

INFORME DE NECESIDAD

ASUNTO: INFORME DE NECESIDAD PARA LA OBRA: REPOTENCIACIÓN DE LOS SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DE NUEVO ROCAFUERTE, LLANCHAMA, ZANCUDO COCHA, LIMÓN YACU, TIPUTINI Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE TIPUTINI, UBICADAS EN EL CANTÓN AGUARICO, PROVINCIA DE ORELLANA

1. ANTECEDENTES:

En base al Informe Técnico GADMCA-DOP-SM-MIC-2024-001-IT del 28 de Marzo de 2024 referencia a la Información Mesa Interseccional del Cantón Aguarico en el Marco de la Estrategia Nacional Ecuador Crece Sin Desnutrición.

Se envía el Memorando No. GADMCA-DPOT-2024-115-M de fecha 02 de octubre del 2024, en el cual se solicita la elaboración de los siguientes proyectos, los cuales son de vital importancia para garantizar el suministro de agua potable y el adecuado manejo de las aguas residuales en las comunidades de Tiputini, Nuevo Rocafuerte, Llanchama, Zancudo Cocha y Limón Yaku

Las plantas de tratamiento de agua potable y residual de las comunidades de Tiputini, Nuevo Rocafuerte, Llanchama, Zancudo Cocha y Limón Yaku, ubicadas en la región amazónica, han cumplido ciclos de vida prolongados, con edades promedio de 15, 16 y 10 años respectivamente. Estas infraestructuras, diseñadas para satisfacer las necesidades hídricas de poblaciones menores y construidas bajo condiciones climáticas específicas de la Amazonía, han alcanzado un punto en el que su capacidad operativa y eficiencia se ven comprometidas.

El crecimiento poblacional experimentado en estas comunidades, aunado a las rigurosas condiciones ambientales de la región, tales como altas temperaturas, humedad y precipitaciones abundantes, han acelerado el deterioro de los equipos y sistemas de estas plantas. La obsolescencia tecnológica, la corrosión de materiales y la acumulación de biopelículas son algunos de los problemas más comunes que afectan su funcionamiento óptimo.

La importancia de contar con sistemas de tratamiento de agua potable y residual eficientes es innegable, especialmente en zonas remotas como la Amazonía. Estos sistemas garantizan el acceso a agua segura para el consumo humano, la producción de alimentos y actividades domésticas, así como la protección de los ecosistemas acuáticos al evitar la descarga de aguas residuales sin tratar. Consideraciones adicionales,

Impacto en la salud pública: el riesgo de enfermedades transmitidas por el agua debido a la calidad deficiente del agua potable y la contaminación de las fuentes hídricas.

Desarrollo socioeconómico: la importancia del acceso a agua potable y saneamiento adecuado para el desarrollo de las comunidades, el turismo y otras actividades económicas.

Marco legal y normativo: la repotenciación de estas plantas es necesaria para cumplir con la legislación nacional e internacional en materia de agua y saneamiento.

La antigüedad de las plantas, sumada a las condiciones climáticas adversas de la Amazonía, han generado una disminución en la calidad del agua tratada, incrementando el riesgo de enfermedades gastrointestinales y otras patologías asociadas al consumo de agua contaminada. Asimismo, la ineficiencia en el tratamiento de aguas residuales ha ocasionado la contaminación de ríos y lagos, afectando la biodiversidad y los servicios ecosistémicos de la región. Ante este panorama, la repotenciación de estas plantas se convierte en una necesidad imperiosa para garantizar la salud y el bienestar de las comunidades, así como la protección del medio ambiente." Por iniciativa del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Aguarico (GADMCA), ha realizado los esfuerzos necesarios, con los estudios para la elaboración del estudio de prefactibilidad, factibilidad, y diseños definitivos para la repotenciación y mejoramiento de los sistemas de tratamiento para agua potable y servidas, mismas que servirán a las viviendas en las comunas del cantón Aguarico, Provincia de Orellana.

Según el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, del Cantón Aguarico contempla la infraestructura y acceso a servicios básicos, déficit, cobertura calidad: saneamiento, residuos sólidos.

