

**OPTIMIZACIÓN Y MEJORAMIENTO SISTEMA DE
ACUEDUCTO MUNICIPAL MEDIANTE EL
MEJORAMIENTO DE LA CAPACIDAD DE BOMBEO DEL
POZO PROFUNDO UBICADO EN EL SECTOR DE VILLA
ROSITA DEL MUNICIPIO DE SÁCHICA, DEPARTAMENTO
DE BOYACÁ.**

CONTRATO No. MS-MC-058-2025

MUNICIPIO DE SACHICA

Octubre 2025

Tunja

AMT-251020-07

Dein/pro
Ingeniería y Geociencias

Información

DEINPRO S.A.S Ingeniería y Geociencias ha sido encargado por el MUNICIPIO DE SACHICA, para realizar la optimización y mejoramiento sistema de acueducto municipal mediante el mejoramiento de la capacidad de bombeo del pozo profundo ubicado en el Sector de Villa Rosita del municipio de Sáchica, Departamento de Boyacá. Este informe presenta las actividades realizadas para el mantenimiento del pozo profundo con base en las especificaciones técnicas del contrato y observación de campo.

Estatus	Elaboró	Revisó	Aprobó
Informe Final	Laura C Cáceres Torres Geocientífica Departamento de aguas subterráneas	Luis Alberto Cáceres Director Técnico	Luis Alberto Cáceres Director Técnico
Firma			

INTRODUCCIÓN	4
1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	5
1.1. LOCALIZACIÓN.....	5
2. DESARROLLO LAS ACTIVIDADES	5
2.1. TRANSPORTE DE EQUIPOS, ACCESORIOS HASTA EL SITIO DEL POZO, INCLUYE MONTAJE Y DESMONTAJE DE EQUIPOS.	5
2.2. DESCONEXIÓN DEL ÁRBOL DEL POZO Y EXTRACCIÓN TUBERÍA DE IMPULSIÓN, LÍNEAS DE CABLE DE POTENCIA DEL MOTOR, CABLE DE ELECTRODOS DE NIVEL, DUCTOS DE MEDICIÓN DE NIVELES DE AGUA Y SISTEMA DE BOMBEO.....	6
2.3. REVISIÓN EN SITIO DE EQUIPO DE BOMBEO DE 25HP. MEDICIÓN DEL AISLAMIENTO DEL MOTOR, VOLTAJE Y AMPERAJE, CAUDAL DE EQUIPO DE BOMBEO, NIVELES DE AGUA DENTRO DEL POZO.....	7
2.4. APLICACIÓN DE QUÍMICOS ACIDO SULFÁMICO, HIDRÓXIDO DE SODIO E HIPOCLORITO GRANULADO.....	8
2.5. CEPILLADO DE TUBERÍA Y FILTROS DEL REVESTIMIENTO DEL POZO EN DIÁMETROS DE 8" EN UNA LONGITUD DE 120M.....	9
2.6. PISTONEO DEL POZO (INCLUYE PISTÓN BLANDO Y RÍGIDO).....	10
2.7. INYECCIÓN DE AGUA A PRESIÓN MEDIANTE JETTING, FRENTE A CADA FILTRO CON TUBERÍA DE 2".....	10
2.8. APLICACIÓN DE AIRE CON COMPRESOR 150 PSI, 185 CFM. INYECCIÓN DE AIRE EN MANGUERA A PRESIÓN DE 3/4" Y EXPULSIÓN DE AGUA Y SEDIMENTOS CON TUBERÍA DE 2"	10
2.9. TOMA DE VIDEO PARA VERIFICACIÓN DE ESTADO MECÁNICO DEL POZO PRE Y POST MANTENIMIENTO.	11
2.10. LIMPIEZA DE TUBERÍA DE IMPULSIÓN CON GRATA DE ACERO, RECTIFICACIÓN DE ROSCAS Y PINTURA CON ANTICORROSIVO ...	14
2.11. INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE IMPULSIÓN, SISTEMA DE BOMBEO, LÍNEAS DE CABLE DE POTENCIA DEL MOTOR, CABLE DE ELECTRODOS DE NIVEL, DUCTOS DE MEDICIÓN DE NIVELES DE AGUA Y SISTEMA DE BOMBEO, INCLUYE CONEXIÓN DEL ÁRBOL EN LA BOCA DEL POZO.	15
3. CONTROL DE CALIDAD	16
4. COMPONENTE MEDIO AMBIENTAL.....	16
5. COMPONENTE DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO.....	16
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	17
7. BIBLIOGRAFÍA	17

