Componente 2, Subcomponente 2.3: “Desarrollar herramientas para mejorar la gestión de las cuencas hidrográficas y la resiliencia climática”, específicamente lo relativo al “Apoyo en el diseño de una red de monitoreo de la calidad de las aguas en las subcuencas de Guacerique y San José de Río Grande”; éste se concretará con mayor detalle lo relativo a la mejora de la calidad de las aguas residuales y desechos sólidos.

Los trabajos de esta consultoría se dividen en tres (3) líneas o resultados: (i) el diseño de soluciones de mejora de la calidad del agua servida; (ii) diseño e implementación de una red de monitoreo de la calidad del agua; y (iii) proponer lineamientos para fortalecer la parte: legal, institucional y social en torno a la problemática de la calidad del agua.

**3. OBJETIVO**

El presente documento contiene el desarrollo de la **Actividad R1.02. Definición de un sistema de indicadores sobre calidad actual de las aguas servidas, sistemas de saneamiento y depuración existente en las subcuencas**, cuyo objetivo es definir un sistema de indicadores sobre calidad de las aguas, saneamiento y depuración. Específicamente se presenta el Documento Índice.



“ESTUDIO Y DISEÑO PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS SUBCUENCAS DE GUACERIQUE Y SAN JOSÉ DE RÍO GRANDE”

## **R1.02. DEFINICIÓN DE UN SISTEMA DE INDICADORES SOBRE CALIDAD ACTUAL DE LAS AGUAS SERVIDAS, SISTEMAS DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EXISTENTES - DOCUMENTO ÍNDICE**

### **4. RESUMEN EJECUTIVO**

Para la definición de un Sistema de Indicadores sobre calidad actual de las aguas servidas, sistemas de saneamiento y depuración existentes, se aborda el Listado Inicial de Indicadores previstos. Se han definido algunos de los Indicadores claves para la gestión de los Sistemas de Saneamiento. Los Indicadores se clasificaron siguiendo la codificación de la Asociación Internacional del Agua (IWA). Se ha tomado conocimiento de la gestión e Informes sobre el tema, realizados hasta el presente por el Ente Regulador de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento (ERSAPS).

El estado del área de estudio que carece de instalaciones de tratamiento, control de calidad y medición de vuelco de efluentes, plantea un contexto en el cual resulta imposible cuantificar los indicadores solicitados. Por lo tal el Informe C553-GU2-MD-CA-DC-201, si bien de carácter general, permite disponer de los insumos necesarios para aplicarlos a futuro, cuando se evalúe la operación de nuevas estructuras de tratamiento a implementar en ambas subcuencas.

Resulta primordial llevar a cabo acciones de implementación de infraestructura y control, para poder aplicar un sistema adecuado y confiable de Indicadores de gestión.

### **5. PRODUCTOS**

A fin de dar cumplimiento a los objetivos del Estudio, en la actividad “Definición de un sistema de indicadores sobre calidad actual de las aguas servidas, sistemas de saneamiento y depuración existente en las subcuencas” se desarrollan las tareas de campo y oficina requeridas para la presentación de los productos previstos en los Términos de Referencia, listados a continuación:

#### **5.1. DOCUMENTOS**

C553-GU2-MD-CA-DC-201

LISTADO INICIAL DE INDICADORES



**PROYECTO PARA FORTALECER LOS SERVICIOS DE AGUA  
POTABLE DE TEGUCIGALPA  
P170469-CR. IDA-6460-HN**

**“ESTUDIO Y DISEÑO PARA EL CONTROL DE LA  
CONTAMINACIÓN DE LAS SUBCUENCAS DE GUACERIQUE  
Y SAN JOSÉ DE RÍO GRANDE”  
DEPARTAMENTO DE FRANCISCO MORAZÁN, HONDURAS  
REFERENCIA HN-AMDC-139447-CS-QCBS**

**CONTRATO No.CF-006-IDA6460-HN-AMDC-2023**

**R1.02. DEFINICIÓN DE UN SISTEMA DE INDICADORES  
SOBRE CALIDAD ACTUAL DE LAS AGUAS SERVIDAS,  
SISTEMAS DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EXISTENTES**

**LISTADO INICIAL DE INDICADORES**

**C553-GU2-MD-CA-DC-201**

**FECHA DE EMISIÓN: 28/08/2024**

**REVISIÓN: 02**



“ESTUDIO Y DISEÑO PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS SUBCUENCAS DE GUACERIQUE Y SAN JOSÉ DE RÍO GRANDE”

**R1.02. DEFINICIÓN DE UN SISTEMA DE INDICADORES SOBRE CALIDAD ACTUAL DE LAS AGUAS SERVIDAS, SISTEMAS DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EXISTENTES - LISTADO INICIAL DE INDICADORES**  
**PLANILLA – INFORME DE REVISIÓN Y EVALUACIÓN DE R1.02. DEFINICIÓN DE UN SISTEMA DE INDICADORES SOBRE CALIDAD ACTUAL DE LAS AGUAS SERVIDAS, SISTEMAS DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EXISTENTES – LISTADO INICIAL DE INDICADORES**

<b>FECHA DE LA FIRMA DE CONTRATO</b>	26/01/2024
<b>ORDEN DE INICIO</b>	15/02/2024
<b>FECHA DE ENTREGA</b>	28/08/2024 REV2
<b>LOCALIDAD</b>	SUBCUENCAS DE GUACERIQUE Y SAN JOSÉ DE RÍO GRANDE. DEPARTAMENTO DE FRANCISCO MORAZÁN, HONDURAS
<b>TAREAS DESARROLLADAS</b>	PARA LA DEFINICIÓN DE UN SISTEMA DE INDICADORES SOBRE CALIDAD ACTUAL DE LAS AGUAS SERVIDAS, SISTEMAS DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EXISTENTES, SE ABORDA EL LISTADO INICIAL DE INDICADORES PREVISTOS., PRESENTANDO LA DESCRIPCIÓN DEL LISTADO INICIAL DE INDICADORES, ANÁLISIS Y REFERENCIAS SOBRE INDICADORES DE GESTIÓN EN SERVICIOS DE SANEAMIENTO, INDICADORES ERSAPS Y SITUACIÓN ACTUAL SUBCUENCAS EN ESTUDIO

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>5</b>
<b>2. ALCANCE</b> .....	<b>5</b>
<b>3. OBJETIVO</b> .....	<b>5</b>
<b>4. INDICADORES DE GESTIÓN</b> .....	<b>7</b>
4.1. DEFINICIÓN.....	7
4.2. OBJETIVOS.....	7
<b>5. INDICADORES SOBRE CALIDAD ACTUAL DE LAS AGUAS SERVIDAS, SISTEMAS DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EXISTENTES</b> .....	<b>8</b>
5.1. INDICADORES DE SANEAMIENTO.....	8
5.2. TIPOS DE INDICADORES.....	9
5.3. CLASIFICACIÓN.....	10
5.3.2. <i>Indicadores de Nivel de Tratamiento de la Estructura de Saneamiento</i> .....	13
5.3.3. <i>Indicadores de Calidad de Agua Residual Tratada</i> .....	14
5.3.4. <i>Indicadores del estado físico y de Mantenimiento de las estructuras de Saneamiento</i> .....	17
5.3.5. <i>Indicadores de Descargas Programadas e Imprevistas</i> .....	19
5.3.6. <i>Indicadores de Vaciado de las Estructuras</i> .....	20
5.4. INDICADORES ERSAPS.....	21
5.4.1. <i>Indicadores ERSAPS 2021</i> .....	22
<b>6. SITUACIÓN ACTUAL DE LA INFRAESTRUCTURA DE SANEAMIENTO EN EL AREA DE ESTUDIO</b> .....	<b>27</b>
6.1. SUBCUENCA GUACERIQUE.....	28
6.1.1. <i>DIAGNÓSTICO</i> .....	29
6.1.2. <i>Población a servir</i> .....	30
6.2. SUBCUENCA S.J. DE RÍO GRANDE .....	31
6.2.1. <i>Diagnóstico</i> .....	31
6.2.2. <i>Población a servir</i> .....	32
<b>7. CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES</b> .....	<b>33</b>
<b>8. BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>33</b>





“ESTUDIO Y DISEÑO PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS SUBCUENCAS DE GUACERIQUE Y SAN JOSÉ DE RÍO GRANDE”

**R1.02. DEFINICIÓN DE UN SISTEMA DE INDICADORES SOBRE CALIDAD ACTUAL DE LAS AGUAS SERVIDAS, SISTEMAS DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EXISTENTES - LISTADO INICIAL DE INDICADORES**

**TABLAS**

Tabla 1. Matriz de Indicadores para el Seguimiento, Monitoreo y Evaluación del PLANASA.....	11
Tabla 2. Modalidad de Gestión y Servicios Prestados de los EPS. ....	23
Tabla 3. Juntas Administradoras de Agua (JAA's) en la subcuenca Guacerique.....	26
Tabla 4. Juntas Administradoras de Agua (JAA's) en la subcuenca S.J de río Grande.....	26
Tabla 5. Plantas de tratamiento en unidades militares.....	28
Tabla 6. Población al 2044 en la subcuenca Guacerique por aldea.....	30
Tabla 7. Población al 2044 en la subcuenca S.J de río Grande por aldea.....	32

**FIGURAS**

Figura 1. Componentes de un Sistema de Saneamiento .....	8
Figura 2. Balance de Aguas Residuales .....	9
Figura 3. Tipos de Indicadores para el Seguimiento, Monitoreo y Evaluación del PLANASA.....	11
Figura 4. Proporción de los Modelos de Gestión de los Servicios de APS. ....	24
Figura 5. Ubicación Geográfica de los prestadores de servicios y su modelo de gestión .....	25
Figura 6. Ubicación de las subcuencas, embalses y delimitación política de los municipios .....	27
Figura 7. Aldeas dentro de las cuencas y delimitación de municipios .....	28
Figura 8. Tipos de disposición de aguas residuales por comunidad en subcuenca Guacerique .....	29
Figura 9. Tipo de disposición de agua residual en la subcuenca Guacerique .....	30
Figura 10. Tipos de disposición de aguas residuales por comunidad en subcuenca S.J de río Grande .....	31
Figura 11. Tipo de disposición de agua residual en la subcuenca S.J de río Grande .....	32



“ESTUDIO Y DISEÑO PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS SUBCUENCAS DE GUACERIQUE Y SAN JOSÉ DE RÍO GRANDE”

## **R1.02. DEFINICIÓN DE UN SISTEMA DE INDICADORES SOBRE CALIDAD ACTUAL DE LAS AGUAS SERVIDAS, SISTEMAS DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EXISTENTES - LISTADO INICIAL DE INDICADORES**

### **1. INTRODUCCIÓN**

Con el fin de fortalecer el proceso de transferencia del sistema de agua y alcantarillado sanitario para la ciudad de Tegucigalpa, el Gobierno de Honduras, junto con la Alcaldía Municipal del Distrito Central (AMDC) y el apoyo financiero del Banco Mundial (BM), han creado el Proyecto “Fortalecimiento de los Servicios de Agua Potable en Tegucigalpa”.

El Proyecto propuesto constituirá la primera fase de un programa a largo plazo para respaldar la implementación de la Ley Marco y la mejora de los servicios de AAS en la capital de la nación de una manera financiera y ambientalmente sostenible. Para este fin, apoyará el establecimiento de un nuevo proveedor de servicios municipal en Tegucigalpa, llamado Unidad Municipal de Agua Potable y Saneamiento del Distrito Central (UMAPS) y se enfocará en resolver problemas críticos en los sistemas de Abastecimiento de Agua y Saneamiento (AAS) de la ciudad.

En el presente documento se han definido algunos de los Indicadores claves para la gestión de los Sistemas de Saneamiento. Los Indicadores se clasificaron siguiendo la codificación de la Asociación Internacional del Agua (IWA).

Se ha tomado conocimiento de la gestión e Informes sobre el tema, realizados hasta el presente por el Ente Regulador de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento (ERSAPS).

La situación relevada en la infraestructura de Saneamiento, en las subcuencas en estudio, permite concluir sobre la necesidad primordial de llevar a cabo acciones de implementación de infraestructura y control, para poder aplicar un sistema adecuado y confiable de Indicadores de gestión.