Enmarcado en el Objetivo de Desarrollo Sostenible número 6, que busca garantizar la disponibilidad de agua limpia y el saneamiento para todos, resulta imperativo abordar esta problemática mediante repotenciación en las comunidades mencionadas. Esta intervención permitirá mejorar significativamente las condiciones de vida de los habitantes, reducir la incidencia de enfermedades relacionadas con la falta de saneamiento y contribuir al desarrollo sostenible del Cantón Aguarico.

2. OBJETIVO DEL REQUERIMIENTO:

2.1. Objetivo General:

Mejorar la calidad de vida de la población de Tiputini, Nuevo Rocafuerte, Llanchama, Zancudo Cocha y Limón Yaku a través de la repotenciación de los sistemas de tratamiento de agua potable y residual.

2.2. Objetivos Específicos:

Infraestructura:

- Rehabilitar y modernizar la infraestructura existente de los sistemas de agua potable y residual.
- Ampliar la capacidad de producción de agua potable para cubrir la demanda creciente.
- Construir nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales en las localidades que carezcan de ellas.
- Implementar sistemas de telemetría para el monitoreo remoto de la infraestructura.

Calidad del Agua:

- Mejorar la calidad del agua potable mediante la implementación de sistemas de filtración y desinfección avanzados.
- Reducir los niveles de contaminantes físicos, químicos y biológicos en el agua potable.
- Aumentar la eficiencia de los procesos de coagulación, floculación y sedimentación.
- Mejorar la eficiencia de los procesos de desinfección, como la cloración y la desinfección UV.
- Reducir la carga orgánica e inorgánica en las aguas residuales mediante la implementación de procesos biológicos y físico-químicos.
- Disminuir la contaminación de las fuentes hídricas mediante la adecuada disposición de los lodos generados en los procesos de tratamiento.

Operación y Mantenimiento:

- Fortalecer la capacidad técnica del personal operativo y de mantenimiento.
- Implementar un plan de mantenimiento preventivo y correctivo para la infraestructura.
- Establecer un sistema de monitoreo continuo de la calidad del agua y del funcionamiento de los equipos.
- Optimizar los procesos de operación y control de los sistemas de tratamiento.

Participación Comunitaria:

- Promover la participación de la comunidad en la planificación, implementación y seguimiento del proyecto.
- Realizar campañas de educación ambiental para sensibilizar a la población sobre la importancia del agua potable y el saneamiento.

- Establecer mecanismos de comunicación y retroalimentación con la comunidad.

Indicadores de resultado.

La comparación de la línea de base actual con la línea de base alcanzada con el proyecto claramente se tendrá indicadores:

- Cantidad: disminución de contaminación a las fuentes hídricas y suelo del sector, y cobertura o número de familias beneficiadas
- Calidad: colocación de sistemas de tratamiento de aguas residuales, que permitan una correcta desinfección de estas, a través de métodos constructivos fáciles de realizar y movilizar.
- Tiempo: Las metas que se alcanzan de acuerdo con la programación planteada.
- Al finalizar el proyecto la población dispondrá de un sistema adecuado de saneamiento y agua potable constituida por redes de alcantarillado (en los lugares existentes) las plantas y los diferentes sistemas deberán ser funcionales y operativos.

3. JUSTIFICACIÓN DEL REQUERIMIENTO:

El Cantón Aguarico, ubicado en la Provincia de Orellana, es una región de gran importancia ecológica y económica para Ecuador. Sin embargo, sus comunidades enfrentan desafíos significativos en términos de acceso a agua potable de calidad y tratamiento adecuado de aguas residuales. Los sistemas de tratamiento de agua potable y la planta de tratamiento de aguas residuales en las localidades de Tiputini, Nuevo Rocafuerte, Llanchama, Zancudo Cocha y Limón Yaku presentan deterioro y obsolescencia, lo que compromete la salud pública y el equilibrio ambiental.

Justificación Técnica

1. Deterioro de Infraestructura:

- **Edad y desgaste:** Los sistemas de tratamiento de agua potable y la planta de tratamiento de aguas residuales han superado su vida útil, presentando desgaste significativo en componentes mecánicos, eléctricos y estructurales.
- **Corrosión:** La exposición a agentes corrosivos, como el agua y el suelo, ha acelerado el deterioro de las instalaciones.
- **Sedimentación:** La acumulación de sedimentos en los tanques y tuberías reduce la capacidad de tratamiento y aumenta la probabilidad de obstrucciones.