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Localización Pozo Profundo	5
Figura 2. Acondicionamiento de vía y traslado de equipos.....	6
Figura 3. Desconexión árbol del pozo.....	6
Figura 4. Extracción de tubería de impulsión de 4"	7
Figura 5. Extracción de equipo de bombeo, sensores, cable de niveles	7
Figura 6. Revisión de equipos	8
Figura 7. Medición de Caudal	8
Figura 8 Adición de químicos	9
Figura 9 Cepillado de tubería de revestimiento y filtros	9
Figura 10 Pistoneo en el Pozo	10
Figura 11 Aplicación de aire con compresor Pozo.....	11
Figura 12 Toma de video pre y post mantenimiento	12
Figura 13 Limpieza de tubería con grata y aplicación de anticorrosivo.....	15
Figura 14 Mantenimiento a equipo de bombeo	15
Figura 15 Instalación de equipo de bombeo y realización de empalmes	16
Figura 16 Extracción de agua y entrega de sitio.....	16

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Coordenadas Pozo Profundo	5
Tabla 2 Videos de inspección pre y post mantenimiento	12

INTRODUCCIÓN

Las aguas subterráneas constituyen una fuente clave de abastecimiento en muchas regiones, obtenidas principalmente mediante la perforación de pozos profundos. Por esta razón, es fundamental garantizar su protección y conservación mediante una adecuada operación y mantenimiento de estas estructuras.

El mantenimiento periódico de los pozos profundos es esencial para asegurar su funcionamiento eficiente. Con el tiempo, los filtros o rejillas pueden presentar obstrucciones que afectan tanto la cantidad como la calidad del agua extraída. Estas obstrucciones suelen deberse a la acumulación de sedimentos el empaque de grava y en las rejillas, así como a la presencia de minerales como hierro, carbonatos y otros compuestos que reducen el flujo de agua subterránea hacia el pozo.

En este contexto, el presente informe detalla las actividades ejecutadas, los procedimientos técnicos aplicados y los resultados obtenidos durante la **“optimización y mejoramiento sistema de acueducto municipal mediante el mejoramiento de la capacidad de bombeo del pozo profundo ubicado en el sector de Villa Rosita del municipio de Sáchica, departamento de Boyacá”**. El objetivo principal de estas labores fue preservar el rendimiento hidráulico del pozo, mejorar el estado de la infraestructura instalada y garantizar su adecuado funcionamiento como fuente de suministro de agua.

Para ello, la empresa DEINPRO S.A.S. ejecutó un mantenimiento integral que incluyó: inspección con video cámara (antes y después de la intervención), aplicación de productos químicos para limpieza, pistoneo, cepillado de la tubería de recubrimiento, purga mediante aire comprimido (150 psi), inyección de agua con jetting, instalación del equipo de bombeo y tubería de impulsión, así como la realización de la prueba de bombeo para verificar la capacidad operativa del pozo.

1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

1.1. Localización

El pozo se encuentra ubicado en zona rural del municipio de Sáchica en el Sector Villa Rosita.

Tabla 1 Coordenadas Pozo Profundo

ID	Latitud	Longitud	Altitud (m)
Pozo Profundo Sector Villa Rosita	5°35'29.83"N	73°30'46.45"W	2236.3

Figura 1 Localización Pozo Profundo



2. DESARROLLO LAS ACTIVIDADES

A continuación, se describirán las actividades desarrolladas en los diferentes pozos.

2.1. Transporte de equipos, accesorios hasta el sitio del pozo, incluye montaje y desmontaje de equipos.

El 20 de octubre de 2025 se realizó el traslado y acondicionamiento del sitio de trabajo, incluyendo la instalación de equipos y maquinaria necesarios para las labores de extracción del sistema de bombeo. Se efectuó la instalación y nivelación del equipo de izaje destinado a la extracción de la tubería de impulsión y componentes asociados. Adicionalmente, fue necesario acondicionar la vía de acceso para permitir el paso del camión grúa y mover la cerca perimetral, garantizando las condiciones adecuadas de seguridad y operatividad en el área de trabajo.



Figura 2. Acondicionamiento de vía y traslado de equipos.

2.2. Desconexión del árbol del pozo y extracción tubería de impulsión, líneas de cable de potencia del motor, cable de electrodos de nivel, ductos de medición de niveles de agua y sistema de bombeo

Se llevó a cabo la desconexión del árbol del pozo y la extracción completa del sistema de impulsión, incluyendo la tubería de impulsión, las líneas de cable de potencia del motor, el cable de electrodos de nivel y los ductos de medición de niveles de agua. Asimismo, se retiró el sistema de bombeo para su inspección, mantenimiento y posterior reinstalación, garantizando la integridad de los componentes durante el proceso.



