INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA ITM

INFRAESTRUCTURA FISICA

INFORME DE GESTIÓN AMBIENTAL CONTRACTUAL

CONTRATO PJ-8260 DE 2025

Mantenimiento preventivo y correctivo de sistemas ecológicos TRIPLE-R

Aspecto	**Información**
Contrato	PJ-8260 DE 2025
Contratista	ASOCIACIÓN MUTUALISTA ENLACES & ENLACES
NIT	900.131.228-6
Objeto	Prestación de servicio a demanda de mantenimiento preventivo y correctivo de sistemas ecológicos TRIPLE-R ubicados en los campus del ITM.
Inicio	14/02/2025
Terminación prevista	13/12/2025
Plazo	11 meses
Valor inicial	$67.292.300, IVA incluido
Corte del informe	Acta de Supervisión No. 11 – diciembre de 2025
Ejecución al corte	99,99%
Valor ejecutado	**$67.287.388,56**

1. PRESENTACIÓN Y ALCANCE

El presente informe corresponde al primer informe individual de gestión ambiental del Contrato PJ-8260 de 2025 y tiene como finalidad consolidar la gestión ambiental asociada a la operación y mantenimiento de los sistemas ecológicos TRIPLE-R instalados en los campus Robledo, Fraternidad y La Floresta.

El análisis se desarrolla con base en el Estudio Previo del proceso y en el Acta de Supervisión No. 09 correspondiente al período de diciembre de 2025, incluyendo el detalle técnico de las actividades ejecutadas y las obligaciones contractuales relacionadas con ambiente.

La estructura del informe sigue el enfoque utilizado en los informes ambientales anteriores: identificación del contrato, objetivo ambiental, referente contractual, aspectos e impactos, medidas de manejo, actividades ejecutadas, matriz de verificación, indicadores, resultados, aspectos por fortalecer, conclusiones y relación de anexos.

La valoración diferencia entre obligaciones previstas, actividades efectivamente reportadas y resultados ambientales que cuentan con medición documental. Cuando no existe una cuantificación en los soportes revisados, el resultado se presenta como no cuantificado, evitando atribuir cifras no demostradas.

2. OBJETIVO DEL INFORME

Evaluar la gestión ambiental asociada a la ejecución del Contrato PJ-8260 de 2025, verificando la relación entre las obligaciones ambientales previstas, las actividades de mantenimiento de los sistemas TRIPLE-R, los controles implementados y los resultados ambientales verificables.

- Identificar las obligaciones contractuales con incidencia ambiental.
- Contrastar las actividades previstas en el Estudio Previo con las actividades reportadas por la supervisión.
- Analizar la contribución del mantenimiento TRIPLE-R al uso eficiente del recurso hídrico.
- Identificar los aspectos e impactos ambientales asociados al mantenimiento, limpieza, desobstrucción y sustitución de componentes.
- Verificar documentalmente las medidas de manejo de residuos y sustancias químicas previstas.
- Establecer indicadores de ejecución y resultados ambientales soportados.
- Definir acciones de fortalecimiento para mejorar la trazabilidad ambiental y el cierre contractual.

3. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL CONTRATO

Aspecto	Información
Objeto	Prestación de servicio a demanda de mantenimiento preventivo y correctivo de sistemas ecológicos TRIPLE-R ubicados en los campus del ITM.
Tipo de contrato	Prestación de servicios.
Contratista	ASOCIACIÓN MUTUALISTA ENLACES & ENLACES.
Inicio	14 de febrero de 2025.
Terminación	13 de diciembre de 2025.
Plazo	11 meses.
Valor inicial	$67.292.300, IVA incluido.
Adición	N/A en Acta No. 09.
Sistemas identificados en el Estudio Previo	115: Robledo 60, Fraternidad 50 y La Floresta 5.
Corte analizado	Diciembre de 2025 – Acta No. 11
Ejecución física reportada	99,99%.
Ejecución financiera	**$67.287.388,56**
Saldo Liberado	**$4.911,44**

Nota de trazabilidad: El Estudio Previo establece el universo de sistemas TRIPLE-R instalados en los diferentes campus del ITM, mientras que las especificaciones técnicas y las actas de supervisión relacionan las cantidades correspondientes a las actividades de mantenimiento ejecutadas durante cada período. Estas cantidades se encuentran asociadas a la dinámica de ejecución a demanda prevista contractualmente y al detalle de las actividades realizadas durante la ejecución.