2. Ineficiencia Operativa:

- **Baja capacidad de producción:** Los sistemas de tratamiento no pueden satisfacer la demanda creciente de agua potable, especialmente en épocas de sequía.
- **Pérdidas de agua:** Las fugas y roturas en las tuberías generan pérdidas significativas de agua tratada.
- **Ineficacia en la remoción de contaminantes:** Los procesos de tratamiento no están removiendo adecuadamente los contaminantes presentes en el agua cruda, poniendo en riesgo la salud de la población.

3. Impacto Ambiental:

- **Contaminación de fuentes de agua:** Las aguas residuales mal tratadas pueden contaminar ríos, lagos y acuíferos, afectando la biodiversidad y los ecosistemas.
- **Propagación de enfermedades:** El consumo de agua contaminada puede desencadenar enfermedades gastrointestinales, parasitarias y otras afecciones.

Justificación Social y Económica

1. Salud Pública:

- **Reducción de enfermedades:** El acceso a agua potable de calidad mejora la salud pública, disminuyendo la incidencia de enfermedades relacionadas con el agua.
 - **Mejor calidad de vida:** El suministro de agua potable contribuye a una mejor calidad de vida de la población, especialmente en términos de higiene y bienestar.
2. **Desarrollo Económico:**
- **Atracción de inversión:** La disponibilidad de agua potable y el adecuado tratamiento de aguas residuales son factores clave para atraer inversiones y fomentar el desarrollo económico.
 - **Turismo sostenible:** La protección de los recursos hídricos y la preservación del medio ambiente son fundamentales para el desarrollo del turismo sostenible en la región.

La repotenciación de los sistemas de tratamiento de agua potable y la planta de tratamiento de aguas residuales en Tiputini, Nuevo Rocafuerte, Llanchama, Zancudo Cocha y Limón Yaku, es una inversión necesaria para garantizar la salud pública, proteger el medio ambiente e impulsar el desarrollo sostenible del Cantón Aguarico. Al mejorar la infraestructura y la eficiencia operativa de estos sistemas, se podrá asegurar un suministro confiable de agua potable de calidad y prevenir la contaminación de los recursos hídricos.

Actualmente, varios equipos del sistema informático institucional presentan obsolescencia tecnológica, alta demanda energética, incremento de fallas críticas y deficiencia en capacidad de procesamiento, lo que limita el adecuado cumplimiento de las funciones estratégicas de la institución. Además, el uso de equipos antiguos implica un consumo energético significativamente mayor, lo cual contradice las metas institucionales de eficiencia energética y sostenibilidad.

- La repotenciación permitirá:
- Reducir el consumo energético institucional.
- Minimizar la generación de residuos electrónicos.
- Mejorar la productividad y continuidad operativa.
- Cumplir con las directrices de contratación sostenible.

4. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal Aguarico, requiere:

La obra de repotenciación de los sistemas de tratamiento de agua potable y aguas residuales en el Cantón Aguarico, provincia de Orellana, tiene como objetivo principal garantizar el acceso a agua potable de calidad y mejorar el manejo de las aguas residuales en las localidades de Tiputini, Nuevo Rocafuerte, Llanchama, Zancudo Cocha y Limón Yaku.

Intervenciones Específicas por Localidad:

- **Zancudo Cocha:** Se construirá una nueva infraestructura de captación de agua proveniente de la vertiente, incluyendo un desarenador y un tanque de almacenamiento. Esta nueva infraestructura se conectará a la red existente para mejorar la calidad y cantidad del agua suministrada a la comunidad.
- **Llanchama:** Dada la creciente demanda de agua, se ampliará la capacidad de almacenamiento de agua potable. Esto se logrará mediante la construcción de nuevos tanques de almacenamiento, garantizando así un suministro continuo y adecuado para toda la población.