### **2. ALCANCE**

El sistema a desarrollar es el especificado en los términos de referencia (TdR), correspondientes a la **“CONSULTORÍA ESTUDIO Y DISEÑO PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS SUBCUENCAS DE GUACERIQUE Y SAN JOSÉ DE RÍO GRANDE” DEPARTAMENTO DE FRANCISCO MORAZÁN, HONDURAS (HN-AMDC-139447-CS-QCBS)**, la cual forma parte del Proyecto “Fortalecimiento de los Servicios de Agua Potable en Tegucigalpa”, Componente 2, Subcomponente 2.3: “Desarrollar herramientas para mejorar la gestión de las cuencas hidrográficas y la resiliencia climática”, específicamente lo relativo al “Apoyo en el diseño de una red de monitoreo de la calidad de las aguas en las subcuencas de Guacerique y San José de Río Grande”; éste se concretará con mayor detalle lo relativo a la mejora de la calidad de las aguas residuales y desechos sólidos.

Los trabajos de esta consultoría se dividen en tres (3) líneas o resultados: (i) el diseño de soluciones de mejora de la calidad del agua servida; (ii) diseño e implementación de una red de monitoreo de la calidad del agua; y (iii) proponer lineamientos para fortalecer la parte: legal, institucional y social en torno a la problemática de la calidad del agua.

### **3. OBJETIVO**

El presente documento tiene como objetivo definir un sistema de indicadores sobre calidad de las aguas servidas, sistemas de saneamiento y depuración existente.

“ESTUDIO Y DISEÑO PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS SUBCUENCAS DE GUACERIQUE Y SAN JOSÉ DE RÍO GRANDE”

**R1.02. DEFINICIÓN DE UN SISTEMA DE INDICADORES SOBRE CALIDAD ACTUAL DE LAS AGUAS SERVIDAS,  
SISTEMAS DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EXISTENTES - LISTADO INICIAL DE INDICADORES**

Objetivos específicos

- Completar el siguiente listado Inicial de Indicadores:
  - Caudales de diseño de las estructuras existentes.
  - Caudales de llegadas a las estructuras.
  - Calidad de agua servida.
  - Estado físico de las estructuras: bueno, regular y malo.
  - Operación y mantenimiento que se brinda a las estructuras.
  - Nivel de tratamiento: pretratamiento, primario, secundario y terciario.
  - Rendimiento o nivel de funcionamiento de las estructuras.
  - Descargas programadas e imprevistas.
  - Período de vaciado de las estructuras.

## **4. INDICADORES DE GESTIÓN**

### **4.1. DEFINICIÓN**

Los indicadores son herramientas que permiten medir tendencias, evaluar si dichas tendencias son positivas o negativas en función de objetivos planteados, tomar decisiones, fijar políticas públicas integradas y gestionar para el futuro.<sup>1</sup>

Los indicadores de gestión (IG) permiten evaluar y mejorar la eficiencia y calidad de los servicios de abastecimiento de agua y saneamiento. En la bibliografía de referencia sobre el tema, se destacan los Manuales desarrollados por la Asociación Internacional del Agua (IWA), los que se han convertido en una referencia a nivel mundial<sup>2</sup>.

En base a lo mencionado, para el desarrollo del presente Informe se utilizará, entre otras referencias, como guía, el sistema de IG definido por la IWA. La IWA ofrece un extenso menú de indicadores, estableciendo varios grados de importancia entre ellos, calificando a algunos como esenciales, mientras que otros son considerados complementarios.<sup>3</sup>

### **4.2. OBJETIVOS**

El objetivo final de cualquier sistema de indicadores es proporcionar información. Es importante resaltar la diferencia entre información y datos. Una definición correcta de la información sería "datos que se pueden utilizar con el fin de tomar decisiones". Por consiguiente, un sistema de indicadores no sólo tiene por objeto proporcionar el valor de unos cuantos ratios, sino también de todos los elementos complementarios (calidad de los datos, factores explicativos, contexto) necesarios para tomar las decisiones adecuadas.

La implementación de cualquier sistema de ID debe estar orientada a los objetivos. Los indicadores son el último paso de una estrategia de gestión más amplia que debe vincular los objetivos del prestador con las estrategias, definir factores críticos de éxito y luego seleccionar indicadores de desempeño como medio para evaluar el éxito de estas estrategias y como mecanismo de control para detectar problemas con antelación.

Los objetivos deben ser precisos y claros. Necesitan ser exigentes y realistas y, lo más importante, deben reflejar la misión y la visión de la empresa. Los objetivos a corto plazo deben ser parte de una estrategia de planificación a largo plazo, lo que es especialmente importante en un negocio basado en activos, como es el servicio de saneamiento. Los objetivos de un prestador de servicios de saneamiento deben tener en cuenta no sólo los aspectos puramente gerenciales de una empresa, sino también las necesidades y objetivos de las diferentes partes interesadas.

---

<sup>1</sup> Construcción de Indicadores de gestión de cuencas- Buenos Aires, Argentina, 9 y 10 de setiembre-2010

<sup>2</sup> Indicadores de Desempeño para Servicios de Saneamiento- IWA-2021

<sup>3</sup> 4-DAPSAN-Manual-AP-y-S

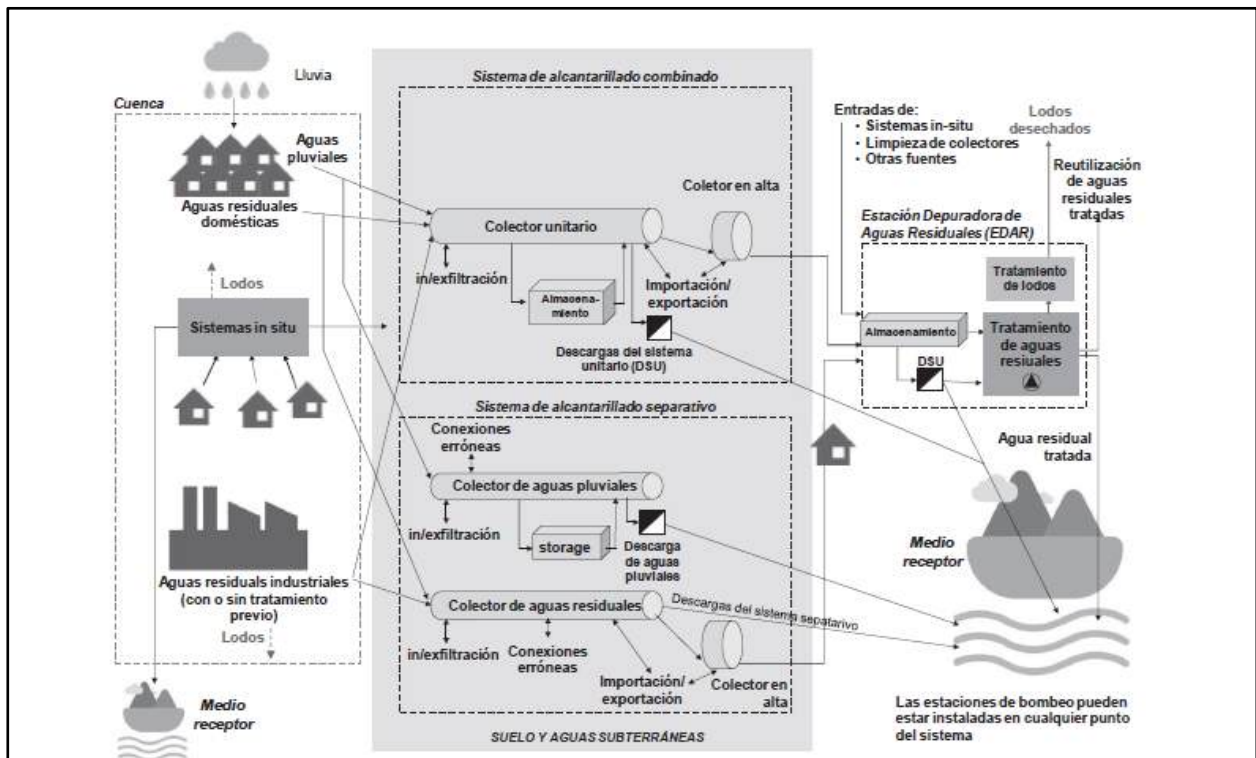
“ESTUDIO Y DISEÑO PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS SUBCUENCAS DE GUACERIQUE Y SAN JOSÉ DE RÍO GRANDE”

**R1.02. DEFINICIÓN DE UN SISTEMA DE INDICADORES SOBRE CALIDAD ACTUAL DE LAS AGUAS SERVIDAS, SISTEMAS DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EXISTENTES - LISTADO INICIAL DE INDICADORES**

**5. INDICADORES SOBRE CALIDAD ACTUAL DE LAS AGUAS SERVIDAS, SISTEMAS DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EXISTENTES**

**5.1. INDICADORES DE SANEAMIENTO**

Un sistema de recolección y tratamiento de aguas residuales puede definirse desde distintas perspectivas. La Figura 1 indica los principales componentes y enlaces desde la perspectiva de la infraestructura.



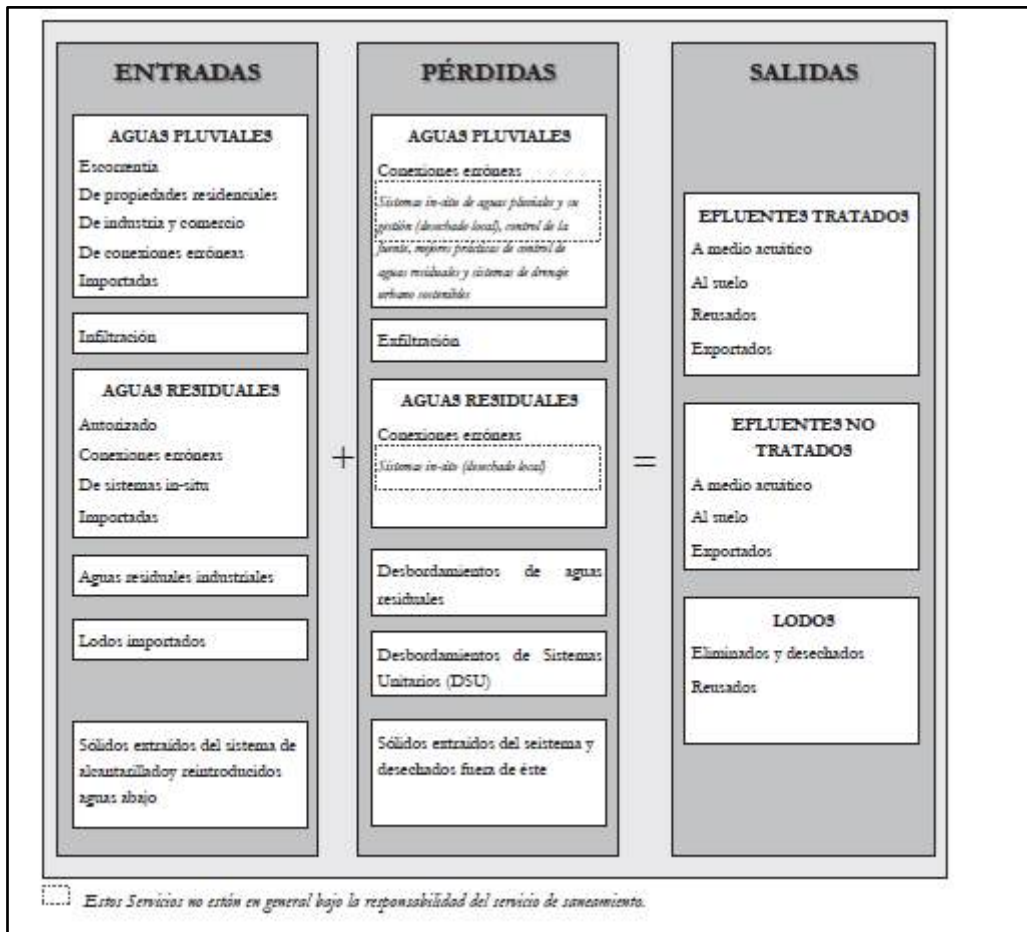
**Figura 1. Componentes de un Sistema de Saneamiento**

Fuente: (IWA-2021)

En la Figura 1 se muestra una representación alternativa, donde el caudal, los sólidos transportados y otras sustancias transportadas por el agua son representadas como un balance de aguas residuales. Es decir, la suma de los componentes de entrada y las pérdidas del sistema es igual a las salidas del sistema.