4. REFERENTE AMBIENTAL, INSTITUCIONAL Y CONTRACTUAL

El Estudio Previo establece que los sistemas TRIPLE-R constituyen una solución sanitaria orientada al ahorro de agua: el sistema permite el paso de la orina hacia la tubería sin requerir agua para el vaciado y dispone de una válvula que evita el paso de olores al ambiente. La finalidad ambiental del mantenimiento consiste, por tanto, en conservar la funcionalidad de estos sistemas.

El documento contractual incorpora obligaciones específicas de sostenibilidad ambiental relacionadas con sustancias químicas, residuos, disposición en sitios autorizados, manejo de residuos líquidos, puntos ecológicos y criterios de compra pública sostenible.

- Acuerdo 016 de 2020 y Decreto 0310 de 2022, en lo que corresponde al proceso de compra pública sostenible.
- Legislación ambiental vigente aplicable a residuos peligrosos y no peligrosos.
- Resolución 2184 de 2019 para separación de residuos y código de colores, cuando corresponda.
- Directrices de la autoridad ambiental metropolitana y del ITM aplicables a la ejecución de los mantenimientos.
- Requisitos contractuales sobre identificación, rotulado, hojas de seguridad y matriz de compatibilidad de sustancias químicas.

El Estudio Previo dispone expresamente que el contratista debe garantizar durante los mantenimientos el cumplimiento de las normas ambientales y de las directrices de la autoridad ambiental y de la Institución. También exige que los residuos generados sean manejados, almacenados y dispuestos conforme a la normativa y que la disposición pueda ser acreditada documentalmente.

5. OBJETIVO AMBIENTAL Y CONTRIBUCIÓN A LA GESTIÓN INSTITUCIONAL

El objetivo ambiental central del contrato es mantener operativos los sistemas TRIPLE-R para conservar su función de ahorro de agua en las unidades sanitarias del ITM. El Estudio Previo señala que estos sistemas disminuyen el consumo de agua al no requerir agua para el vaciado de los orinales y que la válvula incorporada evita el paso de olores.

El mantenimiento preventivo y correctivo contribuye a conservar dicha funcionalidad mediante limpieza, desinfección, ajustes, cambio de piezas deterioradas, atención de obstrucciones, reemplazo de sistemas cuando culminan su vida útil y atención de contingencias.

La ejecución financiera de $54.135.708,48 al corte representa ejecución contractual y no debe presentarse como inversión ambiental exclusivamente segregada, debido a que los soportes revisados no desagregan el costo ambiental del mantenimiento frente a los demás costos del servicio.

6. ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES

Aspecto ambiental	Impacto / efecto potencial	Atención	Medida de manejo
Uso eficiente del agua	Pérdida del beneficio de ahorro si el sistema se deteriora o deja de funcionar correctamente.	Alta incidencia positiva	Mantenimiento periódico, diagnóstico, ajuste y reemplazo cuando corresponda.
Residuos de mantenimiento	Generación de tapetes retirados, empaques, piezas deterioradas y otros materiales.	Requiere control	Retiro, almacenamiento y disposición adecuada; conservar certificados cuando aplique.
Residuos orgánicos/inorgánicos en sistemas	Obstrucciones y afectación del funcionamiento sanitario.	Control operativo	Limpieza, retiro de acumulaciones y desobstrucción.
Productos de limpieza/desinfección	Riesgo de manejo inadecuado de sustancias y generación de residuos asociados.	Requiere control	Identificación, etiquetado, hojas de seguridad y almacenamiento compatible cuando aplique.
Aguas y líquidos de limpieza	Posible generación de líquidos derivados de actividades de lavado y desinfección.	Requiere control	Manejo conforme a procedimientos institucionales y legislación aplicable.
Consumo de energía en desobstrucción	Uso de maquinaria eléctrica durante las actividades.	Baja/operativa	Uso de equipos en condiciones adecuadas y operación

			únicamente durante la actividad.
Materiales sustituidos	Riesgo de disposición inadecuada de componentes retirados.	Requiere control	Clasificación y entrega al mecanismo de gestión de residuos correspondiente.

