

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR FACULTAD DE  
INGENIERÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



**Plan de Integración Curricular**

**Tema:** Propuesta de Análisis de Precios Unitarios para la rehabilitación de obras, aguas, saneamiento e higiene en instituciones educativas a base de un diagnóstico Wash (Agua, Saneamiento e Higiene).

AUTOR:

Michael Santiago Merino Paspuel

QUITO DM, NOVIEMBRE DEL 2023

## ÍNDICE

1. Estructura del plan de trabajo de integración curricular .....	4
1.1 Tema .....	4
1.2 Justificación e importancia .....	4
1.3 Planteamiento del problema .....	4
1.4 Objetivos .....	4
1.4.2 Objetivos específicos: .....	4
1.5 Alcance .....	5
1.6 Hipótesis .....	5
2. Marco teórico y conceptual .....	5
2.1 Antecedentes o marco referencial .....	5
2.2 Marco teórico .....	6
2.2.1 Objetivos de desarrollo .....	6
2.3 Marco conceptual .....	7
2.3.1 Camicon: .....	7
2.3.2 Agua: .....	7
2.3.3 Saneamiento: .....	7
2.3.4 Higiene: .....	7
2.3.5 Presupuesto: .....	8
2.3.6 Precio Unitario: .....	8
2.3.7 Unidad de obra: .....	8
2.3.8 Rubro: .....	8
2.3.9 Cantidad: .....	8
2.3.10 Costo: .....	8
2.3.11 Costo directo: .....	8
2.3.12 Costo indirecto: .....	8
2.3.13 Rendimiento: .....	8
2.4 Fundamentación teórica .....	9
2.4.1 Diagnóstico de agua, saneamiento e higiene .....	9
2.4.2 Fundamentos para el abastecimiento en agua, saneamiento e higiene en instituciones educativas .....	11
2.4.3 Requisitos de calidad de agua .....	13
2.5 Importancia de prestación de servicio de agua, saneamiento e higiene en instituciones educativas .....	17
2.6 Normativa y política pública para implementar el diagnóstico de agua, saneamiento e higiene .....	20
2.7 Evaluación y planificación del diagnóstico .....	21
2.8 Planificación previa a la ejecución del proyecto .....	23
2.9 Obras de rehabilitación, mantenimiento y remodelación en instituciones educativas .....	23
2.10 Análisis de Precios Unitarios en obras de rehabilitación, remodelación y mantenimiento .....	

en instituciones educativas. ....	24
2.11 Actualización de Costos Unitarios para obras. ....	25
3. Desarrollo de la metodología para intervenciones WASH en instituciones educativas. ....	25
3.1 Conformación del formulario de diagnóstico WASH.....	26
3.2 Implementación del formulario. ....	27
3.3 Sistematización y análisis de diagnóstico. ....	28
3.4 Conformación de rubros de rehabilitación, remodelación y mantenimiento. ....	29
3.5 Conformación de APUs.....	35
4. Análisis de resultados ....	38
4.1 Análisis de resultados. ....	38
5. Conclusiones y recomendaciones. ....	41
5.1 Conclusiones. ....	41
5.2 Recomendaciones. ....	42
Bibliografía .....	42
Anexos .....	44

## Índice de tablas

<b>Tabla 1.</b> Cantidad de agua por cada habitante. ....	10
<b>Tabla 2.</b> Requisitos físicos y químicos del agua para consumo humano.....	13
<b>Tabla 3.</b> Requisitos microbiológicos del agua para consumo humano.....	14
<b>Tabla 4.</b> Cantidades básicas de agua requeridas .....	15
<b>Tabla 5.</b> Cantidades adicionales de agua requeridas.....	16
<b>Tabla 6.</b> Cantidad de Instalaciones de Saneamiento.....	16
<b>Ilustración 1</b> Normas WASH para contextos de escasos recursos.....	38
<b>Ilustración 2</b> Escala de servicios WASH para monitoreo de ODS2 .....	40
<b>Ilustración 3</b> Afluencia en baterías sanitarias.....	41

## **1. Estructura del plan de trabajo de integración curricular**

### **1.1 Tema**

Propuesta de Análisis de Precios Unitarios para la rehabilitación de obras, aguas, saneamiento e higiene en instituciones educativas a base de un diagnóstico Wash (Agua, Saneamiento e Higiene).

### **1.2 Justificación e importancia**

La necesidad de rehabilitar, remodelar y mantener las infraestructuras en instituciones educativas, nos lleva a optimizar los procesos mediante la aplicación del método “Wash” en el que intervienen los presupuestos de agua, saneamiento e higiene; potenciando beneficios de costo y tiempo; no obstante, el presente estudio aporta significativamente en el aprovechamiento del agua y la prevención de enfermedades transmitidas por las inadecuadas condiciones de saneamiento que afectan a la población vulnerable como niños, niñas y adolescentes.

### **1.3 Planteamiento del problema**

La falta de estandarización de rubros y especificaciones técnicas vinculadas a los Análisis de Precios Unitarios en cuanto a los procesos de rehabilitación, remodelación y mantenimiento dentro de instituciones educativas, requieren alinearse a los indicadores económicos actuales, siendo factible aplicar la metodología de diagnóstico Wash, misma que facilita la recopilación de datos a ser procesados y que, en definitiva, se traducen en la reducción de costo y tiempo.

### **1.4 Objetivos**

#### **1.4.1 Objetivo general:**

Plantear una propuesta basada en un diagnóstico Wash (agua, saneamiento e higiene) en instituciones educativas, mediante una base de datos procesados, con la finalidad de conformar un presupuesto en función de un Análisis de Precios Unitarios (APUs).

#### **1.4.2 Objetivos específicos:**

- Comprender los requerimientos establecidos en el Análisis de Precios Unitarios con fundamento en la metodología de diagnóstico Wash

respecto de los rubros de rehabilitación, mantenimiento remodelación.

- Desarrollar un instructivo para el correcto manejo de la metodología de diagnóstico Wash en instituciones educativas.
- Presentar los APUs para rubros de rehabilitación, remodelación y mantenimiento, con la conclusión de la viabilidad del proyecto en desarrollo.

### **1.5 Alcance**

Realizar una propuesta direccionada a obtener un diagnóstico de agua, saneamiento e higiene en instituciones educativas con el propósito de obtener una base de datos que cuente con rubros específicos para rehabilitación, remodelación y mantenimiento.

### **1.6 Hipótesis**

La planificación con directrices técnicas para intervenciones en agua, saneamiento e higiene relacionada con la metodología de diagnóstico Wash (agua, saneamiento e higiene), dará como resultado la reducción u optimización de costo y tiempo.

## **2. Marco teórico y conceptual**

### **2.1 Antecedentes o marco referencial**

Es costumbre en quienes dedican su tiempo a gestionar proyectos civiles encontrarse sin una estimación de costo y tiempo respecto a los procesos de rehabilitación, remodelación y mantenimiento, debido a que no se cuenta con rubros que justifiquen los Análisis de Precios Unitarios.

Instituciones públicas y privadas de todo orden o sector obedecen a un profundo desconocimiento respecto de los procesos previos a gestionar obras civiles; economizar los recursos monetarios es sin duda el fundamento base de quienes ejecutan obras.

Ahonda esta problemática el presupuesto de temporalidad, entendiendo que el ahorro de tiempo se configura en ahorro de recursos monetarios, dado que para efectuar trabajos con miras a la calidad y cumplimiento de los estándares conlleva

establecer parámetros preliminares a la ejecución de obras.

Resulta trascendental que las obras civiles que ya han sido ejecutadas en instituciones educativas cuenten con un Análisis de Precio Unitario, el cual este vinculado a prescindir de una infraestructura de calidad, que salvaguarde eficiencia en cuanto a los suministros de agua y saneamiento, y que consoliden todos los criterios expuestos por la Cámara de la Industria de la Construcción (CAMICON).

Ahora bien, respecto de las instituciones educativas, centremos nuestro análisis en escuelas y colegios, en donde contar con una adecuada infraestructura, un ambiente que cumpla con las normativas de calidad, resulta trascendental para el desenvolvimiento de los niños, niñas y adolescentes, teniendo en cuenta que en estos establecimientos se desarrollan actividades académicas, culturales y deportivas; en consecuencia, quienes frecuentan las instalaciones educativas utilizan permanentemente las instalaciones que suministran agua y en su defecto brindan higiene, ante ello nos ocupa la prevención de riesgos a la salud.

Por su parte, la Organización Mundial de la Salud (O.M.S), promueve en sus postulados la superación de las enfermedades infecciosas, enfermedades crónicas, salud materno infantil y nutrición (O.M.S, 2023); la United Nations Children's Fund (UNICEF) determina que, en Ecuador, “la desnutrición crónica infantil afecta al 27,2% de los niños menores de 2 años” (UNICEF, 2021); antecedente que encarna en gran medida a la insalubridad proporcionada en el hogar y en escuelas y colegios; por ello la necesidad de desarrollar un instructivo que atienda el manejo de la metodología de diagnóstico Wash (agua, saneamiento e higiene), procedimiento característico de ser facilitador de recopilar la información, mismo que infiere en un Análisis de Precios Unitarios (APUs), el cual estará vinculado a una base de datos que genere un presupuesto estimado al año 2024, la pretensión final es optimizar gastos y duración.

## **2.2 Marco teórico**

### **2.2.1 Objetivos de desarrollo**

Para el siglo XXI, el acceso a los servicios de agua potable, saneamiento adecuado y práctico higiénico, constituyen la fuente básica en toda sociedad; es pues contradictorio observar la falta de prestación de servicios mínimos dentro

instituciones que albergan a niños, niñas y adolescentes.

Atendiendo a esta problemática, la metodología wash resulta el contexto esencial para mejorar la calidad de vida de estos actores sociales; salud pública y desarrollo sostenible intervienen en el presente enfoque, por tal motivo, la rehabilitación, mantenimiento y remodelación de centros educativos fijase de gran importancia.

El objetivo de este trabajo es analizar la base de datos obtenida por medio de un formulario para la elaboración de APUs, para la estimación de precios con la finalidad de saber la factibilidad de este.

### **2.3 Marco conceptual**

Se estima que el trabajo se desarrolle en dos etapas:

- Uso y manejo de la metodología wash.
- Utilización de datos para realizar los APUs, devengando en estimar los costos mediante un presupuesto.

**2.3.1 Camicon:** es la Cámara de la Industria de la Construcción en el país, la cual es una organización gremial que representa y promueve los intereses de la industria de la construcción; esta cámara tiene funciones como capacitar y entregar una formación destinada a mejorar la calidad de la mano de obra y mejores prácticas, difusión de información actualizada sobre regulaciones y avances tecnológicos, (CAMICOM, 2023).

**2.3.2 Agua:** es una sustancia esencial para la vida, cumple un papel sumamente importante en los procesos biológicos, geológicos y ambientales y sociales, (O.M.S, 2023).

**2.3.3 Saneamiento:** El término saneamiento se refiere a un grupo de medidas y acciones orientadas para garantizar el suministro de agua segura, “conducción adecuada de residuos e higiene personal con el fin de proteger la salud pública y el medio ambiente” (O.M.S, 2023).