“ESTUDIO Y DISEÑO PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS SUBCUENCAS DE GUACERIQUE Y SAN JOSÉ DE RÍO GRANDE”

**R1.02. DEFINICIÓN DE UN SISTEMA DE INDICADORES SOBRE CALIDAD ACTUAL DE LAS AGUAS SERVIDAS, SISTEMAS DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EXISTENTES - LISTADO INICIAL DE INDICADORES**



**Figura 2. Balance de Aguas Residuales**

Fuente: (IWA-2021)

**5.2. TIPOS DE INDICADORES**

Se clasificarán los Indicadores siguiendo el criterio de la IWA, o sea se mantendrá la definición detallada de los indicadores de desempeño de la IWA para los servicios de saneamiento.

Se utilizará el año como período de evaluación de referencia, sin embargo, si se necesita monitorear la evolución de su desempeño a lo largo del año, el sistema de ID está preparado para acomodar otros períodos de evaluación para la mayoría de los indicadores. En este caso, y para asegurar la coherencia de las unidades y permitir la comparación de indicadores, todos los ID expresados en términos de tiempo se formularán de manera que los valores calculados para otros períodos de evaluación se conviertan en valores anuales.

### **5.3. CLASIFICACIÓN**

Los indicadores de desempeño se organizaron en los siguientes grupos:

- Indicadores Medioambientales **(En)**
- Indicadores de Personal **(Pe)**
- Indicadores Físicos **(Ph)**
- Indicadores Operacionales **(O)**
- Indicadores de Calidad del Servicio **(QS)**
- Indicadores Financieros **(F)**

Es importante recordar que las variables son, de hecho, las entradas de un sistema de ID y, por consiguiente, tienen que ser medidas u obtenidas a partir de datos reales en la Instalación/Planta etc. Los grupos de variables se establecieron de acuerdo con el posible origen de los datos, e independientemente de los indicadores para los que se utilizaron. De hecho, una variable puede utilizarse para calcular varios indicadores de diferentes grupos.

Se indican a continuación los indicadores recomendados, incluyendo el listado sugerido por el Cliente, en el mismo no están sólo indicadores, en algunos casos son variables ej. caudales de diseño de las estructuras por lo cual propondremos indicadores que incluyan estas variables y/u otros adicionales para mantener la confiabilidad de estas.

Se destaca que sobre el tema se han analizado los tipos de Indicadores y la Matriz de Indicadores del PLANASA<sup>4</sup>, a título indicativo se presentan la Figura 3 y la Tabla 1 pertenecientes a dicho documento, decidiendo mantener la codificación IWA para el desarrollo de los Indicadores del presente Producto. (documento Aquarating<sup>5</sup>)

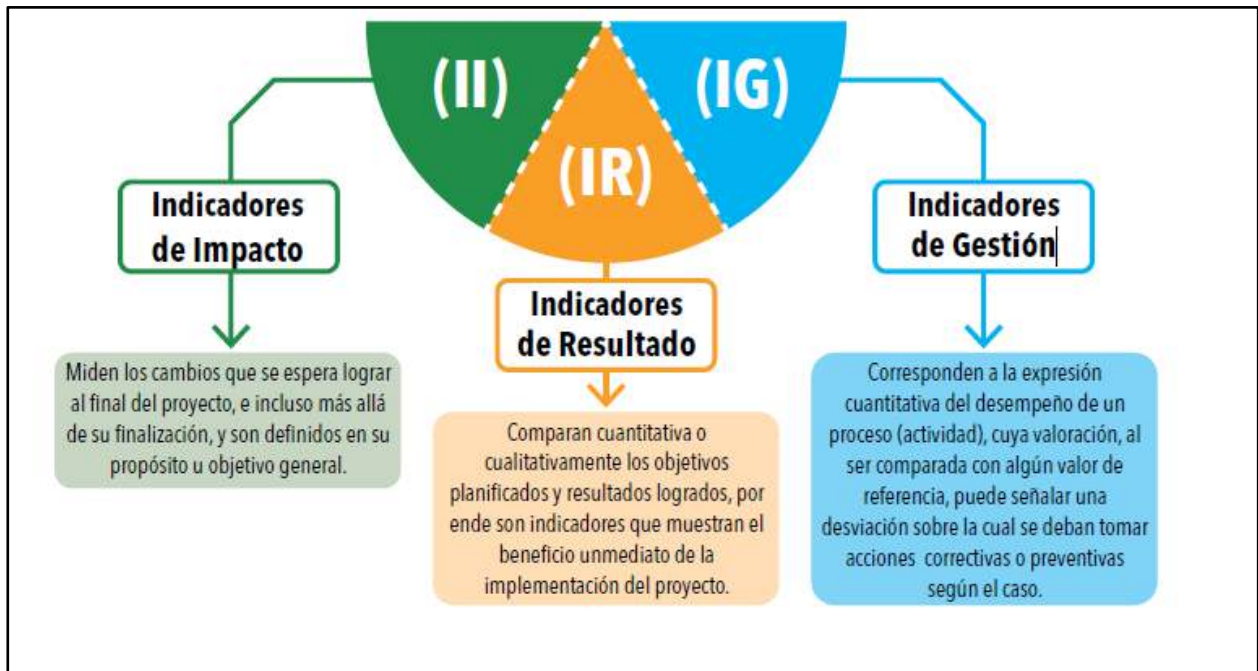
---

<sup>4</sup> PLANASA 2022-2030

<sup>5</sup> **Aquarating Un-estándar-internacional-para-evaluar-los-servicios-de-agua-y-saneamiento- BID-IWA-2018**

“ESTUDIO Y DISEÑO PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS SUBCUENCAS DE GUACERIQUE Y SAN JOSÉ DE RÍO GRANDE”

**R1.02. DEFINICIÓN DE UN SISTEMA DE INDICADORES SOBRE CALIDAD ACTUAL DE LAS AGUAS SERVIDAS, SISTEMAS DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EXISTENTES - LISTADO INICIAL DE INDICADORES**



**Figura 3. Tipos de Indicadores para el Seguimiento, Monitoreo y Evaluación del PLANASA**

Fuente: (PLANASA 2022-2030)

La Tabla 1 presenta la Matriz de Indicadores del PLANASA, donde el Código del Indicador se estructura como “Tipo de Indicador-Objetivo Estratégico-Número de Indicador”.

**Tabla 1. Matriz de Indicadores para el Seguimiento, Monitoreo y Evaluación del PLANASA**

Objetivo estratégico	Código Indicador	Nombre del indicador
Objetivo estratégico 2: Proveer los servicios bajo condiciones de calidad, transparencia, sostenibilidad, GIRH, ACC y RRD.	IR-02-01	Número de sistemas de agua potable y saneamiento descentralizados.
	IR-02-02	Número de prestadores urbanos con autonomía de prestación de los servicios establecidos. => 2,000 hab
	IR-02-03	Número de usuarios de servicios urbanos atendidos por prestadores categorizados en A y B por el ERSAPS. =>5,000 hab
	IR-02-04	Número de conexiones urbanas de alcantarillado sanitario conectadas a un sistema de tratamiento de aguas residuales funcionando previo a su descarga a cuerpos receptores. =>2,000 hab

Fuente: (PLANASA 2022-2030)



**R1.02. DEFINICIÓN DE UN SISTEMA DE INDICADORES SOBRE CALIDAD ACTUAL DE LAS AGUAS SERVIDAS,  
 SISTEMAS DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EXISTENTES - LISTADO INICIAL DE INDICADORES**
**5.3.1. Indicador de Capacidad Utilizada de la Estructura de Saneamiento**

Este Indicador es un indicador físico según IWA (Ph). También es un indicador que evalúa el **Rendimiento o nivel de funcionamiento de la estructura**, ya que evalúa si las instalaciones de tratamiento pueden manejar el volumen de efluentes que reciben.

- ❖ Caudales de diseño de las estructuras existentes.
- ❖ Caudales de llegadas a las estructuras.

La utilización de estos dos datos para una determinada Planta de tratamiento de efluentes permite conocer la capacidad utilizada.

<b>Ph1- Utilización de la Planta de Tratamiento(%)</b>
Caudal de diseño diario de efluente tratado en la Planta durante el período de evaluación /Caudal de Llegada a la Planta.
$Ph1 = Qd / Qi \times 100$
Qd- Caudal de diseño de la Planta (m <sup>3</sup> /día)
Qi- Caudal ingresante a la Planta (m <sup>3</sup> /día)
Frecuencia de Medición: Anual

El uso confiable de este Indicador conlleva a la utilización del siguiente Indicador Operacional

<b>Op1- Calibración de caudalímetros (-/año)</b>
(Número de calibraciones realizadas en caudalímetros de agua permanentemente instalado en la Planta durante el periodo de evaluación x 365 / periodo de evaluación) / número de caudalímetros de agua permanentemente instalados en la Planta en la fecha de referencia
$Op1 = (D1 * 365 / H1) / C26$
D1 - Número de calibraciones
H1 - Periodo de evaluación
C1 -Caudalímetros de agua de la EDAR
Tener en cuenta que "x365/H1" es una expresión para realizar un cambio de unidades y no debe ser considerado como una extrapolación. Este indicador puede ser evaluado para periodos inferiores a un año.

**R1.02. DEFINICIÓN DE UN SISTEMA DE INDICADORES SOBRE CALIDAD ACTUAL DE LAS AGUAS SERVIDAS, SISTEMAS DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EXISTENTES - LISTADO INICIAL DE INDICADORES**

**5.3.2. Indicadores de Nivel de Tratamiento de la Estructura de Saneamiento**

<p><b>QS1- Utilización de Pretratamiento (%)</b></p> <p>Volumen de agua residual que recibe únicamente pretratamiento en las Instalaciones de tratamiento / agua residual recolectada x 100, durante el periodo de referencia</p> <p><math>A1/F1*100</math></p> <p>A1 – Volumen de Agua residual pretratada (m<sup>3</sup>)</p> <p>F1 - Agua residual recolectada en la red de alcantarillado durante el periodo de evaluación (m<sup>3</sup>)</p> <p>Este indicador puede evaluarse para periodos inferiores a un año, pero se recomienda que se utilice únicamente cuando los datos de las variables se hayan recogido por lo menos durante un año.</p>
<p><b>QS2- Utilización de tratamientos primarios (%)</b></p> <p>Volumen de agua residual que recibe únicamente tratamiento primario en las Instalaciones de tratamiento / agua residual recolectada x 100, durante el periodo de referencia</p> <p><math>A2/F1*100</math></p> <p>A2 - Agua residual con tratamiento primario (m<sup>3</sup>)</p> <p>F1 - Agua residual recolectada en la red de alcantarillado durante el periodo de evaluación (m<sup>3</sup>)</p> <p>Este indicador puede evaluarse para periodos inferiores a un año, pero se recomienda que se utilice únicamente cuando los datos de las variables se hayan recogido por lo menos durante un año.</p>
<p><b>QS3- Utilización de tratamientos secundarios (%)</b></p> <p>Volumen de agua residual que recibe tratamiento secundario en las Instalaciones de tratamiento / agua residual recolectada x 100, durante el periodo de referencia</p> <p><math>QS3=A3/F1*100</math></p> <p>A3 - Agua residual con tratamiento secundario (m<sup>3</sup>)</p> <p>F1 - Agua residual recolectada en la red de alcantarillado durante el periodo de evaluación (m<sup>3</sup>)</p> <p>Este indicador puede evaluarse para periodos inferiores a un año, pero se recomienda que se utilice únicamente cuando los datos de las variables se hayan recogido por lo menos durante un año.</p>
<p><b>QS4- Utilización de tratamientos terciarios (%)</b></p> <p>Volumen de agua residual que recibe tratamiento terciario en las Instalaciones de tratamiento / agua residual recolectada x 100, durante el periodo de referencia</p> <p><math>QS4=A4/F1*100</math></p> <p>A4 - Agua residual con tratamiento terciario (m<sup>3</sup>)</p> <p>F1 - Agua residual recolectada en la red de alcantarillado durante el periodo de evaluación (m<sup>3</sup>)</p> <p>Este indicador puede evaluarse para periodos inferiores a un año, pero se recomienda que se utilice únicamente cuando los datos de las variables se hayan recogido por lo menos durante un año.</p>

**R1.02. DEFINICIÓN DE UN SISTEMA DE INDICADORES SOBRE CALIDAD ACTUAL DE LAS AGUAS SERVIDAS,  
 SISTEMAS DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EXISTENTES - LISTADO INICIAL DE INDICADORES**
**5.3.3. Indicadores de Calidad de Agua Residual Tratada**