Figura 3. Desconexión árbol del pozo

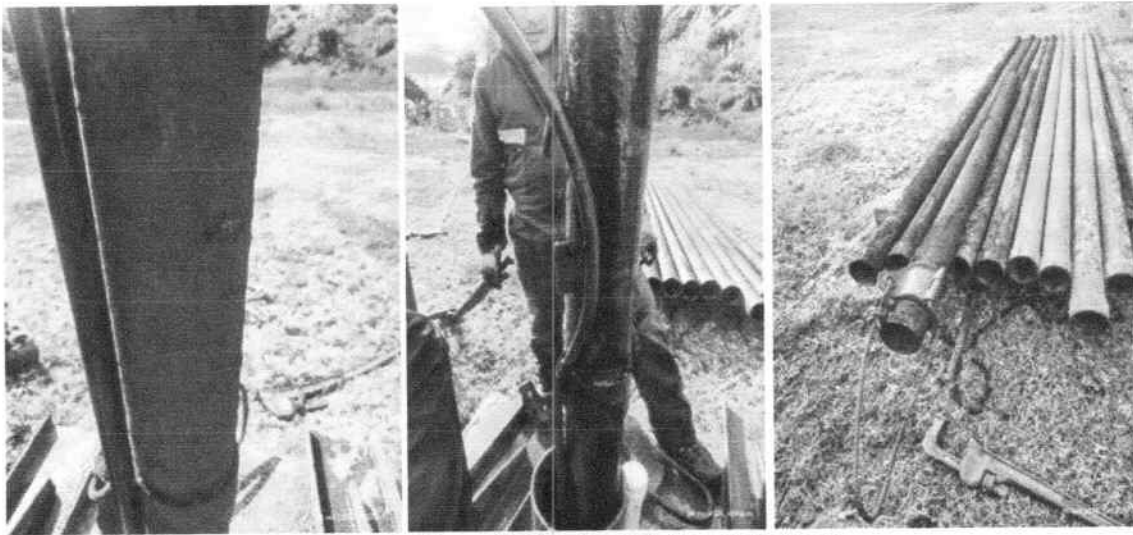


Figura 4. Extracción de tubería de impulsión de 4"

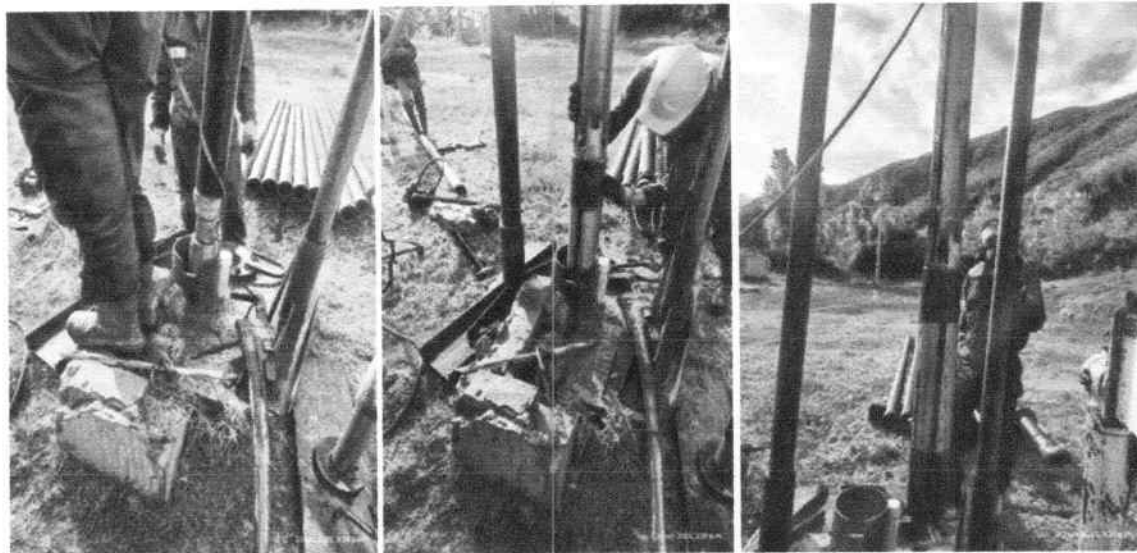


Figura 5. Extracción de equipo de bombeo, sensores, cable de niveles

2.3. Revisión en sitio de equipo de bombeo de 25HP. medición del aislamiento del motor, Voltaje y amperaje, caudal de equipo de bombeo, niveles de agua dentro del pozo.

Se efectuó la revisión en sitio del equipo de bombeo instalado en el pozo, verificando su estado eléctrico y operativo. Durante la inspección se realizaron mediciones de aislamiento del motor, voltaje y amperaje de operación, así como la evaluación del caudal del equipo y la verificación de los niveles de agua dentro del pozo.