**2.3.4 Higiene:** El término higiene hace referencia a las buenas prácticas y comportamientos destinados a mantener destinados a mejorar la salud y el bienestar de cada persona, a su vez previniendo enfermedades, (Gómez, J, 2015).

**2.3.5 Presupuesto:** Se entiende como presupuesto a un supuesto valor de un producto, entendido de otra forma sería poner la cantidad en dinero de un producto, dando como tentativa el costo de una obra, (Horngren, Datar, & Rajan, 2015).

**2.3.6 Precio Unitario:** Es el costo por unidad de medida del manifiesto producto o rubro, está delimitado por el conjunto de costos directos e indirectos, por financiamiento, cargos adicionales y por utilidad, (Kezdi, G., & Thirakul, N, 2001).

**2.3.7 Unidad de obra:** es la unidad de medición en las especificaciones para cuantificar un concepto de trabajo con fines de medición y pago, (Fernández – Calero, J., & Moreno, P, 2009).

**2.3.8 Rubro:** Se llama rubro a una clase que se utiliza para agrupar a una o muchas actividades entre sí, estas poseen determinadas características, el rubro en un presupuesto tendrá su propia cantidad y precio unitario, (García, A. j., & Rodríguez, A. S, 2004).

**2.3.9 Cantidad:** El término cantidad se refiere a la medida o valor numérico utilizado para definir el tamaño, la forma, volumen; en nuestro caso sirve para cuantificar valores de obra, (Horngren, Datar, & Rajan, 2015).

**2.3.10 Costo:** Se refiere al gasto monetario desembolso financiero necesario para adquirir bienes, servicios o recursos, (Horngren, Datar, & Rajan, 2015).

**2.3.11 Costo directo:** Los costos directos se refieren a los gastos que se incurren tanto durante como después de la ejecución de la obra. Estos costos abarcan los materiales, la mano de obra y los equipos utilizados en la creación del producto o proyecto.

**2.3.12 Costo indirecto:** Los costos indirectos son aquellos que después de la ejecución de la obra no permanecen ya que se los direcciona directamente a gastos como supervisión, administración, servicios públicos y permisos. (Xavier, 2023)

**2.3.13 Rendimiento:** El rendimiento en contexto de un análisis de precios unitarios se refiere al tiempo necesario para producir una unidad específica de un producto, este indicador es esencial para evaluar la eficiencia y a la vez para calcular los costos unitarios. (Xavier, 2023)

## **2.4 Fundamentación teórica**

### **2.4.1 Diagnóstico de agua, saneamiento e higiene**

El diagnóstico de agua, saneamiento e higiene es el proceso de evaluación del estado actual del agua potable, el saneamiento básico y la higiene en una comunidad, región o país, es crucial para identificar las brechas y desafíos que existen en estas áreas y determinar estrategias efectivas para mejorar las condiciones de vida y salud de la población.

El Diagnóstico de Agua, Saneamiento e Higiene tiene como objetivo recolectar y analizar información relevante sobre el suministro y calidad del agua y la infraestructura y servicios relacionados con el saneamiento básico y la promoción de buenas prácticas de higiene.

Este análisis permite identificar necesidades prioritarias y desarrollar metas específicas para abordar las deficiencias, además pueden evaluar y mejorar el impacto de las intervenciones y políticas implementadas, se centra no sólo en la infraestructura física y los servicios existentes, sino también en los aspectos socioeconómicos, culturales y educativos asociados al acceso al agua, saneamiento e higiene.

Se estima que el 88 por ciento de las enfermedades diarreicas son causadas por el suministro de agua no apta para el consumo y por falta de saneamiento e higiene (OMS 2004c).

Muchas escuelas sirven a comunidades que tienen una alta prevalencia de enfermedades relacionadas con condiciones inadecuadas del agua, el saneamiento y la higiene (en particular la falta de lavado de manos) y en las que son frecuentes la desnutrición infantil y otros problemas de salud subyacentes.

Si todas las personas tuvieran acceso a agua corriente y saneamiento regulados en su vivienda, no se perderían 1.863 millones de jornadas escolares a causa de enfermedades diarreicas (OMS, 2004c) (Adams, Bartram, Chartier, & Sims,

2010, pág. 5).

Las escuelas, en particular las rurales, carecen de instalaciones de agua potable y saneamiento, o bien tienen instalaciones inadecuadas, tanto en calidad como en cantidad. Las escuelas con malas condiciones de agua, saneamiento e higiene y con intensos contactos interpersonales constituyen ambientes de alto riesgo para los alumnos y el personal y exacerbaban la susceptibilidad de los niños a los riesgos de salud ambiental (Adams, Bartram, Chartier, & Sims, 2010, pág. 5).

**Tabla 1.**  
Cantidad de agua por cada habitante.

<b>Nutriente</b>	<b>Grupo de edad</b>	<b>Cantidad de agua por día (Litros/d)</b>
AGUA	Niños y Niñas de 2 - 3 años	1.3
	Niños y niñas de 4 – 8 años	1.6
	Niños de 9 – 13 años	2.1
	Niñas de 9 – 13 años	1.9
	Adolescentes	2.5

**Fuente:** (American Academy of Pediatrics, 2023)

Según la American Academy of Pediatrics, el cuadro mencionado anteriormente proporciona directrices precisas sobre la cantidad de agua que se recomienda que cada individuo consuma, y esta recomendación varía según la edad.

La importancia de mantener una hidratación adecuada es fundamental para asegurar el funcionamiento óptimo del cuerpo y, como consecuencia, puede repercutir positivamente en el rendimiento académico (OMS, 2010).

La hidratación es un factor esencial para mantener un estado de salud general adecuado. No solo afecta el funcionamiento físico, como la digestión, la regulación de la temperatura corporal y el funcionamiento de los órganos, sino que también desempeña un papel crucial en el rendimiento cognitivo y el bienestar psicológico.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) destaca que la deshidratación

puede llevar a problemas como fatiga, dificultad de concentración y disminución de la memoria, lo que, a su vez, puede influir en el desempeño académico de los estudiantes.

Es importante recordar que las necesidades de hidratación pueden variar según factores como el clima, la actividad física y las condiciones de salud individuales.

Por lo tanto, es esencial que las personas se mantengan conscientes de su propia ingesta de líquidos y sigan las pautas apropiadas para mantenerse adecuadamente hidratadas, especialmente en el caso de los niños y jóvenes en edad escolar, cuyo rendimiento académico puede verse directamente afectado por su estado de hidratación.

#### **2.4.2 Fundamentos para el abastecimiento en agua, saneamiento e higiene en instituciones educativas.**

Las normas mínimas sobre abastecimiento de agua, saneamiento y promoción de la higiene (WASH, por sus siglas en inglés) son una expresión práctica del derecho a tener acceso al agua y al saneamiento en contextos humanitarios.

Estas normas están basadas en los principios, convicciones, derechos y obligaciones declarados en la Carta Humanitaria, que incluyen el derecho a vivir con dignidad, el derecho a la protección y a la seguridad, y el derecho a recibir asistencia humanitaria en función de las necesidades (Oliverez, 2013).

El abastecimiento de agua, saneamiento e higiene suficientes son esenciales para garantizar un entorno educativo saludable y seguro para los estudiantes y el personal. Además de la hidratación, el agua es fundamental para garantizar la preparación y el consumo seguro de alimentos en un entorno educativo.

Además, el acceso a instalaciones sanitarias adecuadas, como retretes limpios y funcionales, es esencial para prevenir enfermedades y promover buenas prácticas de higiene. Estos servicios básicos también son esenciales para crear un entorno propicio al aprendizaje.

Esto incluye enseñar a los estudiantes sobre la importancia de lavarse las manos

regularmente, especialmente antes de comer y después de ir al baño, para mantener la higiene en ambientes cerrados, como las aulas donde se llevan a cabo las clases.

Por tal situación se especifican a continuación recomendaciones otorgadas por la organización mundial de la salud, (OMS, 2010), para asegurar que las instituciones educativas cumplan con los estándares de calidad.

El agua suministrada no debe contener patógenos y debe protegérsela contra cualquier foco de contaminación dentro de la propia escuela. El agua de beber que se suministra en las escuelas además debe cumplir las normas nacionales y respetar las Guías de calidad del agua potable de la OMS (OMS, 2004b) (Adams, Bartram, Chartier, & Sims, 2010)

En la práctica esto significa que el suministro de agua debe provenir de una fuente subterránea protegida, por ejemplo, un pozo excavado, una perforación o un manantial, o se la debe desinfectar si proviene de una fuente de agua superficial. Puede aceptarse el agua de lluvia sin desinfección si la superficie donde se recoge, las tuberías y el tanque de almacenamiento del agua de lluvia se operan, mantienen y limpian de forma correcta (Adams, Bartram, Chartier, & Sims, 2010, pág. 19)

**Tabla 2.**

Aspectos del agua

Aspecto	Descripción
Calidad química y radiológica del agua	El agua cumple las Guías para la calidad del agua potable de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2004b) o las normas nacionales relativas a los parámetros químicos y radiológicos.
Tratamiento del agua	El agua para bebida proveniente de fuentes no protegidas se trata para garantizar que sea inocua desde el punto de vista microbiológico.
Aceptabilidad del agua	El agua no presenta sabores, olores o colores que puedan desalentar su consumo.
Agua para otros propósitos	El agua que no tiene calidad de agua para bebida se debe utilizar solamente para limpieza, lavado de ropa y saneamiento.