<b>Op2 –Ensayos realizados de calidad del agua residual (-/año)</b>
Número total de ensayos de calidad del agua residual realizados durante el periodo de evaluación x 365 / periodo de evaluación / número total de ensayos de calidad de aguas residuales requeridos por las normas o la legislación aplicables, durante el periodo de evaluación
$Op2 = (D2 * 365 / H1) / Dn$
D2 - Ensayos realizados de calidad del agua residual
H1 - Periodo de evaluación
Dn - Ensayos requeridos de calidad del agua residual
<p>Este indicador sólo considerará los ensayos que son responsabilidad del servicio, realizados en puntos donde la monitorización de la calidad del agua residual es obligatoria. Tener en cuenta que "x365/H1" es una expresión para realizar un cambio de unidades y no debe ser considerado como una extrapolación.</p> <p>Este indicador puede evaluarse para periodos inferiores a un año, pero se recomienda que se utilice únicamente cuando los datos de las variables se hayan recogido por lo menos durante un año.</p>

<b>Op3 –Ensayos de DBO (-/año)</b>
Número de ensayos de DBO realizados durante el periodo de evaluación x 365 / periodo de evaluación / número total de ensayos de DBO requeridos por las normas o la legislación aplicables, durante el periodo de evaluación
$Op3 = (D3 * 365 / H1) / Dn - DBO$
D3 - Ensayos realizados de DBO
H1 - Periodo de evaluación
Dn-DBO - Ensayos requeridos de DBO
<p>Este indicador sólo considerará los ensayos que son responsabilidad del servicio, realizados en puntos donde la monitorización de la calidad del agua residual es obligatoria. Tener en cuenta que "x365/H1" es una expresión para realizar un cambio de unidades y no debe ser considerado como una extrapolación.</p> <p>Este indicador puede evaluarse para periodos inferiores a un año, pero se recomienda que se utilice únicamente cuando los datos de las variables se hayan recogido por lo menos durante un año.</p>

“ESTUDIO Y DISEÑO PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS SUBCUENCAS DE GUACERIQUE Y SAN JOSÉ DE RÍO GRANDE”

**R1.02. DEFINICIÓN DE UN SISTEMA DE INDICADORES SOBRE CALIDAD ACTUAL DE LAS AGUAS SERVIDAS, SISTEMAS DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EXISTENTES - LISTADO INICIAL DE INDICADORES**

<b>Op4 –Ensayos de DQO (-/año)</b>
Número de ensayos de DQO realizados durante el periodo de evaluación x 365 / periodo de evaluación / número total de ensayos de DQO requeridos por las normas o la legislación aplicables, durante el periodo de evaluación
$Op4 = (D4 * 365 / H1) / Dn - DQO$ wD4 - Ensayos realizados de DQO H1 - Periodo de evaluación Dn-DQO- Ensayos requeridos de DQO
<p>Este indicador sólo considerará los ensayos que son responsabilidad del servicio, realizados en puntos donde la monitorización de la calidad del agua residual es obligatoria. Tener en cuenta que "x365/H1" es una expresión para realizar un cambio de unidades y no debe ser considerado como una extrapolación.</p> <p>Este indicador puede evaluarse para periodos inferiores a un año, pero se recomienda que se utilice únicamente cuando los datos de las variables se hayan recogido por lo menos durante un año. Se debe tener especial cuidado en la interpretación de su resultado. Deben evitarse comparaciones externas en dichas bases de tiempo.</p>

<b>Op5 –Ensayos de Sólidos Suspendidos (-/año)</b>
Número de ensayos de Sólidos Suspendidos realizados durante el periodo de evaluación x 365 / periodo de evaluación / número total de ensayos de Sólidos Suspendidos requeridos por las normas o la legislación aplicables, durante el periodo de evaluación
$Op5 = (D5 * 365 / H1) / Dn - SS$ D5 - Ensayos realizados de Sólidos Suspendidos H1 - Periodo de evaluación Dn-SS - Ensayos requeridos de Sólidos Suspendidos
<p>Este indicador sólo considerará los ensayos que son responsabilidad del servicio, realizados en puntos donde la monitorización de la calidad del agua residual es obligatoria. Tener en cuenta que "x365/H1" es una expresión para realizar un cambio de unidades y no debe ser considerado como una extrapolación.</p> <p>Este indicador puede evaluarse para periodos inferiores a un año, pero se recomienda que se utilice únicamente cuando los datos de las variables se hayan recogido por lo menos durante un año.</p>

<b>Op6 –Ensayos de Fósforo (-/año)</b>
Número de ensayos de Fósforo realizados durante el periodo de evaluación x 365 / periodo de evaluación / número total de ensayos de Fósforo requeridos por las normas o la legislación aplicables, durante el periodo de evaluación
$Op6 = (D6 * 365 / H1) / Dn - P$

“ESTUDIO Y DISEÑO PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS SUBCUENCAS DE GUACERIQUE Y SAN JOSÉ DE RÍO GRANDE”

**R1.02. DEFINICIÓN DE UN SISTEMA DE INDICADORES SOBRE CALIDAD ACTUAL DE LAS AGUAS SERVIDAS, SISTEMAS DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EXISTENTES - LISTADO INICIAL DE INDICADORES**

<p>D6 - Ensayos realizados de Fósforo</p> <p>H1 - Periodo de evaluación</p> <p>Dn-P - Ensayos requeridos de Fósforo</p>
<p>Este indicador sólo considerará los ensayos que son responsabilidad del servicio, realizados en puntos donde la monitorización de la calidad del agua residual es obligatoria. Tener en cuenta que "x365/H1" es una expresión para realizar un cambio de unidades y no debe ser considerado como una extrapolación.</p> <p>Este indicador puede evaluarse para periodos inferiores a un año, pero se recomienda que se utilice únicamente cuando los datos de las variables se hayan recogido por lo menos durante un año.</p>

<p><b>Op7 –Ensayos de Nitrógeno (-/año)</b></p>
<p>Número de ensayos de Nitrógeno realizados durante el periodo de evaluación x 365 / periodo de evaluación / número total de ensayos de Nitrógeno requeridos por las normas o la legislación aplicables, durante el periodo de evaluación</p>
<p><math>Op7 = (D7 * 365 / H1) / Dn-N</math></p> <p>D7 - Ensayos realizados de Nitrógeno</p> <p>H1 - Periodo de evaluación</p> <p>Dn-N - Ensayos requeridos de Nitrógeno</p>
<p>Este indicador sólo considerará los ensayos que son responsabilidad del servicio, realizados en puntos donde la monitorización de la calidad del agua residual es obligatoria. Tener en cuenta que "x365/H1" es una expresión para realizar un cambio de unidades y no debe ser considerado como una extrapolación.</p> <p>Este indicador puede evaluarse para periodos inferiores a un año, pero se recomienda que se utilice únicamente cuando los datos de las variables se hayan recogido por lo menos durante un año.</p>

<p><b>Op8 –Ensayos de e coli fecales (-/año)</b></p>
<p>Número de ensayos de e coli fecales realizados durante el periodo de evaluación x 365 / periodo de evaluación / número total de ensayos de e coli fecales requeridos por las normas o la legislación aplicables, durante el periodo de evaluación</p>
<p><math>Op8 = (D8 * 365 / H1) / Dn-ecoli f</math></p> <p>D8 - Ensayos realizados de e coli fecales</p>

“ESTUDIO Y DISEÑO PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS SUBCUENCAS DE GUACERIQUE Y SAN JOSÉ DE RÍO GRANDE”

**R1.02. DEFINICIÓN DE UN SISTEMA DE INDICADORES SOBRE CALIDAD ACTUAL DE LAS AGUAS SERVIDAS, SISTEMAS DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EXISTENTES - LISTADO INICIAL DE INDICADORES**

H1 - Periodo de evaluación
Dn-ecolif - Ensayos requeridos de e coli fecales
Este indicador sólo considerará los ensayos que son responsabilidad del servicio, realizados en puntos donde la monitorización de la calidad del agua residual es obligatoria. Tener en cuenta que "x365/H1" es una expresión para realizar un cambio de unidades y no debe ser considerado como una extrapolación.
Este indicador puede evaluarse para periodos inferiores a un año, pero se recomienda que se utilice únicamente cuando los datos de las variables se hayan recogido por lo menos durante un año.

<b>Op9 –Otros Ensayos (-/año)</b>
Número de otros ensayos de calidad del agua residual realizados durante el periodo de evaluación x 365 / periodo de evaluación / número total de otros ensayos de calidad de agua residual requeridos por las normas o la legislación aplicables, durante el periodo de evaluación
$Op9 = (D9 * 365 / H1) / Dn - otros$
D9 – Otros ensayos realizados de calidad del agua residual
H1 - Periodo de evaluación
Dn-otros - Otros ensayos requeridos de calidad del agua residual
Este indicador sólo considerará los ensayos que son responsabilidad del servicio, realizados en puntos donde la monitorización de la calidad del agua residual es obligatoria. Tener en cuenta que "x365/H1" es una expresión para realizar un cambio de unidades y no debe ser considerado como una extrapolación.
Este indicador puede evaluarse para periodos inferiores a un año, pero se recomienda que se utilice únicamente cuando los datos de las variables se hayan recogido por lo menos durante un año.

**5.3.4. Indicadores del estado físico y de Mantenimiento de las estructuras de Saneamiento**

<b>Op10 -Inspección de colectores (%/año)</b>
Longitud de colectores inspeccionados durante el periodo de evaluación x 365 / periodo de evaluación / longitud total de la red de alcantarillado en la fecha de referencia x 100
$Op10 = (IC1 * 365 / H1) / L1 * 100$
Ic1 - Inspección de colectores

“ESTUDIO Y DISEÑO PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS SUBCUENCAS DE GUACERIQUE Y SAN JOSÉ DE RÍO GRANDE”

**R1.02. DEFINICIÓN DE UN SISTEMA DE INDICADORES SOBRE CALIDAD ACTUAL DE LAS AGUAS SERVIDAS, SISTEMAS DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EXISTENTES - LISTADO INICIAL DE INDICADORES**

H1 - Periodo de evaluación
L1 - Longitud de la red de alcantarillado
Deben incluirse las inspecciones realizadas mediante vigilancia remota y sistemas de TV. Asimismo, se incluirán las inspecciones realizadas para investigar atascos. Tener en cuenta que "x365/H1" es una expresión para realizar un cambio de unidades y no debe ser considerado como una extrapolación.
Este indicador puede evaluarse para periodos inferiores a un año, pero se recomienda que se utilice únicamente cuando los datos de las variables se hayan recogido por lo menos durante un año.

<b>Op11 – Limpieza de colectores (%/año)</b>
Longitud de colectores limpiados durante el periodo de evaluación x 365 / periodo de evaluación / longitud total de la red de alcantarillado en la fecha de referencia x 100
$Op11 = (Lc1 * 365 / H1) / L1 * 100$
Lc1 - Limpieza de colectores
H1 - Periodo de evaluación
L1 - Longitud de la red de alcantarillado
La limpieza de colectores se refiere a las acciones tomadas bajo una estrategia de gestión proactiva. Incluye el corte de raíces. Tener en cuenta que "x365/H1" es una expresión para realizar un cambio de unidades y no debe ser considerado como una extrapolación.
Este indicador puede evaluarse para periodos inferiores a un año, pero se recomienda que se utilice únicamente cuando los datos de las variables se hayan recogido por lo menos durante un año.

<b>Op12 – Inspección de pozos de registro (%/año)</b>
Número de pozos de registro inspeccionados durante el periodo de evaluación x 365 / periodo de evaluación) / número total de pozos de registro en la fecha de referencia
$Op12 = (Ipr * 365 / H1) / Npr$
Ipr- Inspección de pozos de registro
H1 - Periodo de evaluación
Npr - Pozos de registro

“ESTUDIO Y DISEÑO PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS SUBCUENCAS DE GUACERIQUE Y SAN JOSÉ DE RÍO GRANDE”

**R1.02. DEFINICIÓN DE UN SISTEMA DE INDICADORES SOBRE CALIDAD ACTUAL DE LAS AGUAS SERVIDAS, SISTEMAS DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EXISTENTES - LISTADO INICIAL DE INDICADORES**

Tener en cuenta que "x365/H1" es una expresión para realizar un cambio de unidades y no debe ser considerado como una extrapolación.

Este indicador puede evaluarse para periodos inferiores a un año, pero se recomienda que se utilice únicamente cuando los datos de las variables se hayan recogido por lo menos durante un año.