7. MEDIDAS Y CONTROLES AMBIENTALES PREVISTOS

- Mantenimiento periódico de los sistemas TRIPLE-R conforme a programación, diagnóstico técnico o emergencia.
- Desmonte, lavado, limpieza, desinfección, ajuste y reinstalación de los sistemas.
- Cambio de piezas deterioradas y de sistemas cuando hayan cumplido su vida útil, según las condiciones contractuales.
- Desobstrucción de tuberías sanitarias entre 1½ y 4 pulgadas mediante maquinaria eléctrica.
- Suministro, instalación y retiro de tapetes antiobstrucción, incluyendo su adecuada disposición.
- Retiro de materiales sobrantes de la Institución hacia lugares autorizados y certificación de su disposición final.
- Manejo integral de residuos peligrosos y no peligrosos conforme a la normativa aplicable.
- Mantenimiento de registros de disposición y soportes de gestores cuando se generen residuos que requieran gestión externa.
- Identificación, rotulado y disponibilidad de hojas de seguridad para sustancias químicas utilizadas.
- Aplicación de matriz de compatibilidad cuando se almacenen productos químicos.
- Manejo de residuos líquidos y aguas residuales conforme a la legislación ambiental vigente.
- Aplicación de puntos ecológicos y código de colores cuando corresponda.
- Cumplimiento de criterios de compra pública sostenible establecidos en el Estudio Previo.

8. ACTIVIDADES EJECUTADAS Y RESULTADOS VERIFICABLES

Las Actas de Supervisión registra que durante 2025 se ejecutaron las actividades propias del contrato, correspondientes al mantenimiento periódico de los orinales con sistema TRIPLE-R en los campus Robledo, Fraternidad y La Floresta.

El detalle técnico del acta incluye sostenimiento de sistemas TRIPLE-R, desmonte y reinstalación, utilización de repuestos, desobstrucción de orinales y tuberías mediante maquinaria eléctrica y suministro/instalación de tapetes antiobstrucción. La supervisión indica que el número de orinales intervenidos disminuyó frente a meses anteriores debido a remodelaciones de infraestructura en los bloques C y D, primer piso.

La supervisión reporta cumplimiento de las obligaciones contractuales verificadas y recibo a satisfacción del período. Asimismo, la obligación relacionada con el cumplimiento de las normas de manejo ambiental y las directrices de AMVA/ITM figura como cumplida.

Actividad reportada	Resultado verificable	Soporte
Sostenimiento de sistemas TRIPLE-R	Mantenimiento periódico en los tres campus.	Informes de supervision – detalle técnico.
Desmonte, repuestos y reinstalación	Actividades incluidas en el mantenimiento del período.	Informes de supervision
Desobstrucción de orinales/tuberías	Desobstrucciones con maquinaria eléctrica.	Informes de supervision
Tapetes antiobstrucción	Actividad contemplada y reportada en el detalle técnico.	Informes de supervision
Cumplimiento ambiental	Obligación ambiental general reportada como cumplida.	Informes de supervision
Ejecución contractual	80,45% al corte.	Informes de supervision

9. MATRIZ DE VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO AMBIENTAL

Obligación / tema	Evidencia	Resultado	Trazabilidad / acción
Cumplimiento de normas ambientales	Acta No. 11 – obligación 14.	Cumplida según supervisión.	Conservar el acta y soportes que

			respaldan la verificación.
Mantenimiento de sistemas TRIPLE-R	Detalle técnico del Acta No 11	Evidenciado.	Relaciona formatos de mantenimiento del período.
Desobstrucción	Detalle técnico del Acta No. 11	Evidenciado.	Conservar formatos y registros de las intervenciones.
Tapetes antiobstrucción	Especificaciones y Acta No. 11	Evidenciado.	Conservar soporte de retiro y disposición cuando se hayan retirado.
Residuos	Estudio Previo, obligación de manejo y disposición autorizada.	Obligación prevista.	Consolidar cantidades, gestor y certificados cuando se generen residuos sujetos a disposición externa.
Sustancias químicas	Estudio Previo: listado, rotulado, FDS y matriz de compatibilidad.	Obligación prevista.	Conservar soportes de productos realmente utilizados durante el período.
Residuos líquidos/aguas residuales	Estudio Previo.	Obligación prevista.	Verificar en los soportes si la actividad generó líquidos sujetos a manejo especial.
Compra pública sostenible	Estudio Previo – Acuerdo 016 de 2020 y Decreto 0310 de 2022.	Obligación contractual identificada.	Relacionar soportes de adquisición cuando sean aplicables.
Ejecución contractual	Acta No. 11	80,45%.	Corresponde al avance del período y no a inversión ambiental segregada.