**Fuente:** (Adams, Bartram, Chartier, & Sims, 2010, pág. 19)

### 2.4.3 Requisitos de calidad de agua

**Tabla 3.**

Calidad de agua

Aspecto	Descripción
Calidad microbiológica del agua	No se detectan bacterias Escherichia Coli o coliformes termotolerantes en ninguna muestra de 100 ml.
Sabor y Olor del agua para consumo	"El agua para consumo humano debe presentar un sabor y olor aceptables." (OMS, 2010)
Concentración de cloro libre residual	La concentración del cloro libre residual debe ser de entre 0,5 y 1,0 mg/l (OMS, 2004b).
Turbiedad del agua	La desinfección efectiva requiere que el agua presente poca turbiedad. Lo ideal es que la turbiedad media sea menor a una unidad nefelométrica de turbiedad (UNT) (OMS, 1997a)

**Fuente:** (Adams, Bartram, Chartier, & Sims, 2010, pág. 20).

El agua para consumo humano debe cumplir los requisitos físicos y químicos especificados en la Tabla 3 (O.M.S, 2023)

**Tabla 3.**

Requisitos físicos y químicos del agua para consumo humano

Parámetro	Unidad	Límite permitido	Método de ensayo
<b>Arsénico</b>	mg/L	0.01	Standard Methods 3114
<b>Cadmio</b>	mg/L	0.003	Standard Methods 3113
<b>Cloro libre residual</b>	mg/L	0.3 a 1.5	Standard Methods 4500 Cl

---

<b>Cobre</b>	mg/L	2.0	Standard Methods 3111
<b>Color aparente</b>	Pt-Co	15	Standard Methods 2120
<b>Cromo</b>	mg/L	0.05	Standard Methods 3113
<b>Fluoruro</b>	mg/L	1.5	Standard Methods 4500-F
<b>Mercurio</b>	mg/L	0.006	Standard Methods 3112
<b>Nitratos como (NO<sub>3</sub>)</b>	mg/L	50	Standard Methods 4500
<b>Nitratos como (NO<sub>3</sub>)</b>	mg/L	3.0	Standard Methods 4500
<b>Plomo</b>	mg/L	0.01	Standard Methods 3113
<b>Turbiedad</b>	NTU	5.0	Standard Methods 2130

---

**Fuente:** (O.M.S, 2023).

“El agua para consumo humano debe cumplir los requisitos microbiológicos indicados en la siguiente tabla:

**Tabla 4.**  
Requisitos microbiológicos del agua para consumo humano

---

Parámetro	Unidad	Límite permitido	Método de
-----------	--------	------------------	-----------

---

			ensayo
Coliformes fecales	Número/100 ml	Ausencia	Standard Methods 9221
			Standard Methods 9222
Cryptosporidium	Número de quistes/L	Ausencia	EPA 1623
Giardia	Número de quistes/L	Ausencia	EPA 1623

**Fuente:** (O.M.S, 2023).

### Cantidad de agua

Se debe garantizar que durante toda la jornada haya suficiente cantidad de agua para beber, higiene personal, preparar alimentos, limpiar y lavar ropa.

1. Cantidades básicas de agua requeridas.

#### **Tabla 5.**

Cantidades básicas de agua requeridas

Escuelas diurnas	5 litros por persona por día para todos los escolares y el personal
Escuelas con régimen de internado	20 litros por persona por día para todos los escolares y el personal que residen en la escuela
Escolares y personal que no residen en la escuela	5 litros por persona por día

**Fuente:** (Adams, Bartram, Chartier, & Sims, 2010)

2. Cantidades adicionales de agua requeridas. En los casos necesarios, se deberán agregar las siguientes cantidades a las cantidades básicas. Las cifras corresponden a las escuelas diurnas. Se las debe duplicar en el caso de las escuelas con régimen de internado.

**Tabla 6.**

Cantidades adicionales de agua requeridas

Retretes con descarga de agua	10 a 20 litros por persona por día para los retretes con descarga de agua convencionales
Retretes de sifón	1,5 a 3,0 litros por personas por día
Limpieza anal	1 a 2 litros por personas por día

**Fuente:** (Adams, Bartram, Chartier, & Sims, 2010)

### Cantidad de Instalaciones de Saneamiento

Las instituciones educativas deben disponer de suficientes retretes accesibles, privados, seguros, limpios y culturalmente apropiados para los escolares y el personal.

A continuación, se presenta una tabla a base de ejemplo, donde se toma en cuenta el número de aparatos sanitarios en función de los estudiantes, bien sean niños, recomendado por OMS y UNICEF.

**Tabla 7.**

Cantidad de Instalaciones de Saneamiento

<b>Instalaciones de Saneamiento</b>	<b>Indicadores (OMS 2010)</b>	<b>Indicadores (Esfera 2018)</b>
Retretes para niñas	1 por cada 25 niñas	1 por cada 30 niñas
Retretes para niños	1 por cada 50 niños	1 por cada 60 niños
Urinarios para niño	1 (o 50cm de urinario de pared) por cada 50 niños	No especifica
Retretes para personas con discapacidad	1 por cada 10 personas	No especifica

Retretes para profesoras y personal femenino	1 para el personal femenino	1 por cada 20 empleados
Retretes para profesores y personal masculino	1 para el personal masculino	1 por cada 20 empleados
Retretes para profesoras, profesores y personal de ambos géneros	No especifica	No especifica
Retretes para todos en la Unidad Educativa	No especifica	No especifica

**Fuente:** (Adams, Bartram, Chartier, & Sims, 2010)

- Se calcula el número de niños por cada retrete con base en la población estudiantil de la jornada de mayor concurrencia.
- El déficit de aparatos sanitarios se estima respecto de las normas de Asociación Esfera que contienen los parámetros mínimos para situaciones de emergencia, y respecto de las normas de OMS en servicios no especificados por Asociación Esfera

## **2.5 Importancia de prestación de servicio de agua, saneamiento e higiene en instituciones educativas.**

La dotación de servicios de agua, saneamiento e higiene en los centros educativos es esencial por muchos motivos. En primer lugar, el acceso a agua limpia y segura es fundamental para mantener la salud y el bienestar de los estudiantes, el personal docente.

El agua limpia mantiene a los estudiantes hidratados y previene la propagación de enfermedades transmitidas por el agua. Además, las instalaciones sanitarias en las escuelas son esenciales para crear un ambiente higiénico y digno. Los inodoros y lavabos limpios y en buen estado promueven una buena higiene entre los estudiantes y reducen el riesgo de enfermedades debido a una mala higiene.

Si los estudiantes tienen acceso a agua potable y saneamiento adecuado, es más probable que asistan a la escuela con regularidad y se concentren en sus estudios. Además, el agua y el saneamiento también contribuyen a la igualdad de género en la

educación.

Las niñas suelen verse afectadas por la falta de agua y saneamiento en las escuelas, ya que pueden enfrentar otros problemas relacionados con la higiene menstrual. (O.M.S, 2023).

Por lo tanto, garantizar que los servicios de agua, saneamiento e higiene estén disponibles en las instituciones educativas es muy importante para promover la igualdad y la inclusión en la educación.

Además, los servicios de agua, saneamiento e higiene proporcionados por las instituciones educativas también tienen un impacto significativo en el rendimiento académico de los estudiantes.

Es de suma importancia considerar que se debe brindar estos servicios tanto a las comunidades como a las instituciones educativas; porque sus roles como personas y estudiantes deben ser dignificados, esto ayuda a que puedan desempeñar sus actividades de mejor manera.

- **Salud y bienestar de los estudiantes:** El acceso a agua limpia y segura para beber y lavarse las manos es esencial para mantener la salud de los estudiantes, porque existen contaminantes químicos como el plomo y el arsénico con esto no se garantiza una buena capacidad de aprendizaje.

El saneamiento adecuado y las prácticas de higiene ayudan a prevenir la propagación de enfermedades, reduciendo así las ausencias escolares debido a enfermedades relacionadas con la falta de higiene, esto da inicio a las infecciones helmínticas, las enfermedades diarreicas, el paludismo, pueden atrofiar su desarrollo físico por causa del dolor y la incomodidad, lo cual hace que muchos escolares falten a sus escuelas; consigo se llega a perjudicar el trabajo que se realiza por los docentes y no se cumple con los conocimientos mínimos para cada estudiante (O.M.S, 2023).

- **Fomento de la asistencia escolar:** La creación de un entorno educativo positivo y estimulante despierta la curiosidad y la motivación inherentes de los estudiantes. Esto se puede lograr si la institución cuenta con buenas prácticas de agua, saneamiento e higiene. Cuando estas buenas prácticas están disponibles,

los estudiantes se sienten comprometidos con su desarrollo cognitivo (Adams, Bartram, Chartier, & Sims, 2010).

- **Mejora del rendimiento académico:** Un entorno escolar limpio y saludable influye positivamente en el rendimiento académico. Los estudiantes que tienen acceso a instalaciones de agua y saneamiento adecuadas y practican una buena higiene tienen menos distracciones relacionadas con la salud y pueden concentrarse mejor en sus estudios, (Adams, Bartram, Chartier, & Sims, 2010).
- **Enseñanza de prácticas de higiene:** Las instituciones educativas juegan un papel importante en el desarrollo de buenos hábitos de higiene entre los estudiantes. Promover el lavado regular de manos y otras prácticas de higiene proporcionando agua potable e instalaciones sanitarias ayuda a reducir la incidencia de enfermedades y enseña a los estudiantes la importancia de una buena higiene siendo capaces de adoptar estas buenas prácticas en su vida cotidiana y a su vez siendo quienes llevan esta habilidad a su familia (Adams, Bartram, Chartier, & Sims, 2010).
- **Género y discapacidades:** Los niños pueden verse afectados de manera diferente por un suministro de agua, saneamiento e higiene inadecuados. Como resultado, hay oportunidades desiguales de aprendizaje; la falta de instalaciones de higiene menstrual debido a la falta de retretes y lavabos puede llevar a que los padres se nieguen a enviar clientes a clases o, lo que es más grave, a que abandonen la escuela y el colegio durante la adolescencia, (Adams, Bartram, Chartier, & Sims, 2010).
- **Cumplimiento de los derechos de los niños:** “Acceder a agua potable y saneamiento es un derecho humano esencial para el pleno disfrute de la vida y el cumplimiento de otros derechos, como la salud, la nutrición y la educación.”, afirma Joaquín González-Alemán, representante de UNICEF Ecuador (UNICEF, 2018)

## **2.6 Normativa y política pública para implementar el diagnóstico de agua, saneamiento e higiene.**

El agua como recurso primordial en el desarrollo de la vida humana necesita objetivamente regularse; es por eso, que la norma constitucional encasilla la utilización del agua mediante un derecho, caracterizado por ser irrenunciable, inalienable, inembargable y adicionalmente es considerado patrimonio nacional de uso público.

Es importante resaltar que el agua, característico de ser un recurso no renovable se le prohíbe imperativamente su privatización; en tal sentido, es el Estado central a través de la Autoridad Única del Agua (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica) los principales gestores de este sector estratégico; en su defecto, la misma norma constitucional concede su manejo a los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD's), quienes atienden a competencias determinadas por el gobierno central.

En cuanto a su conservación, recuperación y manejo del recurso hídricos, será el Estado el encargado de garantizar determinando y regulando toda actividad que pueda afectar la calidad y cantidad de agua, siendo prioridad el consumo humano.

- Ley orgánica de recursos hídricos : Por su parte, la Ley Orgánica de Recursos Hídricos y Aprovechamiento del Agua, publicada en agosto de 2014, en concordancia con su respectivo Reglamento publicado posteriormente, norman todo lo relacionado al uso, conservación, aprovechamiento; es decir, enfatizan lo ya estipulado por la Constitución de la República, “singularizando su objeto a través de la garantía del derecho humano al agua como parte sustancial para el cumplimiento del buen vivir” (Ley orgánica de recursos hídricos usos y aprovechamiento del agua, 2014).