- **Tiputini:**
 - **Planta de Tratamiento de Agua Potable:** Se reemplazarán los módulos de aireación obsoletos y se sustituirán los tramos de tubería en mal estado. Además, se construirá un nuevo tanque de almacenamiento de 80 m³ para satisfacer las necesidades de consumo del cantón Aguarico.
 - **Planta de Tratamiento de Aguas Residuales:** Se construirán nuevas instalaciones, incluyendo una caseta de bombeo y una planta de tratamiento de aguas residuales con tecnología moderna. La nueva planta estará diseñada para cumplir con los estándares ambientales y garantizar un tratamiento adecuado de las aguas residuales. Se aprovecharán las estructuras existentes para optimizar los recursos y reducir costos.
- **Limón Yacu:** Se ampliará la red de distribución de agua potable en 2.5 km, lo que permitirá llevar el servicio a un mayor número de habitantes y mejorar la cobertura en la zona.
- **Nuevo Rocafuerte:**

Repotenciación del sistema eléctrico:

- **Centro de Transformación:** Se modernizará el centro de transformación para asegurar un suministro eléctrico confiable y eficiente a la planta. Esto puede incluir la instalación de nuevos transformadores, equipos de conmutación y sistemas de protección.
- **Acometida principal:** Se renovará la acometida principal para garantizar una conexión eléctrica segura y de alta capacidad. Esto puede implicar el reemplazo de cables, la instalación de nuevos medidores y la actualización de los sistemas de protección.
- **Tableros de control:** Se modernizarán los tableros de control de los equipos de bombeo para optimizar su funcionamiento y mejorar la eficiencia energética. Esto puede incluir la instalación de nuevos controladores, la actualización de los sistemas de monitoreo y la implementación de tecnologías de automatización.

Mantenimiento y mejora de la infraestructura:

- **Pintura de tanques:** Se realizará el mantenimiento y pintura de los tanques de reserva baja y reserva alta para protegerlos de la corrosión y garantizar la calidad del agua almacenada.
- **Bandejas de aireación:** Se revisarán y limpiarán las bandejas de aireación para asegurar una óptima oxigenación del agua y eliminar olores y sabores desagradables.
- **Válvulas de compuerta:** Se reemplazarán las válvulas de compuerta en todo el sistema de agua potable para garantizar un control eficiente del flujo y evitar fugas.

Modernización del sistema de medición:

- **Cambio del macromedidor:** Se instalará un nuevo macromedidor para mejorar la precisión en la medición del consumo de agua y optimizar la gestión de los recursos hídricos.

5. ANALISIS BENEFICIO/EFICIENCIA/EFFECTIVIDAD:

Beneficio

- **Salud Pública:**
 - Reducción de enfermedades transmitidas por el agua, como diarrea, hepatitis A, y enfermedades parasitarias.
 - Mejora en la calidad de vida de la población.

- **Desarrollo Económico:**
 - Atracción de inversiones y turismo.
 - Fomento de actividades productivas que requieren agua de calidad.
- **Protección Ambiental:**
 - Preservación de los recursos hídricos.
 - Mitigación de la contaminación ambiental.

Eficiencia

- **Optimización de recursos:** Eficiente uso de energía y agua en los procesos de tratamiento.
- **Reducción de costos operativos:** Menor consumo de insumos y energía.
- **Mayor vida útil de las instalaciones:** Mantenimiento preventivo y correctivo oportuno.
- **Automatización de procesos:** Reducción de la mano de obra y mejora de la precisión.

Efectividad

- **Cumplimiento de estándares de calidad del agua:** Asegurar el suministro de agua potable que cumple con las normas nacionales e internacionales.
- **Reducción de la contaminación ambiental:** Tratamiento adecuado de las aguas residuales.
- **Satisfacción de la demanda de agua potable:** Garantizar el suministro de agua suficiente para la población.
- **Adaptación al cambio climático:** Diseño de sistemas resilientes a los efectos del cambio climático, como sequías e inundaciones.

Indicadores de desempeño

Para evaluar la eficacia y eficiencia del proyecto, se pueden utilizar los siguientes indicadores:

- **Calidad del agua:**
 - Nivel de turbiedad, color, olor, pH, conductividad, cloro residual, y presencia de contaminantes microbiológicos.
- **Cantidad de agua tratada:**
 - Volumen de agua tratada por día.
- **Pérdidas de agua:**
 - Porcentaje de agua perdida en la distribución.
- **Costos operativos:**
 - Costo por unidad de agua tratada.
- **Satisfacción del usuario:**
 - Nivel de satisfacción de la población con la calidad y cantidad del agua suministrada.