**Op13 - Frecuencia de inspección de estaciones de bombeo (-/año)**

(Número de inspecciones a estaciones de bombeo realizadas durante el período de evaluación x 365 / periodo de evaluación) / número total de estaciones de bombeo de aguas residuales en la fecha de referencia

$$Op13 = (Ib * 365 / H1) / Eb$$

Ib- Inspección de estaciones de bombeo

H1 - Periodo de evaluación

Eb - Estaciones de bombeo del sistema de alcantarillado.

No se debe incluir las bombas instaladas en la Planta de tratamiento. Tener en cuenta que "x365/H1" es una expresión para realizar un cambio de unidades y no debe ser considerado como una extrapolación. Este indicador puede ser evaluado para periodos inferiores a un año

Los indicadores descritos son sólo algunos de los posibles a emplear para evaluar el mantenimiento de las estructuras de Saneamiento.

**5.3.5. Indicadores de Descargas Programadas e Imprevistas**

Un indicador de descarga programada o imprevista en un sistema de saneamiento sirve para monitorear y evaluar la frecuencia y el impacto de las descargas de agua tratada o no tratada en el medio ambiente. Estos indicadores son importantes para garantizar que un sistema de saneamiento funcione de manera eficiente y cumpla con las normativas ambientales.

**En1 – Indicador de Descarga no Programadas (%)**

(Número de descargas no programadas en un periodo determinado de tiempo sobre el número total de descargas previstas en el mismo periodo)\*100

$$En1 = (Ndnp * 365 / H1) / Nd$$

Ndnp- Número de descargas no programadas en un año

H1 - Periodo de evaluación



“ESTUDIO Y DISEÑO PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS SUBCUENCAS DE GUACERIQUE Y SAN JOSÉ DE RÍO GRANDE”

**R1.02. DEFINICIÓN DE UN SISTEMA DE INDICADORES SOBRE CALIDAD ACTUAL DE LAS AGUAS SERVIDAS, SISTEMAS DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EXISTENTES - LISTADO INICIAL DE INDICADORES**

Nd- Número total de descargas.

Tener en cuenta que "x365/H1" es una expresión para realizar un cambio de unidades y no debe ser considerado como una extrapolación. Este indicador puede ser evaluado para períodos inferiores a un año.

Este indicador mide la frecuencia y el volumen de descargas que no estaban programadas y que pueden afectar la calidad del agua y el medio ambiente.

**5.3.6. Indicadores de Vaciado de las Estructuras**

Según se detalla en la **Sección 6**, en las subcuencas en estudio con ocupación mayoritariamente rural, la forma de disposición del agua servida se concentra en los métodos de fosa séptica, de letrina seca y letrina húmeda.

El período de vaciado de estructuras, como fosas sépticas o letrinas de pozo, es un indicador crucial de la eficacia de un sistema de saneamiento. Este indicador ayuda a garantizar que los residuos se gestionen adecuadamente, evitando desbordes y contaminación.

Tanto fosa sépticas como letrinas pueden englobarse en “estructuras de disposición in situ”<sup>6</sup>

**Op20 - Frecuencia de Vaciado de letrinas(-/año)**

(Número de vaciado de letrinas realizadas durante el período de evaluación x 365 / periodo de evaluación) / número total de letrinas

$$Op20 = (VLet * 365 / H1) / NLet$$

VLet- Vaciado de letrinas

H1 - Período de evaluación

NLet – Cantidad total de letrinas en el sitio de evaluación.

Tener en cuenta que "x365/H1" es una expresión para realizar un cambio de unidades y no debe ser considerado como una extrapolación. Este indicador puede ser evaluado para períodos inferiores a un año

**Op21 - Frecuencia de Vaciado de Fosas Sépticas (-/año)**

(Número de vaciado de fosas sépticas realizadas durante el período de evaluación x 365 / periodo de evaluación) / número total de fosas sépticas

<sup>6</sup> The role of emptying services in provision of safely managed sanitation: A classification and quantification of the needs of LMICs/Nicola Greene, Sarah Hennessy, Tate W. Rogers- 2021

“ESTUDIO Y DISEÑO PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS SUBCUENCAS DE GUACERIQUE Y SAN JOSÉ DE RÍO GRANDE”

**R1.02. DEFINICIÓN DE UN SISTEMA DE INDICADORES SOBRE CALIDAD ACTUAL DE LAS AGUAS SERVIDAS, SISTEMAS DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EXISTENTES - LISTADO INICIAL DE INDICADORES**

$Op21 = (Fs * 365 / H1) / NFs$

VF<sub>s</sub>- Vaciado de Fosas Sépticas

H1 - Periodo de evaluación

NF<sub>s</sub> – Cantidad total de Fosas Sépticas en el sitio de evaluación.

Tener en cuenta que "x365/H1" es una expresión para realizar un cambio de unidades y no debe ser considerado como una extrapolación. Este indicador puede ser evaluado para períodos inferiores a un año

#### 5.4. INDICADORES ERSAPS

Mediante el Decreto No.118-2003, se crea la Ley Marco del Sector Agua Potable y Saneamiento. Esta Ley readecua el marco legal e institucional del sector de agua potable y saneamiento a efecto de mejorar la planificación, regulación y prestación de los servicios con amplia participación de los sectores sociales, de forma consecuente con las políticas de descentralización.

Se crea con esta Ley el Ente Regulador de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento (ERSAPS). Entre las funciones del ERSAP se indica ...”*El papel del regulador se circunscribe en lo económico a normar la metodología del cálculo tarifario, mientras que en lo operativo tiene facultades para fijar las normas de gestión de los prestadores, correspondiéndole también el monitoreo del desempeño de los prestadores y hacer públicos los indicadores resultantes de dicho monitoreo.*<sup>7</sup>

El ERSAPS desde el año 2009, ha publicado ediciones anuales de los indicadores del sector de agua potable y saneamiento en Honduras, con la finalidad de poner a disposición de los diferentes actores interesados, un documento que muestre características específicas, observables y medibles de los servicios de agua potable y saneamiento del país, para exponer los cambios y progresos que resultan del proceso natural de crecimiento de las localidades estudiadas, de la adopción de mejores prácticas de gestión por parte de los prestadores de servicios que operan en estas localidades y de la aplicación de la regulación al sector de Agua Potable y Saneamiento.<sup>8</sup>

En la edición del primer Informe del 2009, el ERSAPS manifiesta que espera contribuir a que los gobiernos y sociedad civil de los municipios se sientan estimulados para emular los niveles de calidad y eficiencia de los mejores prestadores del país y además, que sirvan para medir el efecto de las mejoras en los servicios como consecuencia de acciones correctivas eficaces y oportunas<sup>9</sup>

<sup>7</sup> Ley Marco del Sector de Agua Potable y Saneamiento

<sup>8</sup> ERSAPS Agua Potable y Saneamiento en Honduras Indicadores Urbanos y Rurales 2021

<sup>9</sup> ERSAPS Indicadores 2009 del Sector Agua y Saneamiento en Honduras

#### **5.4.1. Indicadores ERSAPS 2021**

A fin del objetivo del presente Informe de Consultoría se empleó como base el último Informe disponible del ERSAPS del año 2021.<sup>10</sup>

Para ubicar en contexto el tipo de prestación de los Servicios de Agua y Saneamiento en Honduras se adjuntan la Tabla 2 y la Figura 4. En las mismas se identifican los siguientes tipos de gestión:

**Gestión Centralizada.** Este modelo de gestión aún se mantiene vigente en tres (3) localidades: La Ceiba, El Progreso y Amapala; únicamente el SANAA La Ceiba remitió la información al ERSAPS durante el 2021.

**Gestión Municipal Directa.** Aún prevalece la gestión municipal Directa en los municipios de Santa Cruz de Yojoa, El Paraíso y Valle de Ángeles, que, aunque han creado nominalmente unidades municipales, en la práctica continúan operando más con un modelo de prestación directa.

**Empresa Mixta.** Bajo esta modalidad operan tres (3) prestadores de servicio de agua y alcantarillado en las ciudades de Choloma, Choluteca y Puerto Cortés.

**Unidad Municipal Desconcentrada (UMD).** Es el modelo de gestión más utilizado por los municipios para la prestación de servicios de APS. Aquí se incluye la Unidad Municipal de Agua Potable y Saneamiento UMAPS, prestador creado por la AMDC para atender la zona urbana del Distrito Central.

**Unidad Intermunicipal Mancomunada Desconcentrada (UMMD).** Este modelo de gestión se ha implementado en tres (3) prestadores de servicios: i) Aguas del Valle, que atiende a los usuarios de agua y alcantarillado de Villanueva, Cortés; ii) Aguas de la Sierra de Montecillos, que opera en el área urbana de Ajuterique y Lejamaní, y en la zona periférica y rural de Comayagua; iii) Aguas de La Esperanza e Intibucá, que opera en el área urbana de ambos municipios.

**Gestión Comunitaria.** El modelo de Juntas Administradoras de Agua se presenta en cuatro (4) localidades urbanas.

---

<sup>10</sup>Los Informes correspondientes a los años 2022 y 2023 no están disponibles, según información del ERSAPS del 4/06/24

“ESTUDIO Y DISEÑO PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS SUBCUENCAS DE GUACERIQUE Y SAN JOSÉ DE RÍO GRANDE”

**R1.02. DEFINICIÓN DE UN SISTEMA DE INDICADORES SOBRE CALIDAD ACTUAL DE LAS AGUAS SERVIDAS, SISTEMAS DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EXISTENTES - LISTADO INICIAL DE INDICADORES**  
**Tabla 2. Modalidad de Gestión y Servicios Prestados de los EPS.**

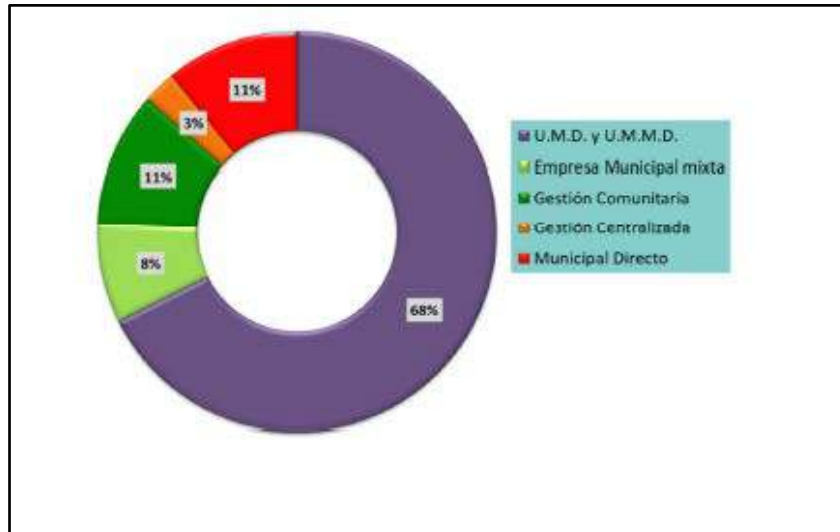
N°	Prestador de Servicios	Localidad	Modalidad de Prestación	Operador de Servicios de A.P.	Operador de Servicios de A.S.
1	SANAA / UMAPS	Tegucigalpa y Comayagua	U.M.D.	●	●
2	SANAA La Ceiba	La Ceiba	Centralizada	●	●
3	Aguas de Choloma	Choloma	Empresa Mixta	●	●
4	Servicios de Aguas de Comayagua	Comayagua	U.M.D.	●	●
5	Aguas de Choluteca	Choluteca	Empresa Mixta	●	●
6	Aguas del Valle	Villanueva	U.M.M.D.	●	●
7	Aguas de Danlí	Danlí	U.M.D.	●	●
8	Aguas de La Lima	La Lima	U.M.D.	●	●
9	Aguas de Siguatepeque	Siguatepeque	U.M.D.	●	●
10	Aguas de Puerto Cortés	Puerto Cortés	Empresa Mixta	●	●
11	Aguas de Juticalpa	Juticalpa	U.M.D.	●	●
12	SERMUCAT	Catacamas	U.M.D.	●	●
13	SERMUNAST	Tocoa	U.M.D.	●	●
14	EMASAR	Santa Rosa de Copán	U.M.D.	●	●
15	DIMATELA	Tela	U.M.D.	●	●
16	Aguas de La Esperanza e Intibucá	La Esperanza e Intibucá	U.M.D.	●	●
17	Aguas de La Paz	La Paz	U.M.D.	●	●
18	SERMUPAS	El Paraiso	Municipal Directa	●	●
19	Aguas de La Sierra de Montecillos	Comayagua, Ajuterique y Lejamaní	U.M.M.D.	●	●
20	Aguas de Trujillo	Trujillo	U.M.D.	●	●
21	OMASAMY	Morazán	U.M.D.	●	●
22	Aguas de Santa Rita (ASRY)	Santa Rita	U.M.D.	●	●
23	OMASSCY	Santa Cruz de Yojoa	Municipal Directa	●	●
24	UMASG	Gracias	U.M.D.	●	●
25	Aguas de Marcala	Marcala	U.M.D.	●	●
26	UMASENY	El Negrito	U.M.D.	●	●
27	EMAS	San Marcos de Colón	U.M.D.	●	●
28	IAPDE	Jesús de Otoro	Gestión Comunitaria	●	●
29	USAM	Valle de Ángeles	Municipal Directa	●	●
30	Aguas de Teupasentí	Teupasentí	U.M.D.	●	●
31	Aguas de San Antonio	Villa de San Antonio	U.M.D.	●	●
32	IASAP	Santa Lucía	Gestión Comunitaria	●	●
33	IAA de Moroceli	Moroceli	Gestión Comunitaria	●	●
34	SERMUCANE	Cane	U.M.D.	●	●
35	JAPSIN	San Juan	Gestión Comunitaria	●	●
36	Aguas de Tutule	San Pedro de Tutule	U.M.D.	●	●
37	OMASAN	La Ceiba	Municipal Directa	●	●