La implementación de políticas públicas relacionadas con el diagnóstico de agua, saneamiento e higiene (WASH, por sus siglas en inglés) generalmente se rige por regulaciones y normativas específicas en cada país. Estas políticas pueden variar ampliamente según la ubicación y las necesidades locales, pero aquí hay algunos pasos generales que suelen seguirse:

**Legislación y Regulación:** Se establecen leyes y regulaciones que definen los estándares

de calidad del agua, saneamiento e higiene. Estas leyes también pueden establecer la responsabilidad de las autoridades locales y nacionales en la prestación de servicios de WASH. Evaluación de Necesidades: Se realiza una evaluación de las necesidades locales en términos de acceso al agua potable, instalaciones de saneamiento y prácticas de higiene. Esto puede incluir estudios epidemiológicos y análisis de la infraestructura existente. (Organización Panamericana de la Salud, 2023)

Desarrollo de Políticas: Se crean políticas públicas que aborden las deficiencias identificadas en la evaluación de necesidades. Estas políticas pueden incluir metas específicas de acceso al agua potable, instalaciones de saneamiento y promoción de la higiene (Organización Panamericana de la Salud, 2023).

Financiamiento: Se asignan recursos financieros para la implementación de programas y proyectos de WASH. Esto puede provenir de fuentes gubernamentales, donantes internacionales o asociaciones público-privadas.

Implementación: Se ejecutan proyectos para mejorar el acceso al agua potable y al saneamiento, así como para promover prácticas de higiene seguras. Esto puede implicar la construcción de infraestructura, capacitación de comunidades y campañas de concientización (O.M.S, 2023).

Monitoreo y Evaluación: Se establecen sistemas de seguimiento para medir el progreso hacia las metas establecidas en las políticas públicas. Esto implica la recopilación de datos sobre la calidad del agua, la cobertura de saneamiento y la adopción de prácticas de higiene.

Revisión y Actualización: Las políticas públicas y regulaciones se revisan y actualizan periódicamente para asegurarse de que sigan siendo efectivas y se adapten a las necesidades cambiantes.

Es importante recordar que la implementación de políticas de WASH puede variar según el contexto y los recursos disponibles en cada lugar. Además, la cooperación entre diferentes niveles de gobierno, organizaciones no gubernamentales y la comunidad local es esencial para el éxito de estas políticas.

## **2.7 Evaluación y planificación del diagnóstico.**

Para realizar la evaluación y planificación se deberá visitar la institución y realizar los pasos descritos a continuación lo que nos indica esta metodología Wash, agua saneamiento e higiene, con la obtención de datos de campo, mediante una hoja de excel donde se encontrará los APUs se podrá realizar un presupuesto estimado.

- Se realiza un recorrido por las instalaciones de la Institución Educativa realizando un registro de cada aparato sanitario y componente importante de los servicios WASH, verificando en cada uno su estado, funcionamiento y características de servicio, más una propuesta de rehabilitación. Cada aparato o componente se etiqueta en el sitio con un número de serie para fácil identificación durante la etapa de implementación. El registro de aparatos sanitarios se sistematiza en un formulario digital en MS Forms alojado en el servidor de Plan International Ecuador.

- Mediante una entrevista a la autoridad de la Institución Educativa, se completa una encuesta para el monitoreo de WASH en el establecimiento, también sistematizada en MS Forms. La encuesta es una adaptación del Módulo 2 del Paquete de Herramientas para el Monitoreo de WASH en las Escuelas (UNICEF, 2011) y de las preguntas e indicadores principales para el monitoreo de Diagnóstico WASH.

- Con los datos de campo levantados, se determinan indicadores y características principales de los servicios WASH y éstos son comparados con los siguientes estándares internacionales (UNICEF, 2011)

- a.** Normas mínimas para la educación: Preparación, respuesta, recuperación de la Red Interagencial para la Educación en Situaciones de Emergencia (INEE, 2010).

- b.** Normas sobre agua, saneamiento e higiene para escuelas en contextos de escasos recursos de la Organización Mundial de la Salud (Adams, Bartram, Chartier, & Sims, 2010).

- c.** Manual Esfera: Carta Humanitaria y normas mínimas para la respuesta humanitaria de la Asociación Esfera (Manual Esfera: Carta Humanitaria y normas mínimas para la respuesta humanitaria, 2018).

d. Guías para la Calidad del Agua Potable (4ª edición) de la Organización Mundial de la Salud (World Health Organization, 2017).

## **2.8 Planificación previa a la ejecución del proyecto.**

La planificación de un proyecto de agua, saneamiento e higiene es esencial para asegurar que se desarrolle de manera efectiva y se logre los resultados deseados, en este caso se desea rehabilitar, remodelar o mantener las instalaciones de las instituciones en estudio.

Para la planificación se realizará de la siguiente manera:

- Una vez obtenida toda la información explicada en el punto 2.5 se logra tener una base de datos la cual nos permitirá saber cuáles son los puntos críticos de la institución.
- Con los datos obtenidos podremos realizar un análisis de precios unitarios, estimando cual sería el costo total del proyecto que se va a ejecutar en los meses posteriores, tomando en cuenta que los valores que se presentarán serán estimados ya que al cabo de 1 mes los valores de los materiales, mano de obra podrán cambiar.
- Con el valor total del Análisis de Precios Unitarios se podrá presentar un presupuesto final a las instituciones para que ellos evalúen si el estudio realizado es viable realizarlo de forma inmediata o a su vez hacerlo por etapas.

## **2.9 Obras de rehabilitación, mantenimiento y remodelación en instituciones educativas.**

Las obras de rehabilitación, mantenimiento y remodelación en instituciones educativas son esenciales para garantizar un entorno seguro, funcional y propicio para el aprendizaje de los estudiantes. Si hablamos de la reparación de infraestructura incluirá la reparación de techos, paredes, pisos, ventanas y puertas dañadas o desgastadas.

También se abordan problemas de filtraciones y humedad que pueden crear un ambiente propicio para el crecimiento de moho, hongos y ácaros, así como la propagación de insectos lo que lleva a diversos problemas de salud como alergias,

congestión nasal, estornudos, picazón en los ojos y dificultades para respirar lo cual nos permite visualizar que el entorno educativo es inadecuado, por otro lado pueden afectar la integridad de los edificios en tema de seguridad ya que la humedad puede debilitar con el tiempo y causar daños estructurales como la pérdida de resistencia.

Además, si nos enfocamos en el mantenimiento de estas estructuras una de las partes primordiales es el cambio de sistemas eléctricos garantiza la seguridad de los actores sociales, para ello se deberá realizar inspecciones periódicas con personal especializado, con esto se prevé mitigar incendios dentro de la institución, por otra parte, se deberá analizar toda la institución para observar otro tipo de mantenimientos bien sean para instalaciones sanitarias, urinarios, fontanería.

Si hablamos sobre el tema de remodelaciones es una práctica importante para mantener y mejorar la infraestructura, teniendo como objetivos repotenciar la seguridad, la funcionalidad y el ambiente de aprendizaje.

## **2.10 Análisis de Precios Unitarios en obras de rehabilitación, remodelación y mantenimiento en instituciones educativas.**

Para entender cómo funciona el Análisis de Precios Unitarios debemos saber que el “costo es el desembolso económico que se realiza para la producción de algún producto o servicio. El costo incluye la compra de materiales, el pago de la mano de obra, los gastos en la producción y los gastos administrativos, entre otras actividades” (Concepto: enciclopedia online, 2023).

Existen diferentes tipos de costos:

- **Costos Directos:** “Los costos directos se asocian directamente con un producto terminado o con su elaboración. En los costos directos podemos tener costos de terreno, maquinaria, bordillos, alcantarillas entre otros, para nuestro caso de estudio tendremos costos de mano de obra y materiales” (Concepto: enciclopedia online, 2023) .
- **Costos fijos:** “Estos son los costos de la empresa que exceden la producción alcanzada, es decir, su valor no cambia dependiendo de lo que se produce. Los costos fijos sólo pueden expresarse a corto plazo, ya que cambiarán con el tiempo. Algunos ejemplos: alquiler e impuestos” (Concepto: enciclopedia online, 2023).

- **Costos variables:** “Son costos que varían dependiendo del volumen de producción, es decir, si el volumen de producción aumenta, estos costos serán mayores y viceversa. Algunos ejemplos son: la cantidad de ingredientes utilizados, el envase y embalaje del producto” (Concepto: enciclopedia online, 2023).

El Análisis de Precios Unitarios contempla la evaluación, hasta en el grado más pequeño, de los costos de la actividad o tarea de menor rango, para ser establecidos, requieren la cuantificación de cada recurso: material, trabajo o costo asociado.

Los recursos tipo material son los insumos que al final se usarán en la obra, llámense cemento, puntilla o alambre; los recursos del tipo trabajo involucran a la mano de obra, maquinaria o equipo que, por consumir tiempo, también implican dinero y deben cuantificarse con cuidado.

Los recursos tipo costos son aquellos que, aunque no se materializarán en la obra acabada, son esenciales para su terminación, como diseños, estudios, asesorías, ensayos de laboratorio, transporte, entre otros.

### **2.11 Actualización de Costos Unitarios para obras.**

La actualización de costos unitarios para obras es un proceso esencial en la gestión de proyectos de construcción y obras civiles. Implica la revisión y ajuste de los costos asociados a las diferentes partidas o elementos de un proyecto de construcción, para reflejar los costos actuales del mercado y garantizar que el presupuesto se mantenga actualizado durante el ciclo de vida.

Del proyecto debido a que si estos precios fluctúan pueden efectuar significativamente en las fechas cuando se abra la apertura de ofertas. Recordemos que una de las características de las estimaciones de costos es que son dinámicos, los precios de los materiales, maquinaria, mano de obra y equipos de construcción pueden cambiar en el tiempo debido a factores como: macroeconómicos como la inflación y microeconomía relacionada con el factor construcción.

## **3. Desarrollo de la metodología para intervenciones WASH en instituciones educativas.**

### **3.1 Conformación del formulario de diagnóstico WASH.**

El diagnóstico WASH (Agua, Saneamiento e Higiene) es una evaluación integral que se utiliza para analizar las condiciones y necesidades de las instituciones educativas. La estructura y los elementos específicos de un formulario para este diagnóstico pueden variar según el contexto y el propósito de la evaluación.