10. INDICADORES Y RESULTADOS AMBIENTALES

Indicador	Resultado	Fuente	Interpretación
Sistemas TRIPLE-R objeto del servicio	115 sistemas identificados en el Estudio Previo: 60 Robledo, 50 Fraternidad y 5 Floresta.	Estudio Previo.	Cobertura institucional prevista.
Mantenimiento en campus	Robledo, Fraternidad y La Floresta.	Informes de supervision	Se evidencia cobertura de los tres campus.
Ejecución física	99,99%.	Informes de supervision	Avance contractual
Ejecución financiera	**$67.287.388,56**	Informes de supervision	Valor contractual ejecutado
Saldo	**$4.911,44**	Informes de supervision	Recursos pendientes de ejecución al corte.
Ahorro de agua	Beneficio funcional esperado del sistema; sin m³ cuantificados.	Estudio Previo + Informes de supervision	No debe reportarse como ahorro cuantificado sin una metodología y medición.
Residuos generados	No cuantificados en el acta revisada.	Informes de supervision / expediente.	Se consolida disposición.
Productos químicos	No cuantificados en el acta revisada.	Estudio Previo / expediente.	Se consolida únicamente los productos efectivamente utilizados.

Nota metodológica: el beneficio de ahorro de agua se reporta como resultado funcional asociado a la conservación de los sistemas TRIPLE-R. No se asigna una cantidad de metros cúbicos ahorrados porque las actas de supervisión no presenta esa medición.

11. GESTIÓN DE RESIDUOS Y SUSTANCIAS QUÍMICAS

El Estudio Previo establece obligaciones específicas para que los residuos generados por las actividades del contratista sean recolectados, almacenados temporalmente, tratados y dispuestos conforme a la normativa. También exige que los residuos sean entregados a gestores que cuenten con los permisos correspondientes y que se mantengan disponibles los registros de disposición.

Para los residuos aprovechables, el Estudio Previo contempla su reciclaje o, cuando corresponda, su disposición a través de los mecanismos definidos por el ITM. Se prohíbe el abandono, enterramiento o quema a cielo abierto.

Respecto de sustancias químicas, se exige mantener listado actualizado, rotulado y etiquetado, hojas de seguridad disponibles y matriz de compatibilidad cuando exista almacenamiento. En el Acta No. 11 no se cuantifican productos químicos ni residuos generados; por ello, estos aspectos deben tratarse como obligaciones de control documental.

12. ANÁLISIS DE RESULTADOS AMBIENTALES

El resultado ambiental más directamente asociado al contrato es la conservación de la funcionalidad de los sistemas TRIPLE-R, cuya finalidad institucional es disminuir el uso de agua en las descargas de los orinales. El mantenimiento periódico permite prevenir deterioros, obstrucciones y fallas que podrían afectar dicha funcionalidad.

En el período analizado se evidencia ejecución de mantenimiento en Robledo, Fraternidad y La Floresta, así como actividades de desobstrucción y atención de los sistemas. La disminución del número de orinales intervenidos frente a períodos anteriores fue explicada por la supervisión mediante las remodelaciones de infraestructura de los bloques C y D, primer piso.

No se cuenta en el soporte revisado con una línea base de consumo ni con una metodología que permita convertir la existencia y mantenimiento de los sistemas en una cifra de ahorro hídrico. En consecuencia, el resultado debe expresarse en términos de conservación de la capacidad funcional de los sistemas y no como un volumen de agua ahorrado.

13. ASPECTOS POR FORTALECER

- Mantener organizada la trazabilidad de los formatos de mantenimiento y de las actividades realizadas por campus.
- Consolidar, cuando se generen residuos sujetos a gestión externa, cantidad, tipo de residuo, fecha, gestor, permiso y certificado de disposición.
- Conservar las fichas de datos de seguridad y demás soportes de los productos químicos efectivamente utilizados.
- Registrar los sistemas o componentes reemplazados por deterioro o fin de vida útil y su destino final.
- Aclarar documentalmente la diferencia entre los 115 sistemas identificados en el Estudio Previo y las cantidades unitarias de 117 que aparecen en el cuadro técnico del Acta No. 11
- Para futuros contratos, evaluar la posibilidad de establecer una línea base y metodología institucional para medir el beneficio hídrico de los sistemas ahorradores.