Se identificó que el equipo instalado corresponde a una bomba de 15 HP marca Altamira, en lugar de 25 HP como se tenía inicialmente registrado. Los sensores de nivel se encuentran instalados, pero no están conectados al tablero de control. En el momento de la medición, el nivel del agua se encontraba a 26 metros, debido a que el equipo se encontraba en operación de bombeo. La medición del aislamiento del motor arrojó un valor de 2 mohm, indicando que el aislamiento se encuentra en condiciones adecuadas.

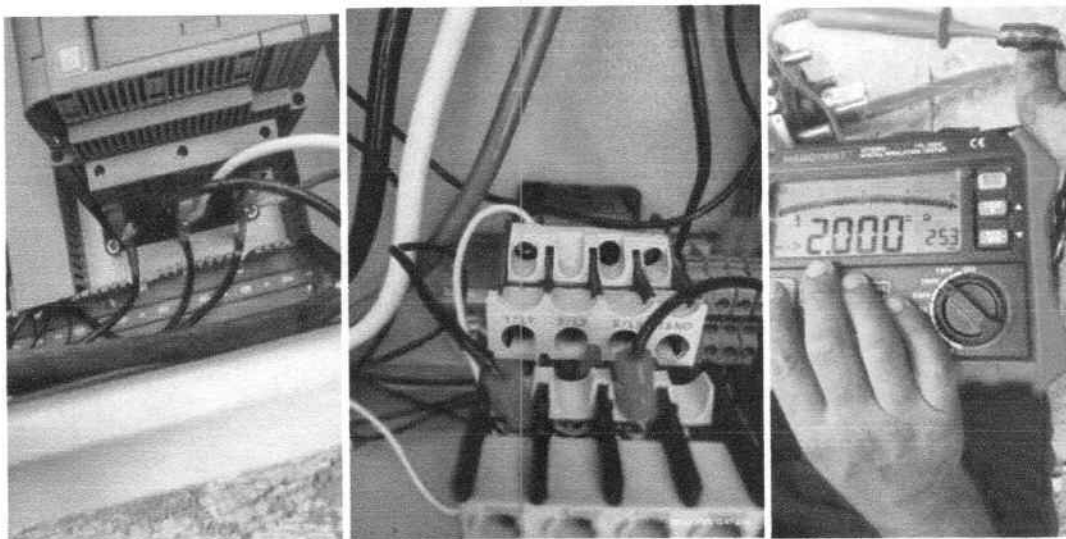


Figura 6. Revisión de equipos



Figura 7. Medición de Caudal

2.4. Aplicación de Químicos Ácido sulfámico, Hidróxido de sodio e Hipoclorito granulado

Para un mantenimiento efectivo del pozo, es esencial añadir productos químicos que aseguren la remoción de sedimentos de sus paredes. Por ello, se incorporaron al interior del pozo ácido Sulfámico hidróxido de sodio e hipoclorito granulado, los cuales actúan como agentes desincrustantes y desinfectantes. Estos productos también ayudan en la desinfección de los filtros y eliminación de impurezas generadas durante el proceso de agitación (Cepillado y pistoneo).

Se emplearon 75kg de Ácido Sulfámico, 50kg de hidróxido de Sodio y 25 de hipoclorito granulado. Tras aplicar los productos químicos, se utilizó un pistón para asegurar una distribución uniforme de los mismos a lo largo del pozo. Los químicos se dejaron actuar durante 48 horas.

Para garantizar la efectiva penetración de los químicos, se realizó nuevamente el pistoneo utilizando un pistón rígido. Se inyecta agua a presión frente a los filtros con jetting y aire comprimido durante seis horas a través de una tubería de expulsión de fluido de 2" utilizando un compresor con una presión de 150psi y un caudal de 185CFM. La tubería de 2" se introdujo hasta el fondo del pozo, permitiendo la inyección de aire comprimido y la extracción de agua para remover con el fluido los sedimentos en el pozo.



Figura 8 Adición de químicos

2.5. Cepillado de tubería y filtros del revestimiento del pozo en diámetros de 8" en una longitud de 120m.

El cepillado consistió en la introducción de un cepillo de grata de 8 pulgadas de diámetro, el cual fue descendido hasta la profundidad máxima del pozo. Mediante movimientos ascendentes, descendentes y rotatorios, se procedió a limpiar las paredes internas de la tubería de recubrimiento, así como los tramos de filtro fabricados en acero inoxidable.