#### **Información general**

- Código AMIE (Código de la Institución Educativa asignado por el Archivo Maestro de Instituciones Educativas)
- Nombre de la institución educativa.
- Zona a la que pertenece la institución educativa
- Código distrital
- Cantón
- Nivel de educación que brinda la institución
- Dirección
- Código de proyecto
- Fecha de la visita del diagnóstico

#### **Registro de NNA**

- Cantidad de mujeres
- Cantidad de retretes para mujeres
- Cantidad de hombre
- Cantidad de retretes para hombres
- Cantidad de urinarios para hombres
- Cantidad de niñas
- Cantidad de retretes para niñas
- Cantidad de niños
- Cantidad de retretes para niños
- Cantidad de urinarios para niños

#### **Directrices de Normas WASH escuelas en contextos de escasos recursos (UNICEF, OMS y OPS, 2010)**

- Cantidad de Cloro libre residual (mg/l)
- Presencia de agentes microbiológico en el agua
- Turbiedad visible
- Calidad del agua
- Consumo mensual de agua (m3)
- Población total de la institución
- Cantidad de consumo de agua por persona por día (L/persona/día)
- Horario de funcionamiento
- Cantidad de agua durante la jornada académica
- Evaluación de tomas de agua en puntos críticos
- Disponibilidad de duchas en la institución
- Disponibilidad de lavandería de ropa
- Instalaciones de abastecimiento de agua y acceso al agua en instituciones con

internado

- Educación en higiene esta dentro del plan escolar de estudios
- Se promueve sistemáticamente los hábitos de higiene
- Disponibilidad de retretes en cantidad suficiente, uno cada 25 niñas
- Disponibilidad de un retrete más un urinario (o 50 cm de pared para orinar) cada 50 niños y uno para el personal masculino de la escuela
- Accesibilidad en todo momento a los retretes incluidos el personal y los niños con discapacidades, pues están situados a menos de 30 metros de distancia de todos los usuarios.
- Existen retretes separados por géneros
- Los retretes ofrecen seguridad y privacidad
- Los retretes respetan las costumbres culturales y sociales locales, son apropiados para la edad y el género de los niños y son fáciles de acceder para los niños con discapacidades o que sufren de enfermedades crónicas
- Los retretes son de uso higiénico y fácil limpieza
- Las instalaciones para el lavado de manos se encuentran a una distancia conveniente de los retretes
- La limpieza y el mantenimiento se realizan de forma rutinaria
- Se reduce al mínimo la densidad de vectores en la escuela

### **3.2 Implementación del formulario.**

Para la implementación del formulario, se ha llevado a cabo una investigación fundamentada en el libro "Normas WASH en escuelas en contextos de escasos recursos" y el "Manual Esfera: Carta Humanitaria y normas mínimas para la respuesta humanitaria". A continuación, se expone en detalle el contexto de dicha obra.

La obra presenta una guía integral dirigida a mejorar las condiciones de agua, saneamiento e higiene en escuelas con recursos limitados en países en desarrollo. Se profundiza en la importancia fundamental de estas condiciones para prevenir enfermedades, elevar los estándares de aprendizaje y asistencia, fomentar la equidad de género y cultivar hábitos saludables entre los estudiantes.

Dentro de su contenido, se destacan ocho directrices principales que abordan aspectos esenciales como la calidad y cantidad del agua, instalaciones relacionadas con el agua, promoción de prácticas higiénicas, sanitarios adecuados, control de vectores, estrategias para la limpieza, eliminación de residuos y procedimientos para el almacenamiento y preparación segura de alimentos.

Cada una de estas directrices se encuentra respaldada por indicadores tanto cualitativos como cuantitativos que permiten una evaluación detallada de las condiciones actuales y la fijación de metas para la mejora continua.

Además, el libro ofrece recomendaciones prácticas y escalonadas para implementar mejoras efectivas en estos entornos educativos con recursos limitados. Estas recomendaciones incluyen la selección adecuada de tecnologías que se ajusten a la realidad y limitaciones de estos contextos, así como la capacitación continua del personal escolar en prácticas de higiene y el establecimiento de sistemas de supervisión para garantizar la sostenibilidad de los cambios realizados.

También, se hace hincapié en la promoción activa de hábitos de higiene saludables entre los estudiantes como parte integral del proceso. Asimismo, se incorpora una lista de verificación exhaustiva diseñada para evaluar de manera detallada las condiciones de agua, saneamiento e higiene en las escuelas.

Este recurso se dirige específicamente a autoridades educativas, planificadores, arquitectos, personal de salud, docentes y directores, brindando una herramienta esencial para establecer y cumplir estándares óptimos en entornos educativos con recursos limitados en países en desarrollo.

### **3.3 Sistematización y análisis de diagnóstico.**

Después de haber completado el formulario en Microsoft Forms, se genera un archivo en formato Excel que contiene datos detallados sobre la situación de las instalaciones y servicios. Este archivo Excel es esencial para analizar y comprender a fondo el estado de los aparatos sanitarios y cualquier problema que pueda surgir en las áreas evaluadas.

1. **Análisis de Datos Detallados:** El archivo de Excel proporciona una visión más profunda de la información recopilada a través del formulario. Puedes acceder a datos específicos sobre el número de aparatos sanitarios, su ubicación, estado de funcionamiento y cualquier problema identificado.
2. **Registro de Problemas:** El Excel puede incluir columnas dedicadas para registrar y categorizar los problemas detectados en cada aparato sanitario. Esto permite una documentación precisa de las deficiencias y

desafíos que requieren atención.

3. Clasificación de Problemas: Los problemas pueden variar en gravedad, desde cuestiones menores de mantenimiento hasta problemas más significativos que afectan la funcionalidad y la higiene. Clasificar y priorizar estos problemas es fundamental para la planificación de acciones correctivas.
4. Generación de Reportes: Los datos en Excel se pueden utilizar para crear informes detallados que resuman el estado de las instalaciones. Estos informes son útiles para presentar a las partes interesadas y tomar decisiones informadas sobre los pasos a seguir.
5. Planificación de Intervenciones: Una vez que se han identificado los problemas, el archivo Excel sirve como base para la planificación de intervenciones. Esto incluye la asignación de recursos, la programación de reparaciones y la implementación de mejoras.
6. Seguimiento y Evaluación: A lo largo del proceso de mejora, el archivo Excel actúa como una herramienta de seguimiento para registrar las acciones realizadas y evaluar su impacto en la calidad de los servicios WASH.

### 3.4 Conformación de rubros de rehabilitación, remodelación y mantenimiento.

**Tabla 4**  
Estructura de trabajo

<b>TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS</b>				
<b>RUBRO</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. UNITARIO</b>
<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				
R0 1	Derrocamiento de mampostería de bloque	m2	1.00	\$4.80
R0 2	Derrocamiento de mampostería de ladrillo	m2	1.00	\$2.59
R0 3	Derrocamiento de bordillo de ducha o urinario de pared	m2	1.00	\$29.74
R0 4	Derrocamiento de estructura existente hormigón armado	m2	1.00	\$45.39
R0 5	Retiro de pisos de cerámica	m2	1.00	\$24.51
R0 6	Desalojo de material a escombrera autorizada (Transporte hasta 10 km)	m2	1.00	\$20.11
R0 7	Desmontaje y reinstalación de divisiones metálicas	m2	1.00	\$25.79
R0 8	Retiro de piezas sanitarias	u	1.00	\$70.61

<b>HORMIGONES</b>				
R0 9	Hormigón simple replantillo f'c=140 kg/cm2	m3	1.00	\$72.06
R0 10	Hormigón ciclópeo f'c=180 kg/cm2 (40% piedra-60% H.S.)	m3	1.00	\$73.87
R0 11	Hormigón simple dintel f'c =180 kg/cm2 (0.1x0.2x1.00)	u	1.00	\$30.51
R0 12	Bordillo de H.S. f'c= 180 kg/cm2 en rampa, 120x100 cm, INC ENCOFRADO	m3	1.00	\$26.58
R0 13	Hormigón simple f'c=180 kg/cm2 - jardineras	m3	1.00	\$137.49
<b>MAMPOSTERIA</b>				
R0 14	Mampostería de ladrillo mambon de 16x10x34 cm Mortero 1:6, E=2 cm	m2	1.00	\$23.11
R0 15	Mampostería de bloque prensado alivianado de 40x20x10 cm Mortero 1:6, E2,0 cm	m2	1.00	\$16.81
<b>ENLUCIDOS</b>				
R0 16	Enlucido horizontal, Inc andamios, E=1,5 cm	m2	1.00	\$18.40
R0 17	Enlucido vertical interior, paleteado fino, mortero 1:4, E= 1,50 cm	m2	1.00	\$15.77
R0 18	Enlucido de fajas Ancho=0,2 m, Mortero 1:3	m	1.00	\$4.50
R0 19	Masillo en losa + impermeabilizante, E=3cm, mortero 1:3	m2	1.00	\$11.76
R0 20	Media caña e=3 a 5 mm 1:5	m	1.00	\$9.08
<b>PINTURA</b>				
R0 21	Pintura de caucho exterior, Látex vinilo acrílico	m2	1.00	\$11.29
R0 22	Pintura de caucho interior, Látex vinilo acrílico	m2	1.00	\$11.76
R0 23	Pintura esmalte en paredes con equipo: compresor de aire	m2	1.00	\$12.15
R0 24	Pintura anticorrosiva en estructura metálica con compresor de aire (2 capas)	m2	1.00	\$14.53
<b>CUBIERTA</b>				
R0 25	Cubierta galvalumen 40mm	m2	1.00	\$18.98
<b>PISOS Y ACABADOS</b>				
R0 26	Masillado paleteado alisado de pisos, Mortero 1:3 E=1cm	m2	1.00	\$12.73
R0 27	Emporado de cerámica	m2	1.00	\$0.88
R0 28	Cerámica nacional para pisos 30x30 cm	m2	1.00	\$25.04
R0 29	Cerámica en pared 20x30 cm	m2	1.00	\$30.81
<b>CONTRAPISO</b>				
R0 30	Contrapiso H.S. 180 kg/cm2 e=10 cm	m2	1.00	\$17.14
<b>CARPINTERIA</b>				
R0 31	Puerta tamboreada blanca dimensione personalizadas, Inc. marco y tapa marco	u	1.00	\$107.15
R0 32	Puerta tamboreada blanca 0,70 m, Inc. marco y tapa marco	u	1.00	\$117.15
R0 33	Puerta tamboreada blanca 0,80 m, Inc. marco y tapa marco	u	1.00	\$117.60
R0 34	Puerta tamboreada blanca 0,90 m, Inc. marco y tapa marco	u	1.00	\$118.25
R0 35	Rehabilitación de puertas de madera existentes (Inc pintura)	u	1.00	\$36.66
<b>VIDRIO</b>				
R0 36	Reposición de vidrio en ventanas existentes	m2	1.00	\$15.05
R0 37	Recubrimiento opaco en ventanas existentes	m2	1.00	\$26.56
<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>				
R0 38	Dispensador manual de pared de uso institucional para jabón líquido o alcohol gel	u	1.00	\$25.62
R0 39	Dispensador de papel higiénico de pared de uso institucional	u	1.00	\$34.17