14. EVALUACIÓN DE ASPECTOS SOLICITADOS EN EL MODELO DE GESTIÓN AMBIENTAL

Aspecto de evaluación	Resultado del análisis
Impactos ambientales positivos	Conservación de la funcionalidad de sistemas sanitarios orientados al uso eficiente del agua y continuidad de la operación sanitaria.
Impactos ambientales potenciales	Generación de residuos de mantenimiento, manejo de sustancias químicas y líquidos derivados de limpieza/desinfección.
Costos / inversión ambiental	El valor ejecutado de **$67.287.388,56** corresponde a ejecución contractual al corte; no se encuentra segregado como costo exclusivamente ambiental.
Cambios antes, durante y después	Antes: necesidad de mantener 115 sistemas. Durante: mantenimiento, desobstrucción y sustitución según necesidad. Al corte: 99,99% de ejecución.

Áreas protegidas o ecosistemas sensibles	En los documentos revisados no se identifica intervención en áreas protegidas o ecosistemas sensibles; las actividades corresponden a infraestructura sanitaria de los campus.
Percepción de la comunidad	En el informe de supervision no reporta quejas, observaciones o situaciones de esta naturaleza durante el período analizado.
Sanciones o requerimientos ambientales	En el informe reporta que no se materializó ningún riesgo y que no hubo proceso sancionatorio, multas, cláusula penal, caducidad o incumplimiento.
Gestión documental	Existe soporte contractual y de supervisión; se recomienda mantener integrados los soportes ambientales específicos de residuos y productos químicos cuando correspondan.

15. CONCLUSIONES

El Contrato PJ-8260 de 2025 presenta una incidencia ambiental directa, debido a que su objeto está orientado al mantenimiento de sistemas ecológicos TRIPLE-R cuya finalidad, de acuerdo con el Estudio Previo, es reducir el consumo de agua en las unidades sanitarias del ITM.

Con base en el Acta de Supervisión se evidencia la ejecución de actividades de mantenimiento periódico, desobstrucción y atención de los sistemas en los campus Robledo, Fraternidad y La Floresta. Al corte de diciembre de 2025 se reporta una ejecución física y financiera del 99,99%, con **$67.287.388,56** ejecutados y $**$4.911,44** liberados.

La supervisión reporta el cumplimiento de la obligación relacionada con el manejo ambiental y las directrices de la autoridad ambiental y del ITM. El Estudio Previo, adicionalmente, establece controles específicos para residuos, sustancias químicas, disposición final y compra pública sostenible.

El principal resultado ambiental verificable es la conservación de la funcionalidad de los sistemas ahorradores de agua. No obstante, los soportes revisados no permiten cuantificar en metros cúbicos el ahorro de agua, por lo que no se incorpora una cifra estimada.

En materia de control y trazabilidad, se considera conveniente fortalecer la consolidación de soportes de residuos, sustancias químicas y componentes retirados, así como aclarar la diferencia documental entre el universo de 115 sistemas identificado en el Estudio Previo

16. DOCUMENTOS FUENTE Y ANEXOS

- Estudio Previo – "04. DJUR 8 DE 2025 ESTUDIO PREVIO".
- Acta de Supervisión No. 11 – PJ-8260, correspondiente a diciembre de 2025.
- Detalle técnico de actividades y relación de sistemas/orinales intervenidos.
- Formatos o planillas de mantenimiento del período.
- Soportes de retiro y disposición de tapetes antiobstrucción y componentes sustituidos, cuando existan.
- Fichas de datos de seguridad y listado de productos químicos utilizados, cuando aplique.
- Certificados de disposición final o aprovechamiento de residuos, cuando se hayan generado.
- Registros de reemplazo de sistemas TRIPLE-R y destino de los elementos retirados.
- Soportes de las adquisiciones o insumos a los que resulten aplicables los criterios de compra pública sostenible.