Figura 9 Cepillado de tubería de revestimiento y filtros

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- De acuerdo con lo establecido en la Resolución 0330 del 8 de junio de 2017, sección 5, Artículo 85 del reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y saneamiento Básico (RAS) y la Ley 142 de 1994 en su artículo 16, el mantenimiento de pozos profundos debe realizarse con la periodicidad de entre ochos meses y un año. Este procedimiento es esencial para garantizar el correcto funcionamiento y continuidad del suministro de agua, prevenir obstrucciones en las rejillas de los filtros, y prologar la vida útil del pozo, asegurando tanto la calidad y cantidad del caudal extraído.
- Se recomienda realizar verificaciones periódicas y continuas del nivel de gravilla en los engravilladores. Esto permitirá evaluar el estado del empaque de grava y la cantidad de sedimentos provenientes de la formación.
- Se presento un ascenso del nivel estático de agua en el pozo de 2,0m lo cual es resultado de la limpieza de las rejillas y material del empaque de grava en el pozo por la labores del mantenimiento realizado
- El pozo presentaba una columna de sedimentos en el fondo de 7,0m iniciando a partir de los 113m, estos sedimentos se extrajeron, quedando libre el pozo hasta la profundidad de 119,9m, lo cual restablece el área de filtración de agua de los acuíferos hacia el pozo y aumenta el almacenamiento del fluido en la estructura del pozo.
- Se sugiere realizar el encendido del pozo para efectuar el autolavado al menos dos veces al mes. Esto tiene como objetivo facilitar las labores de mantenimiento, evitando que las costras se endurezcan y permitiendo que la limpieza se realice de manera más rápida y eficiente.

7. Bibliografía

Militares, E. d. (1997). *Agua Subterránea y perforacion de pozos*. Bogota.

R. Allan Freeze; John A. Cherry. (1979). *Groundwater*. Pearson.

2.6. Pistoneo del pozo (incluye pistón blando y rígido)

La acción con pistón rígido implica comprimir el agua dentro del pozo utilizando un pistón de caucho de 8" de diámetro. Al descender el pistón, se genera presión en el fluido, lo que permite que el agua y los químicos penetren por las ranuras de los filtros hacia el empaque de grava. Por otro lado, el pistón blando consiste en inyectar aire a una profundidad específica, lo que provoca la elevación de la columna de agua. Cuando se interrumpe el suministro de aire, la columna de agua desciende creando presión en el fluido que se moviliza por las rejillas del pozo, generando limpieza en estas. Este proceso facilita la remoción de costras de óxido de la tubería y de sedimentos del empaque de grava.

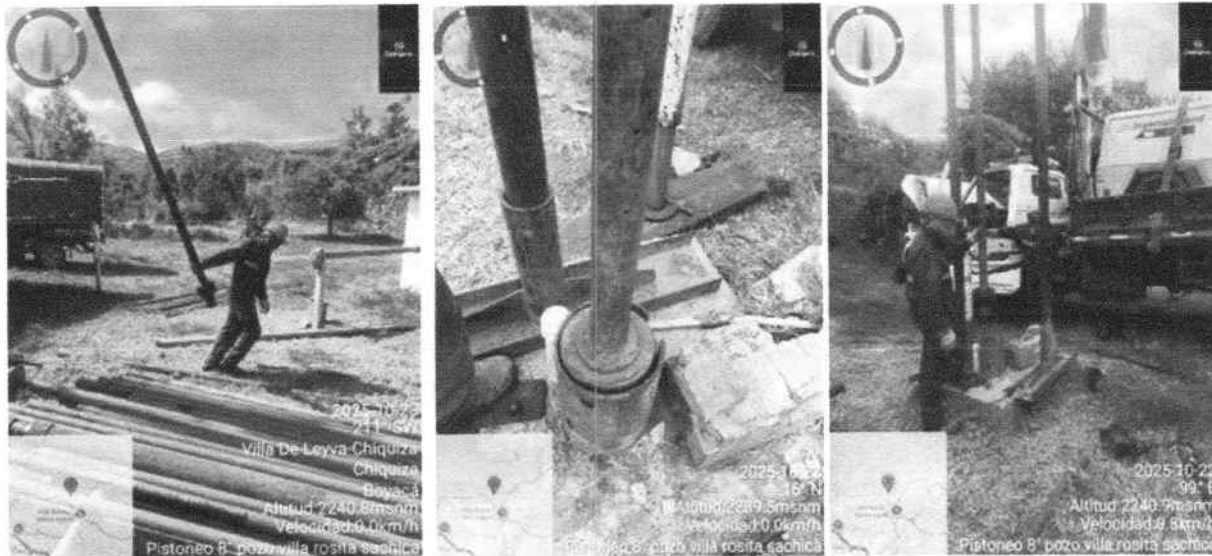


Figura 10 Pistoneo en el Pozo

2.7. Inyección de agua a presión mediante Jetting, frente a cada filtro con tubería de 2"

Por otro lado, se realizó la limpieza del revestimiento con chorro de agua a presión para limpiar, preparar y mantener las rejillas a fin de eliminar obstrucciones y acumulaciones difíciles como depósitos minerales empleando únicamente agua frente a los filtros.