**Simbología:** ● Si opera el sistema    ● No opera el sistema    ● No tiene Sistema

Fuente: ERSAPS Agua Potable y Saneamiento en Honduras Indicadores Urbanos y Rurales 2021

“ESTUDIO Y DISEÑO PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS SUBCUENCAS DE GUACERIQUE Y SAN JOSÉ DE RÍO GRANDE”

**R1.02. DEFINICIÓN DE UN SISTEMA DE INDICADORES SOBRE CALIDAD ACTUAL DE LAS AGUAS SERVIDAS, SISTEMAS DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EXISTENTES - LISTADO INICIAL DE INDICADORES**



**Figura 4. Proporción de los Modelos de Gestión de los Servicios de APS.**

Fuente: ERSAPS Agua Potable y Saneamiento en Honduras Indicadores Urbanos y Rurales 2021

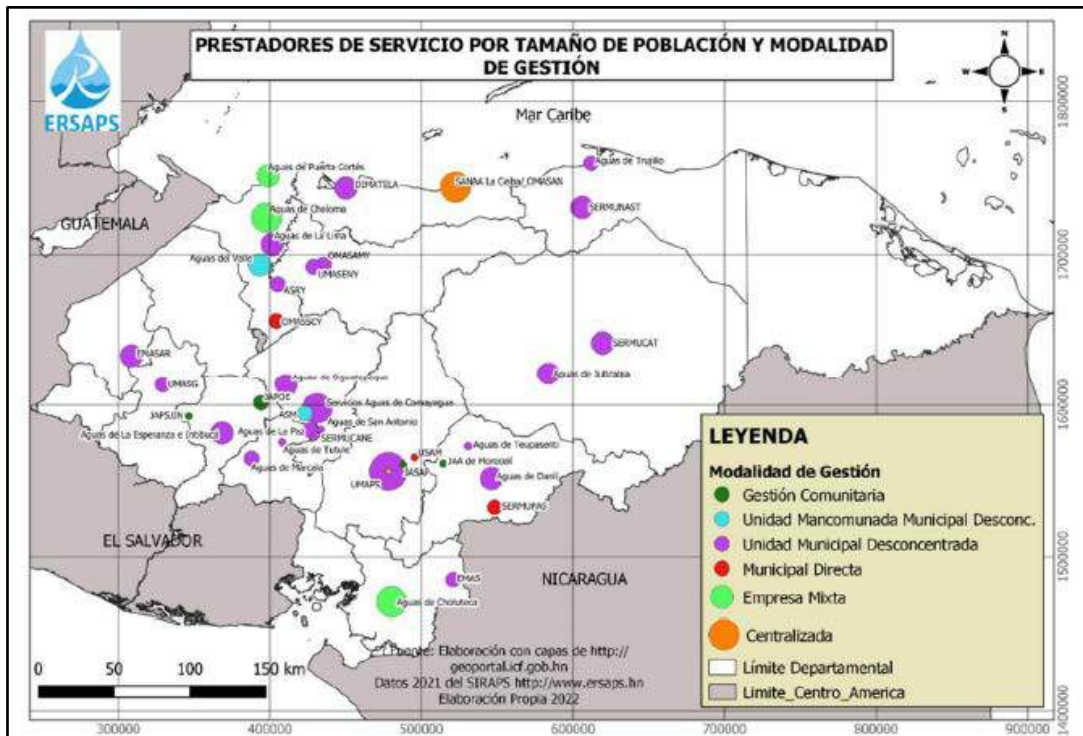
Según informa el ERSAP con el objetivo de realizar comparaciones objetivas sobre los indicadores de gestión resultantes para los prestadores de servicios se ha organizado a los prestadores en cuatro grupos de acuerdo con la cantidad de población atendida dentro de su área de servicio, tomando como referencia las agrupaciones de población definidas por el CONASA en el PLANASA (2022-2030), de la siguiente forma:

- ✓ **Metropolitano:** Prestador de servicios que atiende a localidad con más de trescientos mil habitantes (> 300,000 habitantes)
- ✓ **Ciudades Mayores:** Prestador de servicios que atiende a localidad que tiene entre treinta mil y trescientos mil habitantes (30,000 – 300,000 habitantes)
- ✓ **Pequeñas Ciudades:** Prestador de servicios que atiende en localidad que tiene entre cinco mil y treinta mil habitantes (5,000 - 30,000 habitantes)
- ✓ **Urbano Menores:** Prestador de servicios que atiende a localidad que tiene entre dos mil y cinco mil habitantes (2,000 – 5,000 habitantes)

En la Figura 5 se evidencia la ubicación geográfica de los prestadores de servicios por tamaño de población y modalidad de gestión

“ESTUDIO Y DISEÑO PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS SUBCUENCAS DE GUACERIQUE Y SAN JOSÉ DE RÍO GRANDE”

**R1.02. DEFINICIÓN DE UN SISTEMA DE INDICADORES SOBRE CALIDAD ACTUAL DE LAS AGUAS VERDES, SISTEMAS DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EXISTENTES - LISTADO INICIAL DE INDICADORES**



**Figura 5. Ubicación Geográfica de los prestadores de servicios y su modelo de gestión**

Fuente: ERSAPS Agua Potable y Saneamiento en Honduras Indicadores Urbanos y Rurales 2021

Los Indicadores que figuran en el Reporte 2021 del ERSAP se refieren especialmente a Agua, **para Saneamiento sólo se indica el de Conexiones de Alcantarillado Sanitario por prestador año 2021.**

Lo que es necesario destacar es que, en el área de estudio, excepto la que pertenece al distrito Central, predominan las urbanizaciones, la mayoría como se detalla en el Ítem 6, de naturaleza **Urbano Menores**, con población entre 2,000 -5,000 habitantes, administradas en algunos casos por Juntas de Agua, algunas que informan a la ERSAP y otras no.

Según indica el Reporte 2021 “En las localidades donde operan las JAA’s que integran este informe, prevalecen el saneamiento in situ, con un pequeño porcentaje de alcantarillado sanitario que generalmente es operado por las municipalidades respectivas; la distribución resultante del tipo de saneamiento para estas localidades es la siguiente:

- ✓ 37% Fosa Séptica
- ✓ 30% Letrina
- ✓ 17% Alcantarillado Sanitario
- ✓ 16% Se desconoce el tipo de saneamiento (puede incluir la descarga directa a los cuerpos de agua).”

“ESTUDIO Y DISEÑO PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS SUBCUENCAS DE GUACERIQUE Y SAN JOSÉ DE RÍO GRANDE”

**R1.02. DEFINICIÓN DE UN SISTEMA DE INDICADORES SOBRE CALIDAD ACTUAL DE LAS AGUAS SERVIDAS, SISTEMAS DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EXISTENTES - LISTADO INICIAL DE INDICADORES**

En las Tabla 3 y Tabla 4 se presenta el listado de las JAA's inscritas en el registro de asociaciones civiles del país que abarcan aldeas dentro de la subcuenca.

**Tabla 3. Juntas Administradoras de Agua (JAA's) en la subcuenca Guacerique**

No. Registro DIRRSAC	Nombre de la asociación civil	Fecha De Registro	Municipio	No. Resolución
2021000638	JUNTA ADMINISTRADORA DE AGUA DE LAS ALDEAS: LA CALERA, VILLA NUEVA Y VILLA VIEJA	21/12/2021	Distrito Central	205-99
2013000241	JUNTA ADMINISTRADORA DE AGUA Y SANEAMIENTO DEL CACERIO LA CALERA, ALDEA MATEO	7/8/2013	Distrito Central	436-2013
2008000468	JUNTA ADMINISTRADORA DE AGUA Y SANEAMIENTO DE LA ALDEA "LA CUESTA SECTOR No.2"	25/11/2008	Distrito Central	2248-2008
2012000288	JUNTA ADMINISTRADORA DE AGUA Y SANEAMIENTO DE LA ALDEA LA SABANA	27/8/2012	Distrito Central	2012000288
2016000055	JUNTA ADMINISTRADORA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE LA ALDEA MATEO	21/1/2016	Distrito Central	1599-2015
2013000241	JUNTA ADMINISTRADORA DE AGUA Y SANEAMIENTO DEL CACERIO LA CALERA, ALDEA MATEO	7/8/2013	Distrito Central	436-2013
2013000441	JUNTA ADMINISTRADORA DE AGUA DE LA ALDEA SAN MATIAS	17/12/2013	Distrito Central	1188-2013
2003002417	JUNTA ADMINISTRADORA DE ACUEDUCTO RURAL DE LA ALDEA DE SAN MATIAS, JURISDICCION DEL DISTRITO CENTRAL, FRANCISCO MORAZAN	6/1/2004	Distrito Central	PJ 1180 1977

Fuente: Registro Asociaciones Civiles

<https://www.sjgd.gob.hn/servicios-y-gestiones-web/requisitos/direccion-de-regulacion-registro-y-seguimiento-de-asociaciones-civiles-dirrsac>

Cabe resaltar que estas juntas administradoras se encuentran en las comunidades periurbanas localizadas en los alrededores del Distrito Central.