R0 40	Dispensador de toallas de manos desechables de uso institucional	u	1.00	\$43.67
R0 41	Mantenimiento de sistemas hidrosanitario-existent	u	1.00	\$31.66
R0 42	Rehabilitación de tanques de almacenamiento de agua existente	u	1.00	\$59.81
R0 43	Reposición de inodoro de tanque bajo para adultos	u	1.00	\$182.25
R0 44	Reposición de tapa del tanque en inodoro existente para adultos	u	1.00	\$31.66
R0 45	Reposición de inodoro de tanque bajo infantil	u	1.00	\$176.16
R0 46	Reposición de tapa del tanque en inodoro existente	u	1.00	\$29.75
R0 47	Reposición de asiento en inodoro existente de adulto	u	1.00	\$31.75
R0 48	Reposición de asiento en inodoro existente infantil	u	1.00	\$31.75
R0 49	Reposición de conexión de abasto de agua en inodoros y lavabos existentes	u	1.00	\$6.04
R0 50	Reposición de herraje en inodoro existente	u	1.00	\$16.74
R0 51	Recolocación de inodoro existente	u	1.00	\$24.15
R0 52	Reposición de lavabo de pared	u	1.00	\$62.90
R0 53	Reposición de lavabo de pared para espacios reducidos	u	1.00	\$62.90
R0 54	Reposición de grifo en lavabo continuo existente	u	1.00	\$11.09
R0 55	Reposición de sifón de desagüe con sumidero en lavabo existente	u	1.00	\$12.61
R0 56	Reposición de sifón de desagüe con sumidero en urinario existente	u	1.00	\$12.61
R0 57	Reposición de aireador en grifería de lavabos y fregaderos existentes	u	1.00	\$4.91
R0 58	Reposición de llave simple en lavabo existente	u	1.00	\$14.31
R0 59	Reposición de llave simple en fregadero existente	u	1.00	\$14.31
R0 60	Reposición de llave temporizada en lavabo existente	u	1.00	\$89.56
R0 61	Ajuste de grifería en lavabo existente	u	1.00	\$4.59
R0 62	Recolocación de lavabo de pared existente	u	1.00	\$16.73
R0 63	Recolocación de urinario existente	u	1.00	\$10.34
R0 64	Reposición de urinario (incluye válvula temporizada)	u	1.00	\$160.62
R0 65	Reposición de urinario para menores (incluye válvula temporizada)	u	1.00	\$160.62
R0 66	Reposición de válvula temporizada en urinario existente	u	1.00	\$75.10
R0 67	Reposición de flauta en urinario de pared existente	m	1.00	\$20.53
R0 68	Reposición de tapa en la caja de revisión existente	u	1.00	\$27.99
R0 69	Reposición de regadera para ducha existente	u	1.00	\$23.10
R0 70	Reposición de llave simple en ducha existente	u	1.00	\$31.33
R0 71	Reposición de rejilla en sumidero de piso existente	u	1.00	\$9.30
R0 72	Rehabilitación de torre de celosía metálica para tanque elevado existente	u	1.00	\$24.86
R0 73	Corrección de fugas en aparatos sanitarios existentes	u	1.00	\$12.25
R0 74	Caja de purga de lodos para biodigestor existente	u	1.00	\$47.99
R0 75	Fijación de base de lavamanos de pedestal	u	1.00	\$11.47

	existente			
R0 76	Fijación de lavamanos de pared existente	u	1.00	\$11.47
R0 77	Fijación de base de inodoro existente	u	1.00	\$11.47
R0 78	Reposición de regadera de mano tipo teléfono en lava colas existente	u	1.00	\$40.40
R0 79	Regadera tipo bidet manual para inodoro	u	1.00	\$30.28
R0 80	Reposición de fregadero de un pozo con escurridor	u	1.00	\$124.53
R0 81	Reposición de fregadero de dos pozos sin escurridor	u	1.00	\$279.48
R0 82	Reposición de fregadero de dos pozos con escurridor	u	1.00	\$234.00
R0 83	Reposición de tapa metálica en cisterna existente	u	1.00	\$50.24
R0 84	Reposición de pozo de infiltración para aguas grises	u	1.00	\$97.79
R0 85	Diseño y construcción de tanque elevado en hormigón armado y tanque de 1100L	glb	1.00	\$740.94
R0 86	Reposición de tanque de polietileno cilíndrico de 1100L	glb	1.00	\$292.30
R0 87	Reposición de tubo de admisión de aire en tanques de almacenamiento de agua existentes	u	1.00	\$33.06
R0 88	Reposición de válvula de retención en tanques de almacenamiento de agua existentes	u	1.00	\$13.85
R0 89	Reposición de bomba centrífuga de 1HP en sistema existente	u	1.00	\$406.25
R0 90	Reposición de bomba centrífuga de 2HP en sistema existente	u	1.00	\$514.89
R0 91	Reposición de tanque de presión de 100L en sistema existente	u	1.00	\$318.67
R0 92	Reposición de tanque de presión de 200L en sistema existente	u	1.00	\$514.03
R0 93	Conexión a acometida de agua potable en tubería de PVC roscable de ¾"	m	1.00	\$45.39
R0 94	Conexión a acometida de agua potable en tubería de PVC roscable de 1"	m	1.00	\$58.23
R0 95	Colector y acometida al alcantarillado en tubería de PVC corrugada de 110mm	m	1.00	\$67.02
R0 96	Reposición de válvula de llenado en cisternas existentes	u	1.00	\$27.38
R0 97	Reposición de sifón y rejilla de piso en sumideros de piso existentes	u	1.00	\$29.63
R0 98	Sujeción de manguera de desagüe de aire acondicionado existente	u	1.00	\$30.75
R0 99	Reposición de sistema de control automático en sistema de bombeo existente (presostato a 20 a 40psi)	u	1.00	\$109.55
R0 100	Reposición de sistema de control automático en sistema de bombeo existente (presostato a 30 a 50psi)	u	1.00	\$136.58
R0 101	Reposición de sistema hidroneumático completo (con bomba de 1HP)	glb	1.00	\$932.39
R0 102	Reposición de sistema hidroneumático completo (con bomba de 2HP)	glb	1.00	\$1,041.02
R0 103	Bomba presurizadora (incluye caja de seguridad)	glb	1.00	\$25.36
R0 104	Cisterna con tanque de polietileno de 1200L enterrado	glb	1.00	\$733.52
R0 105	Impermeabilización de cisternas existentes con revestimiento de cemento modificado con polímeros	m2	1.00	\$26.17
R0 106	Cuarto de bombeo	glb	1.00	\$248.06

R0 107	Reposición de puertas de panel de MDF con marco de aluminio en unidades sanitarias existentes	m2	1.00	\$136.05
R0 108	Destape de desagües de aparatos sanitarios existentes	u	1.00	\$7.55
R0 109	Cubículo de privacidad para urinarios en espacios abiertos	m2	1.00	\$288.68
<b>CIELOS RASOS</b>				
R0 110	Cielo raso gypsum plano incluye estucado y pintura	m2	1.00	\$18.97
R0 111	Cielo raso gypsum 1/2" diseño-estucado y pintura	m2	1.00	\$19.96
<b>REVESTIMIENTOS</b>				
R0 112	Porcelanato para pisos 30x30 Baños	m2	1.00	\$24.30
R0 113	Cerámica para pared	m2	1.00	\$25.05
<b>CERRAJERIA</b>				
R0 114	Pasamanos de acero galvanizado en rampas para peronas con movilidad reducida (Inc. pintura)	m	1.00	\$95.67
R0 115	Reja en ventana varilla cuadrada de 1/2" (Inc. pintura)	m2	1.00	\$44.32
R0 116	Escalera metálica de tubo cuadrado de 25x25x2 mm, pintura anticorrosiva 2 capas	m2	1.00	\$1,804.36
R0 117	Puerta industrial de tool	u	1.00	\$52.18
R0 118	Puerta industrial de tool corrediza	m2	1.00	\$81.97
R0 119	Rehabilitación de puertas de metal existentes (Inc pintura)	u	1.00	\$49.31
R0 120	Desarmado de puertas	u	1.00	\$12.01
R0 121	Desarmado de ventanas	m2	1.00	\$1.52
<b>OBRAS EXTERIORES</b>				
R0 122	Bordillos de hormigón f'c=180 kg/cm2	m	1.00	\$18.53
R0 123	Relleno compactado con suelo natural	m2	1.00	\$3.20
R0 124	Aceras de hormigón simple f'c=180 kg/cm2 e=6cm	m2	1.00	\$22.53
R0 125	Señalización podotáctil de prevención sobre piso existente	m2	1.00	\$268.60
R0 126	Rótulo de baño de mujeres/niñas	u	1.00	\$10.69
R0 127	Rótulo de baño de hombre/niños	u	1.00	\$10.69
R0 128	Rótulo de baño unisex	u	1.00	\$10.69
R0 129	Rótulo de baño para personas con movilidad reducida	u	1.00	\$10.69
<b>LIMPIEZA DE OBRA</b>				
R0 130	Limpieza final de la obra	m2	1.00	\$2.76
R0 131	Limpieza de tanques sépticos	u	1.00	\$999.35
<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>				
R0 132	Punto de agua PVC roscable $\phi$ 1/2" desde instalación existente	pto	1.00	\$34.52
R0 133	Punto de desagüe de PVC $\phi$ 110mm desde instalación existente	pto	1.00	\$61.05
R0 134	Punto de desagüe de PVC $\phi$ 50mm desde instalación existente	pto	1.00	\$53.75
R0 135	Juego de barras de apoyo fija y abatible para inodoro	u	1.00	\$169.25
<b>AGUAS SERVIDAS, AGUAS LLUVIAS</b>				
R0 136	Excavación para caja de revisión	m3	1.00	\$105.23
R0 137	Excavación de zanjas a máquina	m3	1.00	\$6.14
R0 138	Caja de purga de lodos para biodigestor existente	m	1.00	\$45.96
R0 139	Reposición de candado en puertas de unidades sanitarias existentes	u	1.00	\$13.32

R0 140	Caja de revisión de ladrillo mambron (0.60x0.60x0.60) con tapa	u	1.00	\$89.54
R0 141	Canal recolector de aguas lluvias 4"	u	1.00	\$29.33
R0 142	Bajante de aguas lluvias 110 mm, unión codo	m	1.00	\$11.68
<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>				
R0 143	PUNTO INTERRUPTOR SIMPLE (APLIQUE)	pto	1.00	\$19.41
R0 144	PUNTO DE TOMACORRIENTE DOBLE 110 V, TUBO CONDUIT EMT. 1/2"	pto	1.00	\$41.67
R0 145	PUNTO DE ILUMINACIÓN. CONDUCTOR N° 12, SIN APLIQUE	pto	1.00	\$36.24
R0 146	Reposición de foco LED 12W	u	1.00	\$4.23
R0 147	Reposición de tubo LED 18W	u	1.00	\$4.67
R0 148	Reposición de foco LED 12W con sensor de movimiento y luminiscencia	u	1.00	\$6.15
R0 149	Reposición de interruptor simple	u	1.00	\$4.95
R0 150	Reposición de boquilla	u	1.00	\$4.49
R0 151	Rehabilitación de punto eléctrico	pto	1.00	\$4.88
R0 152	Reposición de lámpara ojo de buey LED en punto de iluminación existente	u	1.00	\$12.10

**Fuente:** (Merino, 2023)

En el ámbito de la construcción y mantenimiento de infraestructuras, los rubros de rehabilitación, remodelación y mantenimiento abarcan desde la restauración estructural y corrección de deficiencias, pasando por la renovación estética y funcional de espacios existentes, hasta el cuidado continuo para garantizar su funcionamiento óptimo a lo largo del tiempo.

La rehabilitación se enfoca en la restauración y reemplazo de elementos dañados u obsoletos, la remodelación busca actualizar aspectos estéticos y funcionales, mientras que el mantenimiento se concentra en el cuidado preventivo para preservar y garantizar el correcto funcionamiento de las instalaciones.