2.8. Aplicación de aire con compresor 150 psi, 185 CFM. Inyección de aire en manguera a presión de 3/4" y expulsión de agua y sedimentos con tubería de 2"

Una vez se termina de realizar el pistoneo se procede a aplicar aire por medio de un compresor para la extracción de sedimentos del fondo y expulsión del agua con químicos. Se inyecta aire comprimido durante ocho horas a través de una tubería de 2", utilizando un compresor con una presión de 150psi y un caudal de 185CFM. La tubería de 2" se introdujo hasta el fondo del pozo, permitiendo la inyección de aire comprimido y la extracción de agua para remover y extraer los sedimentos.

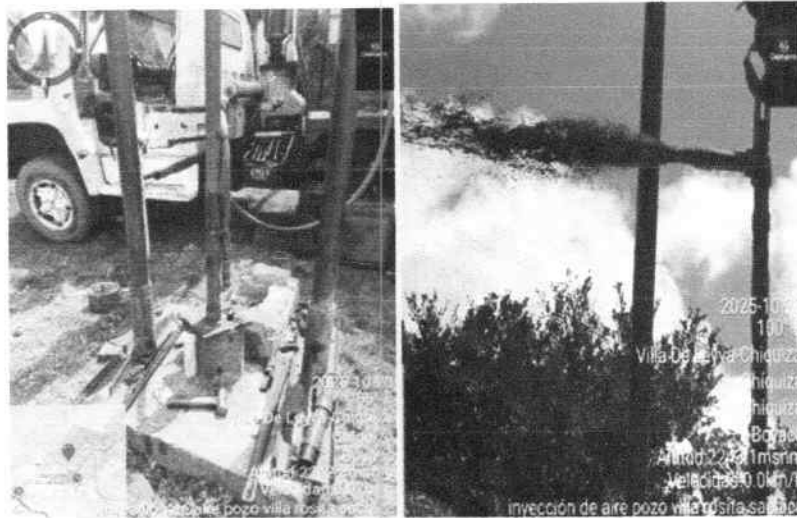


Figura 11 Aplicación de aire con compresor Pozo

Esta técnica concentra la energía del agua sobre un área pequeña acomodando las partículas de la formación que rodea a la misma, siendo una solución sostenible y eficiente en el mantenimiento de pozos.

2.9. Toma de video para verificación de estado mecánico del pozo pre y post mantenimiento.


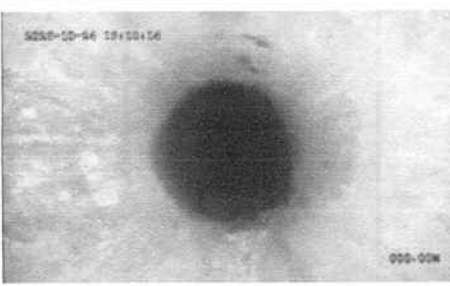
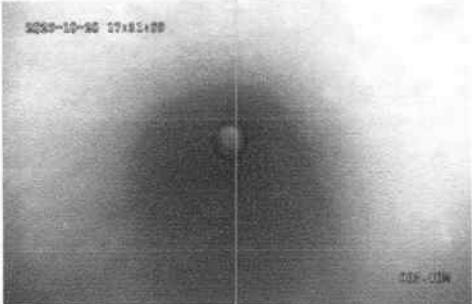

El 20 de octubre de 2025 se llevó a cabo el video pre-mantenimiento del pozo, con el objetivo de verificar su estado estructural, inspeccionar la tubería y los filtros, y determinar la profundidad total. Durante la inspección con cámara se alcanzó una profundidad de 113,93 metros, identificándose el nivel del agua a 6,95 metros, iniciando el registro visual de filtros a partir de los 30,40 metros de profundidad.


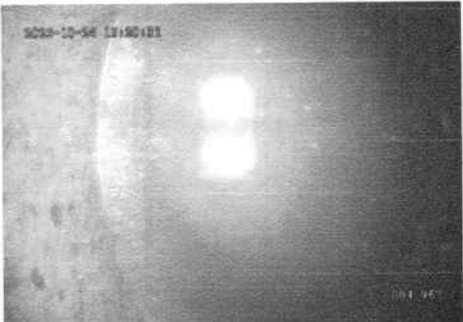
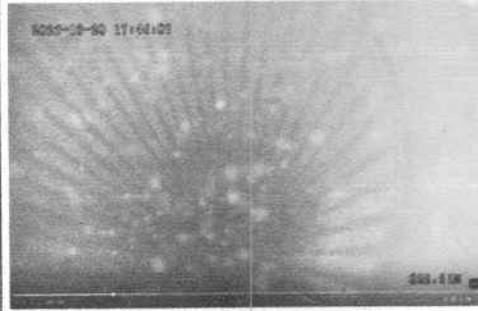