**Tabla 4. Juntas Administradoras de Agua (JAA's) en la subcuenca S.J de río Grande**

No. Registro DIRRSAC	Nombre de la asociación civil	Fecha De Registro	Municipio	No. Resolución
2014000511	JUNTA DE AGUA Y SANEAMIENTO DE LAS COMUNIDADES LAS TABLAS, LA BREA Y MONTE REDONDO	23/12/2014	Lepaterique	1061-2014
2016000341	LA JUNTA ADMINISTRADORA DE AGUA Y SANEAMIENTO DE LAS COMUNIDADES DE SABANA REDONDA, CRUZ BLANCA Y QUEBRADA HONDA, DE LA ALDEA DE HIERBA BUENA	18/7/2016	Lepaterique	433-2016
2006000489	JUNTA DE AGUA Y SANEAMIENTO DE LA COMUNIDAD DE SURCOS DE CAÑA	8/11/2006	Ojojona	876-2006
2016000056	JUNTA ADMINISTRADORA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE LA ALDEA EL AGUACATAL	22/1/2016	Ojojona	1600-2015

Fuente: Registro Asociaciones Civiles

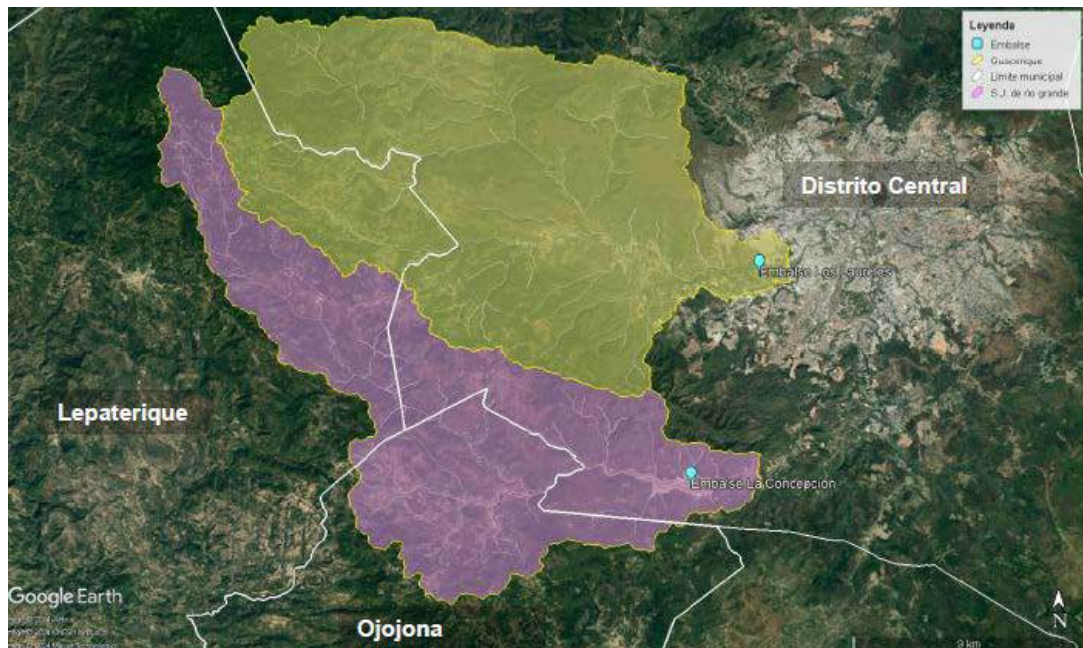
<https://www.sjgd.gob.hn/servicios-y-gestiones-web/requisitos/direccion-de-regulacion-registro-y-seguimiento-de-asociaciones-civiles-dirrsac>

“ESTUDIO Y DISEÑO PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS SUBCUENCAS DE GUACERIQUE Y SAN JOSÉ DE RÍO GRANDE”

**R1.02. DEFINICIÓN DE UN SISTEMA DE INDICADORES SOBRE CALIDAD ACTUAL DE LAS AGUAS SERVIDAS, SISTEMAS DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EXISTENTES - LISTADO INICIAL DE INDICADORES**

## **6. SITUACIÓN ACTUAL DE LA INFRAESTRUCTURA DE SANEAMIENTO EN EL AREA DE ESTUDIO**

El área de estudio corresponde a las subcuencas de los ríos Guacerique y San José de Río Grande, los cuales abarcan los municipios de Distrito Central, Lepaterique y Ojojona, en la Figura 6 se observa cada una de las subcuencas y la delimitación política de los municipios que las abarcan, así como la ubicación de los embalses a las cuales descargan.



**Figura 6. Ubicación de las subcuencas, embalses y delimitación política de los municipios**

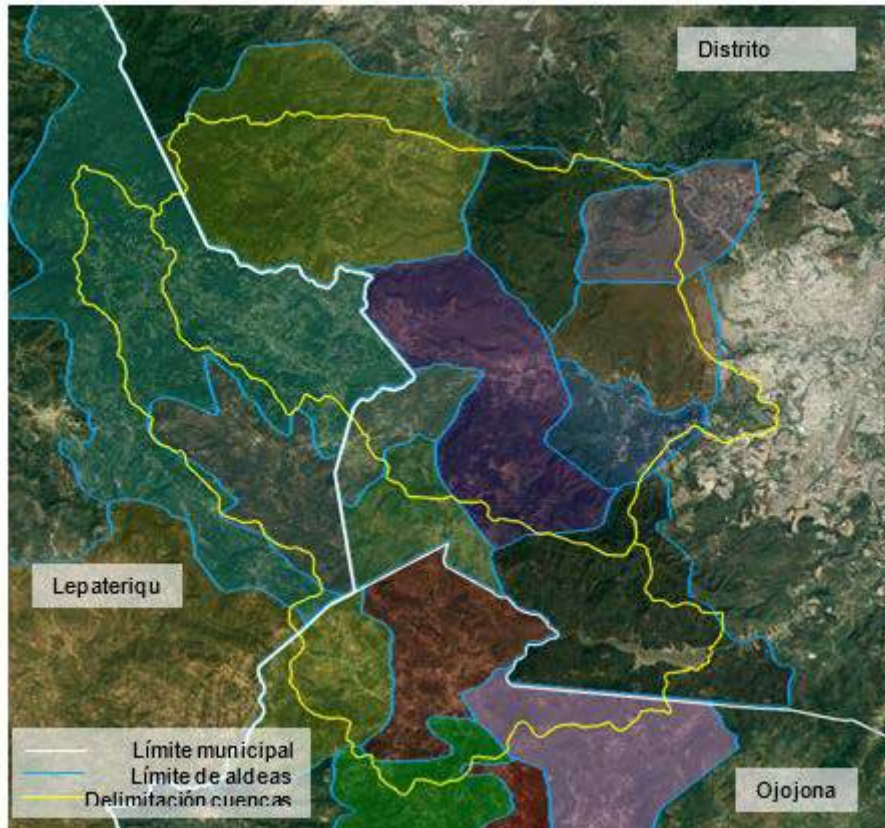
Fuente: Elaboración propia.

La población de las subcuencas se encuentra distribuida entre tres municipios, Distrito Central, Ojojona y Lepaterique, para la determinación de la población de cada una de las subcuencas se identifican las aldeas, tal como se observa en la Figura 7, la subcuenca del Guacerique se comparte entre los municipios de Distrito Central y Lepaterique, mientras que la subcuenca del S.J. de río Grande entre los dos anteriores y el municipio de Ojojona.



“ESTUDIO Y DISEÑO PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS SUBCUENCAS DE GUACERIQUE Y SAN JOSÉ DE RÍO GRANDE”

**R1.02. DEFINICIÓN DE UN SISTEMA DE INDICADORES SOBRE CALIDAD ACTUAL DE LAS AGUAS SERVIDAS, SISTEMAS DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EXISTENTES - LISTADO INICIAL DE INDICADORES**



**Figura 7. Aldeas dentro de las cuencas y delimitación de municipios**  
Fuente: Elaboración propia.

El relevamiento realizado en campo en el área de las subcuencas evidencia:

**6.1. SUBCUENCA GUACERIQUE**

A nivel residencial, se identifica como gestión principal de tratamiento las letrinas en sus dos presentaciones (húmedas y secas), no se evidencian redes de alcantarillado, así como tampoco una planta de tratamiento para la zona, la disposición es de tipo disperso y con posibilidad de infiltración al suelo.

Las plantas identificadas en las instalaciones militares son las siguientes:

**Tabla 5. Plantas de tratamiento en unidades militares**

Unidad militar	tratamiento
CALLFA	Planta tipo anaeróbico
Industria militar	Planta tipo anaeróbico
Academia militar	Planta tipo aeróbico
Hospital militar	Planta tipo aeróbico
Escuela técnica	Planta tipo aeróbico
Universidad de Defensa	Planta tipo anaeróbico
Comando de apoyo (C9)	Biodigestores
Policía militar	Acueducto municipal

**R1.02. DEFINICIÓN DE UN SISTEMA DE INDICADORES SOBRE CALIDAD ACTUAL DE LAS AGUAS SERVIDAS, SISTEMAS DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EXISTENTES - LISTADO INICIAL DE INDICADORES**

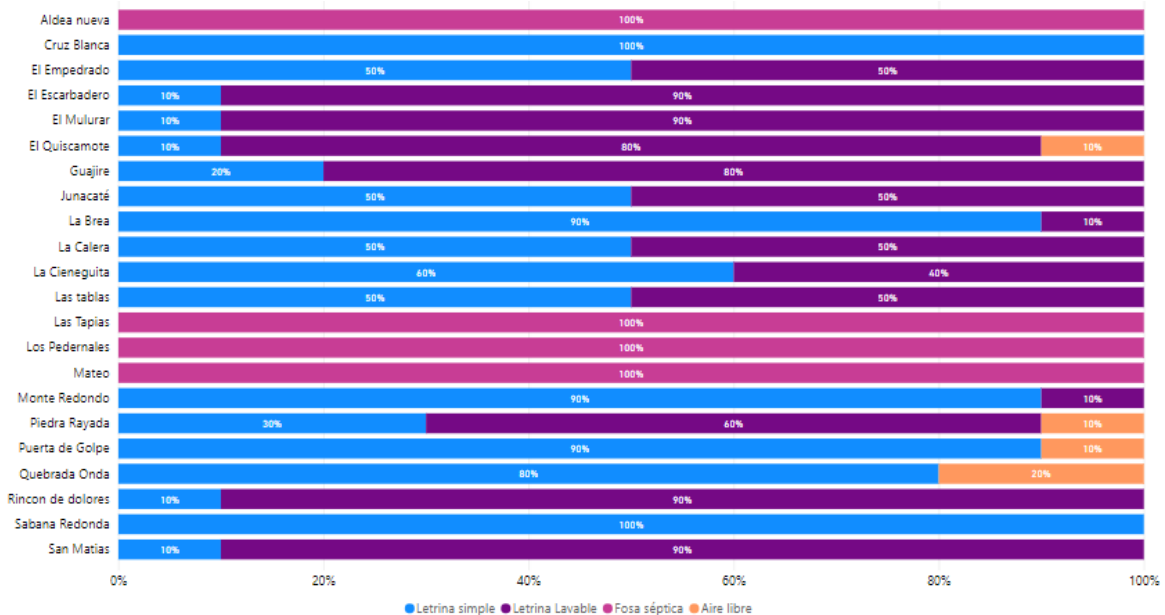
De estas plantas no fue posible obtener información el día de la visita técnica, pues las personas que atendieron las visitas en cada una de las unidades manifestaron el desconocimiento de datos como caudales, eficiencias, planos y reportes de calidad. Cabe resaltar que estas instituciones se manejan de forma independiente del gobierno municipal, por ende, se plantea la necesidad de la adquisición por parte de las unidades militares, de una evaluación técnica de la operación de dichas plantas, con el fin de establecer un diagnóstico de funcionamiento, propuestas de mejora y recomendaciones de operación para el cumplimiento de la calidad de los vertidos.

**6.1.1. DIAGNÓSTICO**

En cuanto a disposición de aguas residuales, de las 10 aldeas identificadas, para el censo 2001, 4 de ellas contaban con una cobertura de red de menos del 10% (Mateo, San Matías, Las Tapias y Nueva Aldea), mientras que en el resto de las municipalidades primaba la letrina simple o la inexistencia de sistemas de tratamiento. Esta información coincide con lo identificado en las visitas de campo, en las cuales se evidenció la predominancia (con excepción del Distrito Central) de los sistemas tipo letrina seca y húmeda.

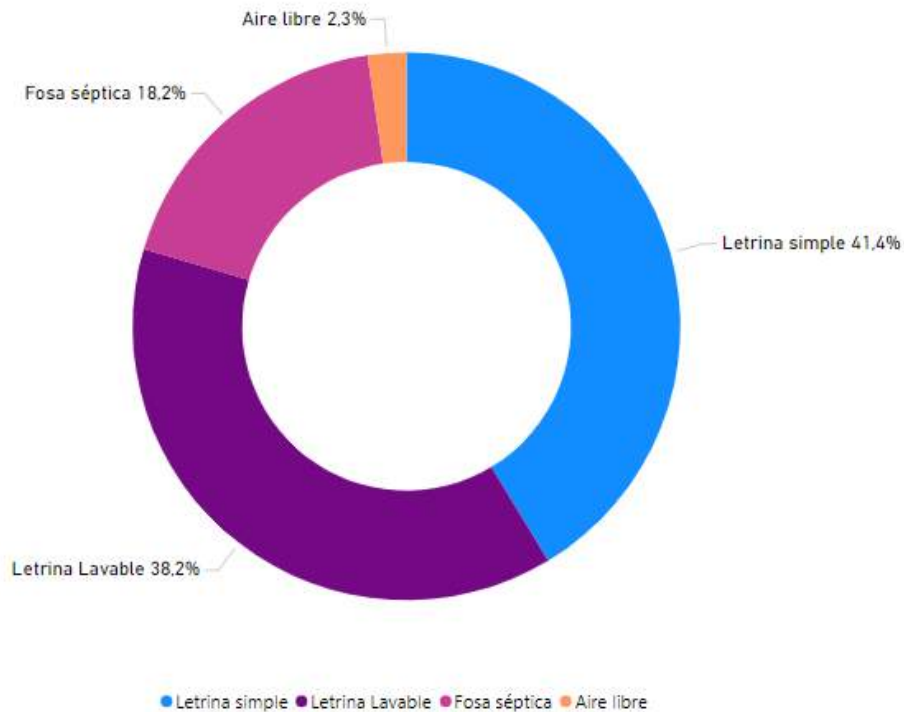
En la visita técnica se relevaron 22 comunidades, en las cuales, 7 tienen como dominante el tipo de disposición en letrina simple (o seca) ubicadas sobre la cuenca media y alta del río, en otras 7 predomina la letrina lavable (o húmeda), las cuales se presentan más hacia la cuenca alta, 4 tienen únicamente fosa séptica, ubicadas sobre la cuenca media del cuerpo principal y 4 tienen un porcentaje igual entre letrinas seca y húmeda, también en las localidades en la cuenca media del río.