17. CONCEPTO GENERAL DEL COMPONENTE AMBIENTAL

Con la documentación revisada, el componente ambiental del Contrato PJ-8260 de 2025 presenta una relación directa con el uso eficiente del recurso hídrico y una trazabilidad contractual sustentada en el Estudio Previo y en las Acta de Supervisión

La ejecución reportada evidencia actividades de mantenimiento de los sistemas TRIPLE-R en los tres campus contemplados y permite identificar controles previstos para residuos, sustancias químicas y materiales retirados. Las acciones de fortalecimiento indicadas tienen carácter preventivo y documental, orientado a mejorar la medición y trazabilidad de resultados ambientales en el expediente contractual.

El presente informe constituye una evaluación del componente ambiental con base en los soportes revisados y deberá complementarse con los documentos ambientales específicos que reposen en el expediente, cuando correspondan a las actividades efectivamente ejecutadas.

ANEXO TÉCNICO – ESTIMACIÓN DEL AHORRO DE AGUA Y MANEJO DEL LIMPIADOR TROLL

Con el propósito de fortalecer el análisis de resultados ambientales del Contrato PJ-8260 de 2025, se incorpora el siguiente ejercicio técnico para aproximar el consumo de agua que se evitaría frente al uso de orinales convencionales. El ejercicio se construye con los supuestos suministrados para el informe y debe entenderse como una estimación de referencia, no como una medición real del ahorro de agua en los campus.

A. Supuestos utilizados para la estimación

Variable	Dato de referencia
Número de estudiantes hombres considerado	100
Usos promedio por estudiante en una jornada	2,5
Consumo de un orinal convencional por descarga	3,8 litros
Consumo que puede alcanzarse considerando fluxómetro y otros componentes	Hasta 6 litros por vaciado
Días hábiles de referencia	20 días
Período académico utilizado para una proyección anual	180 días

B. Cálculo del consumo convencional de referencia

Para el escenario base se toma un consumo de 3,8 litros por descarga. El cálculo diario es: 100 estudiantes × 2,5 usos × 3,8 litros = 950 litros de agua por día.

Para 20 días hábiles: 950 litros/día × 20 días = 19.000 litros, equivalentes a 19 m³.

Para un período académico de 180 días: 950 litros/día × 180 días = 171.000 litros, equivalentes a 171 m³ para los 100 estudiantes considerados.

En términos individuales, el escenario base equivale a 1.710 litros por estudiante durante 180 días, bajo los supuestos definidos.

C. Escenario de mayor consumo

Cuando se utiliza como referencia un consumo de hasta 6 litros por vaciado, el cálculo diario sería: 100 × 2,5 × 6 = 1.500 litros/día.

En 20 días hábiles: 1.500 × 20 = 30.000 litros, equivalentes a 30 m³.

En 180 días: 1.500 × 180 = 270.000 litros, equivalentes a 270 m³.

Escenario	20 días	180 días	Observación
3,8 L por descarga	19.000 L (19 m³)	171.000 L (171 m³)	Escenario base conservador.
Hasta 6 L por vaciado	30.000 L (30 m³)	270.000 L (270 m³)	Escenario superior; no constituye medición real.

D. Precisión frente al dato de 3.600 litros por estudiante

El dato inicialmente planteado de 3.600 litros por estudiante/año no resulta matemáticamente consistente con los demás supuestos suministrados. Con 2,5 usos diarios y 3,8 litros por descarga, en 180 días el resultado es 1.710 litros por estudiante. Por esta razón, para el informe se recomienda no utilizar los 3.600 litros como resultado ambiental, salvo que se documente una frecuencia de uso o un número de días diferente.

Esta precisión es importante para que el informe pueda ser revisado técnicamente sin presentar como resultado una cifra que no se desprende de la fórmula utilizada.

E. Interpretación ambiental del resultado

El ejercicio permite dimensionar el beneficio potencial asociado a mantener operativos los sistemas ecológicos TRIPLE-R. Bajo el escenario base, 100 estudiantes y 180 días de operación representarían un consumo convencional de referencia de 171 m³ de agua para las descargas consideradas. En consecuencia, la conservación de sistemas que no requieren agua para el vaciado de los orinales puede representar un potencial de consumo evitado de ese orden de magnitud, sujeto a que los supuestos correspondan a la población y uso reales.