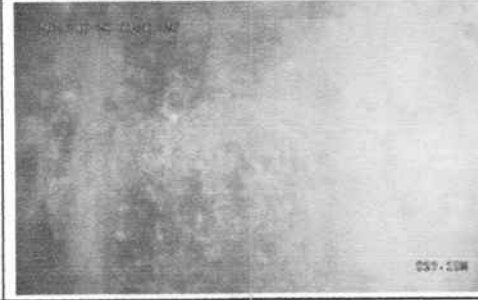

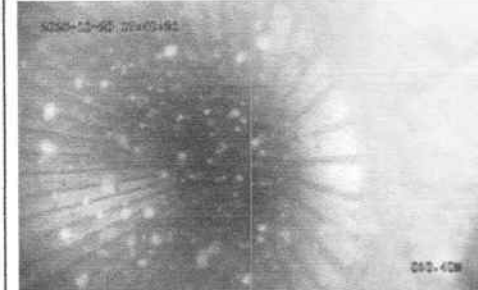
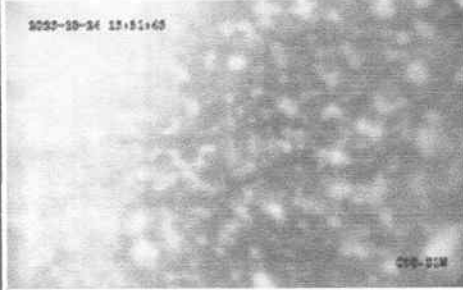
Posteriormente, el 24 de octubre de 2025, se realizó el video posterior al mantenimiento, alcanzando una profundidad de 119,62 metros. En esta grabación, el agua presentó turbidez (aspecto lechoso) debido al uso de aire a presión con compresor durante las labores de limpieza; sin embargo, fue posible identificar algunos filtros del pozo. El nivel del agua en esta inspección se registró aproximadamente a 4,96 metros.

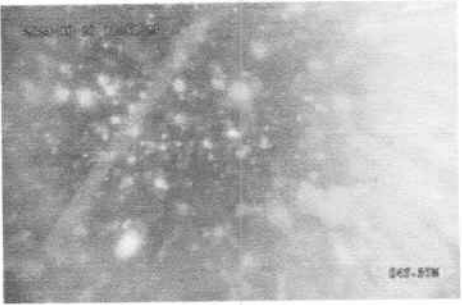
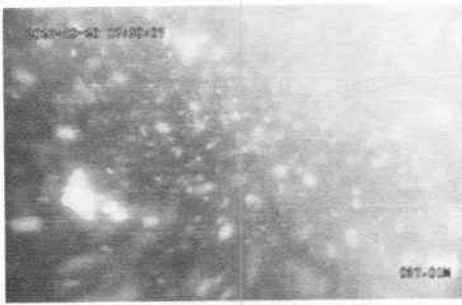
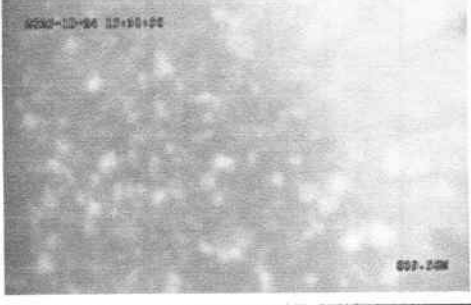

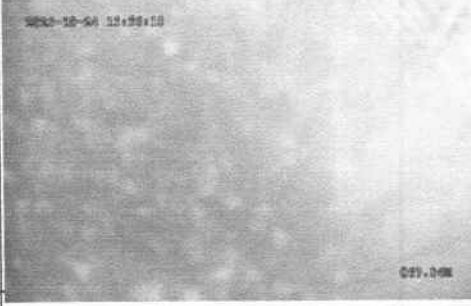

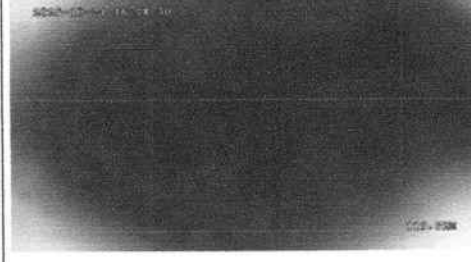


Figura 12 Toma de video pre y post mantenimiento

Tabla 2 Videos de inspección pre y post mantenimiento

Videos de Inspección Pozo Profundo Villa Rosita, municipio de Sáchica- Boyacá.			
Profundidad (m)	Descripción	Registro Fotográfico	
		Pre-Mantenimiento (20 de octubre de 2025)	Post-Mantenimiento (24 de octubre de 2025)
0,00	Inicio de grabación		
pre-mantenimiento o 2,34m	Tubería de revestimiento		