Estos rubros son vitales para asegurar la eficiencia, seguridad y durabilidad de cualquier estructura, por tal motivo se ha desarrollado el anterior EDT (Estructura de trabajo), la que será una guía de búsqueda para la elaboración del presupuesto.

### 3.5 Conformación de APUs.

Tabla 5

Rubro 106: Cuarto de bombeo

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO						
<b>PROYECTO:</b>						
<b>RUBRO:</b>	Cuarto de bombeo	<b>UNIDAD:</b>	glb			
<b>CÓDIGO:</b>	R0 106	<b>ITEM:</b>	106			
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Provisión de los materiales y mano de obra para construir un cuarto para proteger el sistema hidroneumático para abastecimiento de agua con tanques de presión verticales de hasta 200L de capacidad.	<b>RENDIMIENTO:</b>	4.00			
<b>EQUIPOS: MAQ#</b>						
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	RENDIMIENTO	COSTO
	N	AD		HORA	NTO	O
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
MAQ215	Herramienta menor	-		-		2.30
MAQ219	Cortadora de Tool	1.000	0.70	0.70	4.00000	2.80
MAQ218	Compresor de aire de 10 Libras de 5,5 HP	1.000	1.25	1.25	4.00000	5.00
MAQ194	MOTOSOLDADORA	1.000	3.75	3.75	4.00000	15.00
<b>SUBTOTAL M</b>						25.10
<b>MANO DE OBRA: MO#</b>						
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/H	COSTO	RENDIMIENTO	COSTO
	N	AD	ORA	HORA	NTO	O
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
MO008	Albañil	1.00	5.46	5.46	4.00	21.84
MO092	Soldador en construcción	1.00	6.05	6.05	4.00	24.20
MO010	Pintor	1.00	5.46	5.46		-
<b>SUBTOTAL N</b>						46.04
<b>MATERIALES: MA#</b>						
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	COSTO	
			AD	UNITARIO	O	
			A	B	C=A*B	
MA801	BLOQUE ALIVIANADO (10x20x40cm)	U	40.00	0.30	12.00	
MA5284	Mortero 1:4	m2		1.84	0.37	
MA5228	Hormigón simple de 180kg/cm2	m3		83.74	8.37	
MA5229	Malla electrosoldada 4-10	pln	1.00	3.02	3.02	

MA5026	MADERA PARA ENCOFRADO	M2	3.75	3.20	12.00
MA5246	Tool galvanizado de 1,1mm de espesor	m2	1.39	19.32	26.85
MA533	ANGULO L50x50x3 mm A36	Kg	1.00	1.10	1.10
MA5230	Varilla lisa de 10 mm	u	1.00	9.09	9.09
MA5281	Tubo de 12 mm	u	1.00	11.25	11.25
MA5234	Pintura Anticorrosiva esmalte sintético	gl	0.20	17.20	3.44
MA5282	Candado plano de 50mm	u	1.00	7.65	7.65
MA5285	Pintura látex para exteriores	gl	0.20	17.20	3.44
MA1022	BISAGRA 2 plg	u	4.00	1.80	7.20
MA5189	Tornillos 1 a 2 plg	u	8.00	0.04	0.32
MA5221	TACO PLÁSTICO DE FIJACIÓN FISCHER	u	8.00	0.05	0.40

**SUBTOTAL O** 106.50

**TRANSPORTE:** TR#

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA TRANSPORTE	COSTO
--------	-------------	--------	----------	-------------------	-------

TR055

**SUBTOTAL P** -

**TOTAL, COSTO DIRECTO (M+N+O+P)** 247.939

80

**COSTOS INDIRECTOS %** 0.05% 0.12397

**UTILIDAD %**

**COSTO TOTAL DEL RUBRO** 248.063

77

**VALOR TOTAL** 248.063

77

**SON:**

**FECHA:** 11/18/2023

PREPARADO POR:

**Fuente:** (Merino, 2023)

El ejemplo de Análisis de Precios Unitarios mencionado previamente corresponde al rubro 106: Cuarto de bombeo. Para la categoría de equipos, se incluyó un 5% del costo de la mano de obra, considerado como herramienta menor. Además, se contempló una cortadora de Tool con un costo horario de 0.75 dólares americanos, un compresor de aire de 10 libras y 5.5 HP con un costo horario de 1.25 dólares americanos, y una moto soldadora con un costo horario de 3.75 dólares americanos.

Para la categoría de mano de obra, se ubico una cuadrilla ideal en la que esta 1 albañil, soldador en construcción y pintor, con un costo por hora estimado a un salario básico unificado del 2024, el valor es de 5.46, 6.05, 5.46 respectivamente.

Por consiguiente se tiene los siguientes materiales: 40 bloques alivianados de (10x20x40)cm, 0.2 m<sup>3</sup> de mortero para enlucido con una relación 1:4, 0.1 m<sup>3</sup> de hormigón simple de 180 kg/cm<sup>2</sup>, 1 plancha de malla electrosoldada con una varilla de 4 mm y con espaciamentos de 40 cm, 3.75 m<sup>2</sup> de madera para encofrado, 1.39 m<sup>2</sup> de tool galvanizado de 1.1 mm de espesor, 1 ángulo de 50x50x3 mm, este servirá para alizar las paredes una vez que el mortero sea lanzado a la pared y se logre tener una superficie sumamente recta.

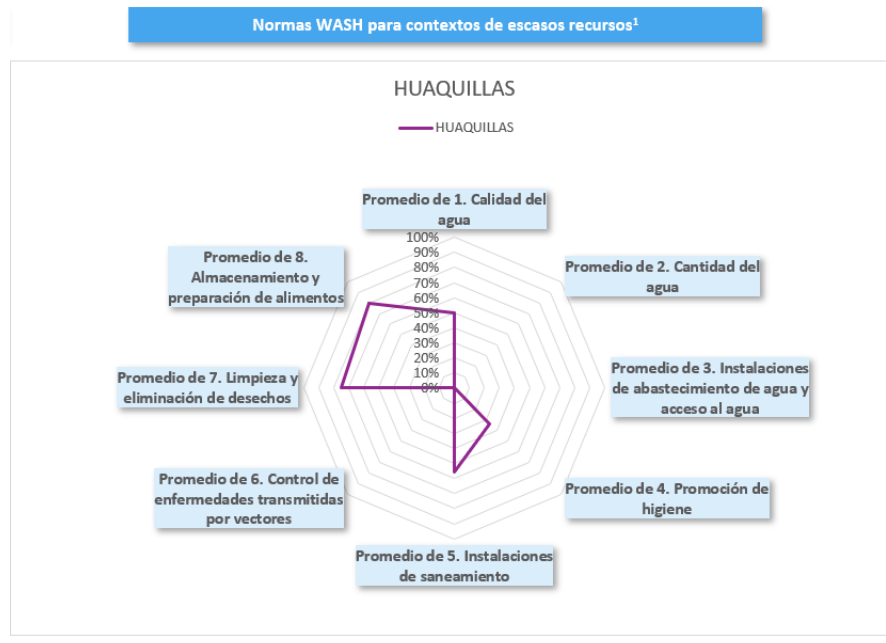
Además, se considera 1 tubo de 12 mm para hacer el picaporte de la puerta de tool, 0.2 galones de pintura anticorrosiva mate para pintar la puerta, 1 candado plano de 50mm para la seguridad del tanque de bombeo, 0.2 galones de pintura de látex para exteriores lo que nos permite colocarla en las paredes exteriores una vez que el enlucido se encuentre seco, 4 bisagras de 2 pulgadas para las puertas, 8 tornillos con taco Fischer de 1 ½ de pulgadas.

## 4. Análisis de resultados

### 4.1 Análisis de resultados.

#### Ilustración 1

Normas WASH para contextos de escasos recursos



**Fuente:** (Internacional, 2023)

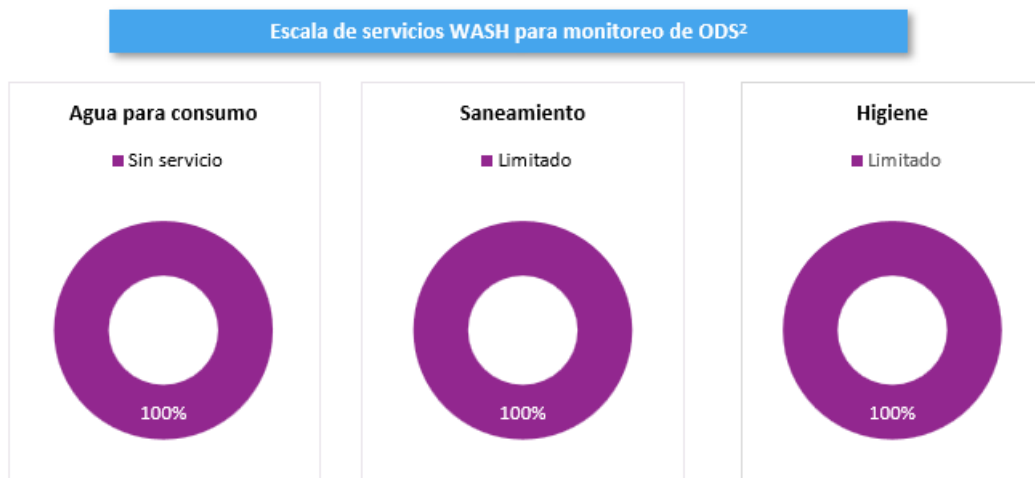
En la ilustración número 1, se revela que:

1. En el apartado de calidad de agua, se alcanza un cumplimiento del 50%. Esto indica que el nivel de cloro residual es de 0 mg/l, lo cual está por debajo de los niveles ideales (0.3-1.5 mg/l) para que el agua sea segura para el consumo. Aunque no se detecta la presencia de bacterias *Escherichia Coli* o coliformes termotolerantes en ninguna muestra de 100 ml, la falta de tratamiento del agua puede representar un riesgo potencial. No obstante, el agua para el consumo no muestra sabores, olores o colores anormales que pudieran desalentar su utilización.
2. En el apartado de cantidad de agua, no se registra ningún punto en la gráfica debido a la ausencia de información sobre el consumo mensual de agua en m<sup>3</sup>, reflejada en la encuesta.

3. Respecto a las instalaciones de abastecimiento de agua y acceso al agua, no se marca ningún punto en este ítem. La razón es la falta de tomas de agua confiables, lo que resulta en la inaccesibilidad a fuentes de agua seguras durante toda la jornada escolar.
4. En cuanto a la promoción de la higiene, se alcanza un puntaje del 33% debido a la ausencia de campañas en el plan curricular que fomenten prácticas higiénicas entre la población.
5. En el apartado de instalaciones de saneamiento, se registra un cumplimiento del 56%. Sin embargo, existen deficiencias en términos de accesibilidad y privacidad para los escolares, así como en la limpieza inadecuada de los retretes.
6. En el control de enfermedades transmitidas por vectores, no se visualiza ningún punto en la ilustración. Esto se debe a la falta de protección contra vectores potencialmente transmisores de enfermedades para los escolares y el personal. La ausencia de limpieza adecuada y la escasez de agua para el lavado de manos crean un entorno propicio para la propagación de enfermedades.
7. En el apartado de limpieza y eliminación de desechos, se logra un cumplimiento del 75%. Se recoge la basura diariamente en aulas y cocinas, lo que garantiza espacios limpios para el desarrollo de las actividades escolares.
8. En cuanto al almacenamiento y preparación de alimentos, se alcanza un 80% de cumplimiento. Sin embargo, no todos los alimentos consumidos son cocidos, lo que podría representar un riesgo para la salud.