No obstante, el ahorro efectivo debe determinarse mediante datos reales de usuarios hombres, número de sistemas operativos, frecuencia real de utilización, días efectivos de operación y consumos medidos o una metodología institucional validada. Por ello, en el cuerpo principal del informe el resultado debe denominarse 'ahorro potencial estimado' y no 'ahorro efectivamente obtenido'.

F. Información requerida para calcular el ahorro real por campus

Información	Razón para incorporarla
Número real de estudiantes/usuarios hombres por campus	Permite sustituir el supuesto de 100 usuarios por población real.
Número de orinales TRIPLE-R efectivamente operativos	Permite determinar cobertura real del sistema.
Número promedio de usos por jornada	Permite aproximar la demanda real.
Días efectivos de operación académica y administrativa	Permite determinar el período real de uso.
Modelo y consumo del orinal convencional de referencia	Permite definir técnicamente el consumo comparativo.
Consumo real de agua por sede	Permite contrastar la estimación con información objetiva.
Registros de mantenimiento TRIPLE-R	Permiten demostrar continuidad de la funcionalidad ambiental.

G. Manejo ambiental del Limpiador Troll

Para las actividades de mantenimiento se incorpora la Hoja de Datos de Seguridad del 'Limpiador Troll'. El documento identifica como producto el Limpiador Troll y señala como entidad que desarrolló la hoja a la Asociación Mutualista Enlaces & Enlaces; la información fue recopilada con participación del Consejo Colombiano de Seguridad.

La Hoja de Datos de Seguridad identifica el producto como oxidante fuerte y corrosivo y advierte sobre riesgos por inhalación, ingestión y contacto con piel y ojos. También establece medidas de primeros auxilios.

Para el manejo y almacenamiento se indica utilizar protección personal, mantener normas de higiene, leer la etiqueta, rotular los recipientes y almacenar el producto en lugares ventilados, frescos y secos, separado de materiales incompatibles y protegido del calor.

La hoja también contempla controles de ventilación y protección para ojos, piel y vías respiratorias, así como duchas y estaciones de lavaojos como medidas de control.

Desde el componente ambiental, la ficha establece medidas para derrames y señala que el material puede recogerse y recuperarse o gestionarse con abundante agua conforme a la normatividad. Para transporte lo identifica como sustancia comburente clase UN 5.1, grupo II.

H. Matriz de control ambiental del producto químico

Control	Verificación recomendada en el contrato
Identificación	Incluir Limpiador Troll en el listado de sustancias efectivamente utilizadas.
FDS disponible	Mantener copia disponible para el personal que manipula el producto.
Rotulado	Verificar identificación de recipientes y envases.
Almacenamiento	Verificar ventilación, temperatura, separación de incompatibles y protección frente al calor.
Elementos de protección	Verificar uso de protección ocular, guantes, botas y ropa de protección según las condiciones de la FDS.
Derrames	Contar con procedimiento y elementos para atender derrames y gestionar los residuos resultantes.
Envases y residuos	Registrar la gestión del envase o residuo conforme a su naturaleza y al procedimiento ambiental institucional.
Cantidad utilizada	Registrar cantidades por período para construir indicadores de consumo de productos químicos.

I. Ajuste de la matriz de indicadores ambientales

Indicador	Resultado actual	Clasificación
Sistemas identificados	115 sistemas en Estudio Previo: 60 Robledo, 50 Fraternidad y 5 Floresta.	Dato contractual.
Ejecución al corte	99,99%.	Resultado verificable.
Valor ejecutado	**$67.287.388,56**	Ejecución contractual; no inversión ambiental segregada.
Consumo convencional estimado – 100 usuarios, 20 días	19.000 litros / 19 m³.	Estimación.

Consumo convencional estimado – 100 usuarios, 180 días	171.000 litros / 171 m³.	Estimación.
Escenario hasta 6 L – 100 usuarios, 180 días	270.000 litros / 270 m³.	Escenario de referencia.
Ahorro real de agua	No medido en los soportes revisados.	Pendiente de medición.
Limpiador Troll	Producto identificado mediante FDS; cantidad utilizada no reportada en el acta revisada.	Soporte documental; cantidad pendiente.

Se firma a los 15 días del mes de diciembre de 2025

Carlos Lopera A.
CARLOS MARIO LOPERA ARANGO
SUPERVISOR
Institución Universitaria ITM