En general, en la subcuenca predomina la disposición a través de las letrinas secas o húmedas, representando un 79,6% del total, seguido de la fosa séptica y el aire libre.



**Figura 8. Tipos de disposición de aguas residuales por comunidad en subcuenca Guacerique**  
Fuente: Elaboración propia

**R1.02. DEFINICIÓN DE UN SISTEMA DE INDICADORES SOBRE CALIDAD ACTUAL DE LAS AGUAS SERVIDAS, SISTEMAS DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EXISTENTES - LISTADO INICIAL DE INDICADORES**



**Figura 9. Tipo de disposición de agua residual en la subcuenca Guacerique**

*Fuente: Elaboración propia*

**6.1.2. Población a servir**

Las poblaciones a servir parten de la información de la proyección de población para cada de las subcuencas, con la población por aldeas de los censos existentes se toma un porcentaje con respecto a la población total y este se aplica a la población proyectada, con el fin de discriminar por caserío la población al año 2044. Cabe resaltar que, existen aldeas que comparten áreas entre las dos subcuencas en estudio, por lo tanto, se contabiliza únicamente la población correspondiente a cada porción de la subcuenca. A continuación, se presenta la población por aldea y por subcuenca.

La población estimada para la subcuenca Guacerique asciende a 20.245 habitantes al año 2044, datos a los cuales se les aplica los porcentajes por aldea, y se obtienen los datos presentados en la Tabla 6.

**Tabla 6. Población al 2044 en la subcuenca Guacerique por aldea**

Nombre	Porcentaje de población por aldea (%)	Población por aldea al 2044 (hab)
Distrito Central	3.2	652
Hierbabuena	16.3	3.290
La Calera	7.2	1.449
La Cuesta No.2	6.9	1.404
La Sábana	0.2	39
Las Tapias	12.4	2.509
Mateo	26.9	5.447

“ESTUDIO Y DISEÑO PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS SUBCUENCAS DE GUACERIQUE Y SAN JOSÉ DE RÍO GRANDE”

**R1.02. DEFINICIÓN DE UN SISTEMA DE INDICADORES SOBRE CALIDAD ACTUAL DE LAS AGUAS SERVIDAS, SISTEMAS DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EXISTENTES - LISTADO INICIAL DE INDICADORES**

Nueva Aldea	9.4	1.906
San Matías	16.7	3.383
Santa Cruz Arriba	0.8	165
	100.00	20.245

**6.2. SUBCUENCA S.J. DE RÍO GRANDE**

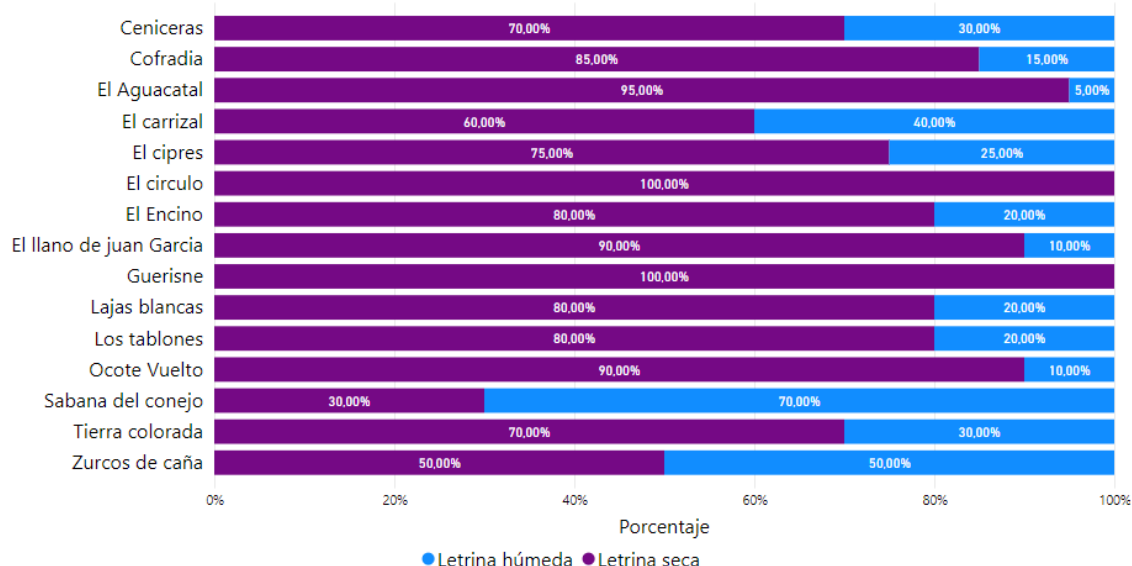
En esta subcuenca no se identifican plantas de tratamiento de agua residual de carácter público ni privado, considerando su ocupación mayoritariamente rural, la forma de disposición del agua se concentra en los métodos de letrina seca y húmeda, no se evidencian redes de alcantarillado.

**6.2.1. Diagnóstico**

Para el año 2001, la disposición de aguas residuales en las 9 aldeas identificadas se distribuía entre letrina simple (38,9%), pozo séptico (18,2%) y excreta directa al suelo (39,2%), con algunos casos de disposición en el agua, descargando en el río (0,1%), esto confirmaba los escasos sistemas de tratamiento en la subcuenca, situación que al momento de las visitas técnicas es similar, considerando como únicos métodos de disposición la letrina seca y húmeda, a lo largo de toda la subcuenca.

En la visita técnica se relevaron 15 comunidades, en las cuales, 13 tienen como dominante el tipo de disposición en letrina simple (o seca) ubicadas sobre la cuenca media y alta del río, en 1 predomina la letrina lavable (o húmeda) y 1 tiene un porcentaje igual entre letrinas seca y húmeda, también en las localidades en la cuenca media del río.

A nivel subcuenca, se identifica una disposición por letrina seca en un 77% y en letrina húmeda de un 23%.

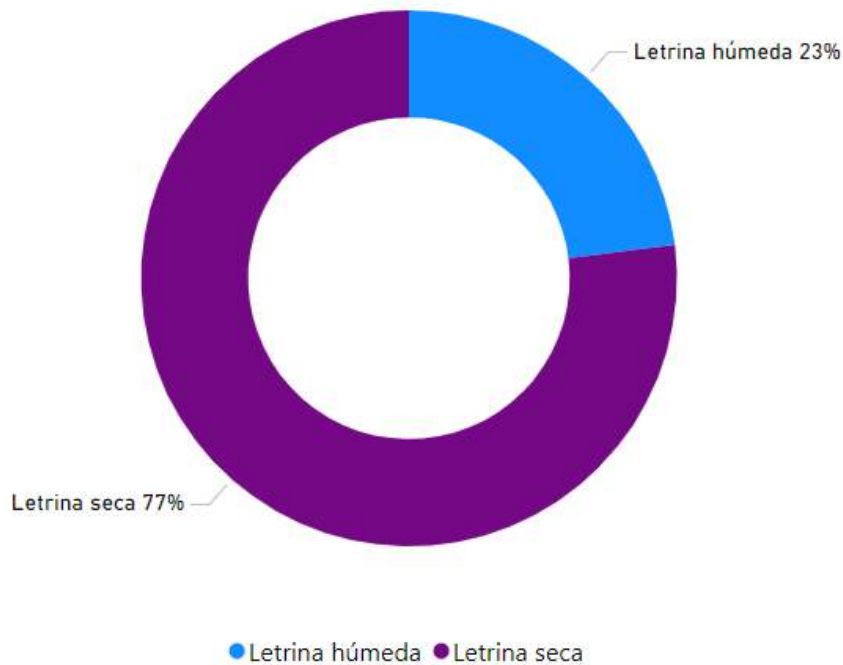


**Figura 10. Tipos de disposición de aguas residuales por comunidad en subcuenca S.J de río Grande**

Fuente: Elaboración propia

“ESTUDIO Y DISEÑO PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS SUBCUENCAS DE GUACERIQUE Y SAN JOSÉ DE RÍO GRANDE”

**R1.02. DEFINICIÓN DE UN SISTEMA DE INDICADORES SOBRE CALIDAD ACTUAL DE LAS AGUAS SERVIDAS, SISTEMAS DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EXISTENTES - LISTADO INICIAL DE INDICADORES**



**Figura 11. Tipo de disposición de agua residual en la subcuenca S.J de río Grande**  
*Fuente: Elaboración propia*

**6.2.2. Población a servir**

Para el año 2044, se estima que la subcuenca S.J.de río Grande tenga un total de 10.995 habitantes, los cuales se distribuirían a nivel aldea de la siguiente forma.

**Tabla 7. Población al 2044 en la subcuenca S.J de río Grande por aldea**

Nombre	Proporción de población por aldea (%)	Población por aldea al 2044 (hab)
Aragua	1.7	189
Concepción de Río Grande	10.4	1.138
El Aguacatal	18.9	2.074
Guerisne	10.0	1.103
Hierbabuena	26.0	2.854
La Brea	9.4	1.036
La Calera	1.6	181
La Sábana	12.5	1.377
Surcos de Caña	9.5	1.043
	100.0	10.995

*Fuente: Elaboración propia*

## 7. CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES

- El estado del área de estudio que carece de instalaciones de tratamiento, control de calidad y medición de vuelco de efluentes, plantea un contexto en el cual resulta imposible cuantificar los indicadores solicitados. Por lo tal el Informe, si bien de carácter general, permite disponer de los insumos necesarios para aplicarlos a futuro, cuando se evalúe la operación de nuevas estructuras de tratamiento a implementar en ambas subcuencas.
- En el presente Informe se han definido algunos Indicadores y mencionados otros. Existen otros numerosos Indicadores ya definidos o a definir para evaluar la Gestión de un Sistema de Saneamiento, con lo que ello implica, gestión de la inversión y del mantenimiento de activos físicos, gestión del personal, finanzas, ambiental etc. Alcanza con remitirse a la bibliografía de referencia y en especial al Manual IWA Indicadores para Saneamiento.
- La implementación de un sistema de Indicadores es un trabajo interdisciplinario que excede el alcance de lo solicitado en esta consultoría.
- Por lo analizado y relevado hasta el presente hay mucho trabajo por realizar en las Cuencas en estudio para cubrir necesidades básicas de saneamiento, identificado los prestadores responsables (municipios, JAA's) proceder a su legalización y disponer de un adecuado registro, control y supervisión de la gestión realizada para lograr que la implementación de cualquier Sistema de Indicadores sea eficaz y eficiente.
- Preocupa la inexistencia de tratamiento, en la modalidad que sea la adecuada para las características de la población/área a servir, lo cual permite concluir posible contaminación sobre los cuerpos de agua en ambas subcuencas.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

- *Construcción de Indicadores de gestión de cuencas*- Buenos Aires, Argentina, 9 y 10 de setiembre-2010.
- *Indicadores de Desempeño para Servicios de Saneamiento*- IWA-2021
- 4-DAPSAN-Manual-AP-y-S.
- PLANASA 2022-2030.
- *Aquarating Un-estándar-internacional-para-evaluar-los-servicios-de-agua-y-saneamiento*- BID-IWA-2018.
- *The role of emptying services in provision of safely managed sanitation: A classification and quantification of the needs of LMICs*/Nicola Greene, Sarah Hennessy, Tate W. Rogers- 2021
- *Ley Marco del Sector de Agua Potable y Saneamiento*
- *ERSAPS Agua Potable y Saneamiento en Honduras Indicadores Urbanos y Rurales 2021*
- *ERSAPS Indicadores 2009 del Sector Agua y Saneamiento en Honduras*