## Ilustración 2

Escala de servicios WASH para monitoreo de ODS2



**Fuente:** (Internacional, 2023)

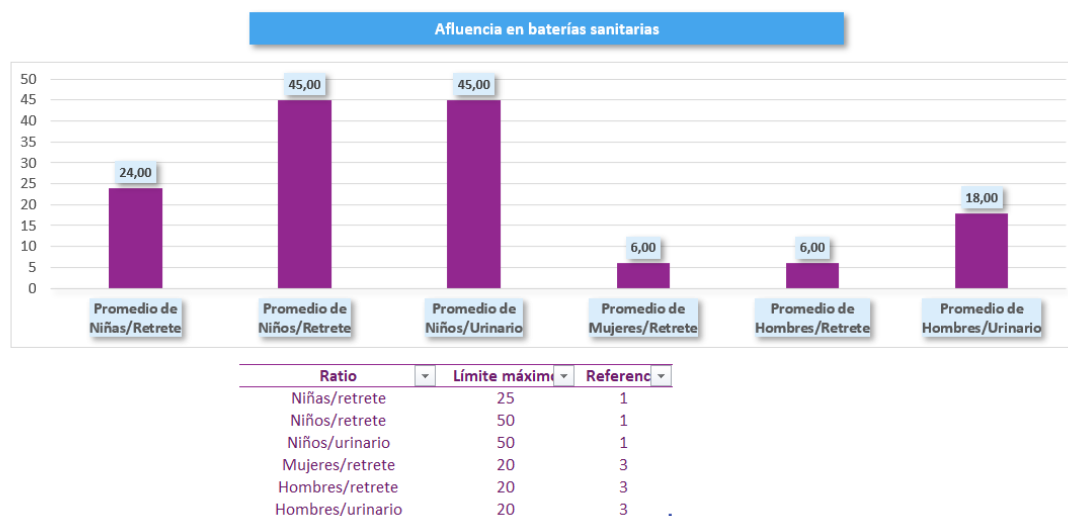
En la gráfica de pastel en el apartado de agua para consumo se refleja sin servicio lo que indica que la escuela no dispone de una fuente de agua o dispone de agua para consumo de una fuente no mejorada.

En el apartado de Saneamiento se indica que es limitado lo que significa que, en el momento de la encuesta, la institución dispone de instalaciones de saneamiento mejoradas, pero no están separados por sexo o no son utilizables.

En el último gráfico nos indica que la higiene es limitada lo que significa que a escuela cuenta con instalaciones para el lavado de manos que, en el momento de la encuesta, disponen de agua, pero no de jabón.

### Ilustración 3

Afluencia en baterías sanitarias



**Fuente:** (Internacional, 2023)

1. Según en lo que se puede observar en la ilustración 2 en cual se expresa el promedio de niñas por el número de retretes mínimos que debe cumplir establecidos por la OMS 2010 que se necesita un retrete por cada 25 niñas, adicional el promedio de niños también se cumplen debido a que el promedio es 45 y en la norma se menciona por cada 50 niños debe existir 1 retrete.

No obstante, en los valores reflejados de niños/ urinarios también cumple con los parámetros mínimos, ya que el número de escolares es de 45 y la OMS recomienda que se necesita 1 urinario o 50cm de pared para urinario por cada 50 niños.

En las gráficas de hombres y mujeres/ retrete se cumple con parámetros mínimos ya que se necesita 1 retrete por cada 20 hombres y mujeres.

## 5. Conclusiones y recomendaciones.

### 5.1 Conclusiones.

La correlación establecida entre el análisis de precios unitarios y la implementación de la metodología WASH ha conllevado a una reducción en el tiempo dedicado a la planificación. Esto se traduce en una mayor precisión en la estimación de los costos, con el propósito de obtener un presupuesto más cercano a la realidad, considerando

los valores correspondientes a los materiales, mano de obra, equipo proyectados para el año 2024.

En esencia, se promueve la estandarización de los procedimientos relativos al análisis de precios unitarios para proyectos similares, lo que facilita una comparación más precisa y eficiente entre ellos.

Por último, la toma de decisiones en proyectos relacionados con agua, saneamiento e higiene adquiere una relevancia crucial, permitiendo optimizar recursos sin afectar la infraestructura. La amplia diversidad de rubros presentados proporciona una perspectiva más completa para la toma de decisiones, permitiendo una mejor visión global.

## **5.2 Recomendaciones.**

La capacitación del personal involucrado en la evaluación de la metodología WASH (Agua, Saneamiento e Higiene) en las instituciones educativas es fundamental para garantizar un plan de acción efectivo y factible.

Los equipos, materiales a utilizar, transporte, mano de obra, deberán sujetarse anualmente a una actualización, con la finalidad de que el presupuesto sea acorde a la realidad de precios y de mercado.

Adaptar las características y costumbres de los análisis de precios unitarios presentados a la localidad del proyecto a desarrollarse, garantiza la eficiencia y sostenibilidad en los diferentes entornos.

## **Bibliografía**

Adams, J., Bartram, J., Chartier, Y., & Sims, J. (2010). *Organización Mundial de la Salud*. Obtenido de Normas sobre agua, saneamiento e higiene para escuelas en contextos de escasos recursos:  
[https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/44349/9789243547794\\_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/44349/9789243547794_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Adamsita, J. Bartram, J. Chartier, Y. Sims, J. (2010). Normas sobre agua, saneamiento e higiene para escuelas en contextos de escasos recursos.  
(“Normas sobre agua,”) Panamá.

CAMICOM. (2023). *Camara de la Industria de la Construcción*. Obtenido de Camara

de la Industria de la Construcción: <https://www.camicon.ec/>

Concepto: enciclopedia online. (23 de Septiembre de 2023). *Costo*. Obtenido de Costo: <https://concepto.de/costo/#ixzz8DtU5F0vF>

Hornigren, C., Datar, S., & Rajan, M. (2015). *Contabilidad de costos : un enfoque gerencial*. México: Pearson.

INEE. (2010). *Normas Mínimas para la Educación: Preparación, Respuesta, Recuperación*. Obtenido de Normas Mínimas para la Educación: Preparación, Respuesta, Recuperación: <https://www.unicef.org/lac/media/2386/file/PDF%20Publicaci%C3%B3n%20Normas%20m%C3%ADnimas%20para%20la%20educaci%C3%B3n:%20Preparaci%C3%B3n,%20respuesta,%20recuperaci%C3%B3n.pdf>

LEY ORGANICA DE RECURSOS HIDRICOS USOS Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA. (6 de Agosto de 2014). *Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua*. Obtenido de Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua: [https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2018-09/Documento\\_Ley-Org%C3%A1nica-Recursos-h%C3%ADdricos-usos-aprovechamiento-agua.pdf](https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2018-09/Documento_Ley-Org%C3%A1nica-Recursos-h%C3%ADdricos-usos-aprovechamiento-agua.pdf)

Manual Esfera: Carta Humanitaria y normas mínimas para la respuesta humanitaria. (2018). *Manual Esfera*. Obtenido de Manual Esfera: <https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/2020/02/Manual-Esfera-2018.pdf>

O.M.S. (2023). *Organización Mundial de la Salud*. Obtenido de Organización Mundial de la Salud: <https://www.who.int/es>

Oliverez, J. (2013). *Abastecimiento de Agua Problemas Resueltos Volumen I*. Lima. Obtenido de [https://d.documentop.com/abastecimiento-de-agua-problemas-resueltos\\_5990a1951723dde0b69762ae.html](https://d.documentop.com/abastecimiento-de-agua-problemas-resueltos_5990a1951723dde0b69762ae.html)

Organización Panamericana de la Salud. (2023). *Agua y Saneamiento*. Obtenido de Agua y Saneamiento : <https://www.paho.org/es/temas/agua-saneamiento>

UNICEF. (2011). *WASH en Escuelas paquetes de herramientas para el monitoreo*. Obtenido de WASH en Escuelas paquetes de herramientas para el monitoreo: <https://es.ircwash.org/resources/wash-en-escuelas-paquete-de-herramientas-para-el-monitoreo>

UNICEF. (10 de Diciembre de 2018). *El agua, un derecho humano pendiente para los niños del Ecuador*. Obtenido de El agua, un derecho humano pendiente para los niños del Ecuador: <https://www.unicef.org/ecuador/comunicados-prensa/el-agua-un-derecho-humano-pendiente-para-los-ni%C3%B1os-del-ecuador>

UNICEF. (2021). *Desnutrición Crónica Infantil*. Obtenido de Desnutrición Crónica Infantil: <https://www.unicef.org/ecuador/media/9686/file>

UNICEF y O.M.S. (20 de Julio de 2020). *Agua, saneamiento, higiene y gestión de desechos en relación con el SARS-CoV-2, el virus causante de la COVID-19*.

Obtenido de Agua, saneamiento, higiene y gestión de desechos en relación con el SARS-CoV-2, el virus causante de la COVID-19:  
[https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/333807/WHO-2019-nCoV-IPC\\_WASH-2020.4-spa.pdf?sequence=1](https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/333807/WHO-2019-nCoV-IPC_WASH-2020.4-spa.pdf?sequence=1)

World Health Organization. (2017). *Guías para la calidad del agua del consumo humano*. Obtenido de Guías para la calidad del agua del consumo humano:  
<https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/272403/9789243549958-spa.pdf?sequence=1>

NTE INEN 2244, (2016-05). *Accesibilidad de las personas al medio físico. Edificaciones. Bordillos y pasamanos. Requisitos.*

NTE INEN 2850, (2014-10). *Requisitos de accesibilidad para la rotulación.*

NTE INEN2245, (2016-06). *Accesibilidad de las personas al medio físico. Rampas.*

NTE INEN 1108, (2020-04). *Agua para consumo humano. Requisitos.*

NTE INEN 2293, (2018-08). *Accesibilidad de las personas al medio físico. Servicios higiénicos, cuartos de baños y baterías sanitarias. Requisitos*

INEE, (2010). *NORMAS MÍNIMAS PARA LA EDUCACIÓN: Preparación, Respuestas, Recuperación, Panamá.*

### **Anexos**

A continuación, se proporciona un enlace a la nube de Google Drive que permite acceder a información detallada sobre el análisis de precios unitarios, costos horarios, materiales, equipos utilizados y costos indirectos asociados. Este documento contiene datos relevantes y desglosados para una comprensión exhaustiva de los aspectos económicos y técnicos.

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1vcdI42vCOGwhzgBOOLaVXZVHY4eJqZNP/edit?usp=sharing&oid=106973768790603573614&rtpof=true&sd=true>