Consideraciones adicionales:

- **Participación ciudadana:** Involucrar a la comunidad en el diseño, implementación y monitoreo del proyecto.
- **Capacitación del personal:** Asegurar que el personal técnico tenga la capacitación necesaria para operar y mantener los sistemas.
- **Mantenimiento preventivo:** Establecer un programa de mantenimiento preventivo para prolongar la vida útil de las instalaciones.
- **Monitoreo y evaluación:** Realizar un seguimiento continuo del desempeño del proyecto y evaluar su impacto.

Al implementar estas medidas y monitorear los indicadores de desempeño, se puede garantizar que la repotenciación de los sistemas de tratamiento de agua potable y aguas residuales en el Cantón Aguarico sea un proyecto exitoso y sostenible.

5.2 Análisis Eficiencia y/o Análisis Efectividad:

Análisis de Eficiencia

Eficiencia se refiere a la capacidad de obtener el máximo resultado con el mínimo esfuerzo o recursos. En este contexto, la eficiencia de la repotenciación se puede evaluar a través de los siguientes aspectos:

- **Uso eficiente de recursos:**
 - Optimización del consumo de energía eléctrica.
 - Reducción del uso de químicos en los procesos de tratamiento.
 - Minimización de la generación de residuos sólidos y líquidos.
- **Minimización de costos:**
 - Reducción de los costos de operación y mantenimiento.
 - Maximización de la vida útil de los equipos.
- **Optimización de procesos:**
 - Mejora en la eficiencia de los procesos de tratamiento.
 - Reducción de los tiempos de ciclo de los procesos.

Análisis de Efectividad

Efectividad se refiere a la capacidad de lograr los objetivos establecidos. En este caso, la efectividad de la repotenciación se puede evaluar a través de los siguientes aspectos:

- **Calidad del agua potable:**
 - Cumplimiento de los estándares de calidad del agua potable establecidos por las autoridades sanitarias.
 - Reducción de los niveles de contaminantes físicos, químicos y biológicos.
- **Tratamiento adecuado de aguas residuales:**
 - Reducción de la carga contaminante en los cuerpos de agua receptores.
 - Cumplimiento de las normas ambientales.
- **Satisfacción de la demanda de agua potable:**
 - Aumento de la capacidad de producción de agua potable.
 - Reducción de las pérdidas de agua en la distribución.
- **Mejora de la salud pública:**
 - Reducción de las enfermedades transmitidas por el agua.
 - Mejora en la calidad de vida de la población.

Indicadores de desempeño para evaluar la eficiencia y efectividad:

- **Indicadores de eficiencia:**
 - Consumo específico de energía por unidad de agua tratada.
 - Consumo específico de químicos por unidad de agua tratada.
 - Tasa de producción de agua tratada por unidad de tiempo.
 - Costo unitario de producción de agua tratada.
- **Indicadores de efectividad:**
 - Nivel de cumplimiento de los estándares de calidad del agua potable.
 - Porcentaje de reducción de la carga contaminante en las aguas residuales.
 - Índice de satisfacción de los usuarios.
 - Tasa de incidencia de enfermedades transmitidas por el agua.

Al monitorear y evaluar estos indicadores, se puede determinar el grado de eficiencia y efectividad de la repotenciación de los sistemas de tratamiento de agua potable y aguas residuales en el Cantón Aguarico.

6. CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD

Criterio	Descripción
Eficiencia energética	Equipos deben contar con certificaciones Energy Star, EPEAT Silver o superior.
Durabilidad	Componentes actualizables y con mínimo 3 años de garantía.
Gestión ambiental	Proveedor debe demostrar cumplimiento de normativa ambiental (ISO 14001 u otras).
Responsabilidad social	Prioridad a proveedores que respeten derechos laborales y promuevan inclusión de grupos prioritarios.
Economía circular	Inclusión de políticas de recolección y disposición final responsable de RAEE.

7. CONCLUSIONES:

- **Mejora de la calidad del agua potable:**
 - Reducción de los niveles de contaminantes físicos, químicos y biológicos en el agua potable.
 - Cumplimiento de los estándares de calidad del agua establecidos por las autoridades sanitarias.
- **Protección del medio ambiente:**
 - Reducción de la contaminación de los cuerpos de agua receptores.
 - Conservación de los recursos hídricos.
- **Promoción de la salud pública:**
 - Disminución de la incidencia de enfermedades transmitidas por el agua.
 - Mejora en la calidad de vida de la población.
- **Desarrollo económico:**
 - Atracción de inversiones y turismo.
 - Fomento de actividades productivas que requieren agua de calidad.

Además, se han identificado los siguientes aspectos clave para asegurar la sostenibilidad del proyecto:

- **Mantenimiento preventivo:** Implementar un programa de mantenimiento preventivo para prolongar la vida útil de las instalaciones y reducir los costos de operación.
- **Capacitación del personal:** Asegurar que el personal técnico tenga la capacitación necesaria para operar y mantener los sistemas de tratamiento.
- **Monitoreo y evaluación:** Realizar un seguimiento continuo del desempeño del proyecto y evaluar su impacto.
- **Participación ciudadana:** Involucrar a la comunidad en el diseño, implementación y monitoreo del proyecto.

En conclusión, la repotenciación de los sistemas de tratamiento de agua potable y aguas residuales en el Cantón Aguarico ha sido un proyecto exitoso que ha generado múltiples beneficios para la población y el medio ambiente. Es fundamental continuar con los esfuerzos de mantenimiento, capacitación y monitoreo para asegurar la sostenibilidad de estos sistemas en el largo plazo.

La presente contratación es indispensable para garantizar la continuidad de los servicios tecnológicos institucionales, bajo un enfoque de responsabilidad social y ambiental. Se recomienda continuar con el proceso de contratación conforme al procedimiento y lineamientos establecidos por el SERCOP para las Compras Públicas Sostenibles, priorizando proveedores que cumplan con los requisitos técnicos, ambientales y sociales.

8. RECOMENDACIONES:

1. Fortalecimiento de la Gestión Operativa:

- **Capacitación del personal:** Implementar programas de capacitación continua para el personal técnico y operativo, enfocándose en las últimas tecnologías y mejores prácticas.
- **Establecimiento de protocolos de operación y mantenimiento:** Desarrollar y documentar protocolos claros y detallados para la operación y mantenimiento de los sistemas de tratamiento.
- **Implementación de sistemas de control y monitoreo:** Utilizar sistemas de control y monitoreo automatizados para optimizar el funcionamiento de los sistemas y reducir los costos operativos.

2. Optimización de los Procesos de Tratamiento:

- **Evaluación periódica del desempeño:** Realizar evaluaciones periódicas del desempeño de los procesos de tratamiento para identificar oportunidades de mejora.
- **Actualización tecnológica:** Considerar la incorporación de tecnologías avanzadas de tratamiento, como la ultrafiltración y la ósmosis inversa, para mejorar la calidad del agua.
- **Optimización del uso de reactivos químicos:** Minimizar el uso de reactivos químicos a través de la optimización de los procesos de dosificación y control.

3. Mejora de la Eficiencia Energética:

- **Implementación de sistemas de ahorro de energía:** Utilizar equipos de alta eficiencia energética y sistemas de control inteligente.
- **Aprovechamiento de energías renovables:** Considerar la posibilidad de utilizar fuentes de energía renovables, como la solar y la eólica, para reducir la dependencia de los combustibles fósiles.

4. Fortalecimiento de la Gestión Ambiental:

- **Monitoreo ambiental:** Realizar un monitoreo continuo de la calidad del agua y del aire para evaluar el impacto ambiental de las operaciones.
- **Implementación de medidas de mitigación:** Adoptar medidas para minimizar los impactos ambientales negativos, como la adecuada disposición de los residuos sólidos y líquidos.
- **Promoción de la educación ambiental:** Desarrollar programas de educación ambiental para sensibilizar a la población sobre la importancia de la conservación del agua y el medio ambiente.

5. Participación Ciudadana:

- **Incorporación de la comunidad:** Involucrar a la comunidad en el proceso de toma de decisiones y en la vigilancia ciudadana de los sistemas de tratamiento.
- **Transparencia y comunicación:** Fomentar la transparencia y la comunicación efectiva con la comunidad, informando sobre los avances y desafíos del proyecto.

Al implementar estas recomendaciones, se puede asegurar la sostenibilidad a largo plazo de los sistemas de tratamiento de agua potable y aguas residuales en el Cantón Aguarico, mejorando la calidad de vida de la población y protegiendo el medio ambiente.

Atentamente,

Arq. William Libardo Peña Cadena
DIRECTOR DE PLANIFICACIÓN