Videos de Inspección Pozo Profundo Villa Rosita, municipio de Sáchica- Boyacá.			
Profundidad (m)	Descripción	Registro Fotográfico	
		Pre-Mantenimiento (20 de octubre de 2025)	Post-Mantenimiento (24 de octubre de 2025)
Pre-mantenimiento o 6,95 m Post-mantenimiento o 4,96m	Nivel de agua		
Pre-mantenimiento y Post-mantenimiento 22,31m - 25,31m	Filtro 1		
27,18m	Tubería de revestimiento		
30,40m - 36,40	Filtro 2		

Videos de Inspección Pozo Profundo Villa Rosita, municipio de Sáchica- Boyacá.			
Profundidad (m)	Descripción	Registro Fotográfico	
		Pre-Mantenimiento (20 de octubre de 2025)	Post-Mantenimiento (24 de octubre de 2025)
45,37m	Se encuentra material plástico o zunchos		No se evidencia material
37,00m - 63,43m	Filtro 3		
66,67m - 113,93m	Filtro 4		
Pre-mantenimiento 0113,93m Post-mantenimiento 0119,92m	Zona sedimentación fin de video		

2.10. Limpieza de tubería de impulsión con grata de acero, rectificación de roscas y pintura con anticorrosivo

A fin de remover las costras externas de 63 metros tubería en acero al carbón de 4" se empleó una grata de acero, posteriormente se aplicó unas capas de pintura con anticorrosivo de color negro para su protección y durabilidad.

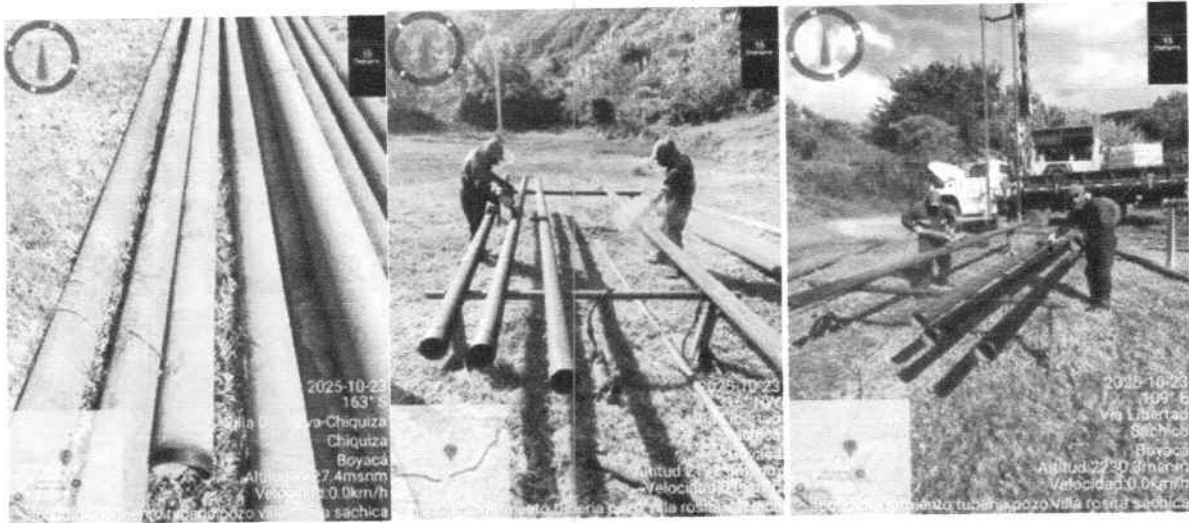


Figura 13 Limpieza de tubería con grata y aplicación de anticorrosivo

2.11. Instalación de tubería de impulsión, sistema de bombeo, líneas de cable de potencia del motor, cable de electrodos de nivel, ductos de medición de niveles de agua y sistema de bombeo, incluye conexión del árbol en la boca del Pozo.

El día 25 de octubre de 2025, se llevó a cabo la instalación del equipo de bombeo a una profundidad de 63 metros. Se instalaron 63 metros de tubería en acero al carbón de 4", junto con el cableado de potencia y el cableado correspondiente a los sensores de nivel.

Una vez finalizada la instalación mecánica y eléctrica, se realizaron pruebas de conexión y verificación del sistema. El pozo quedó operando correctamente en términos de encendido y funcionamiento del equipo.

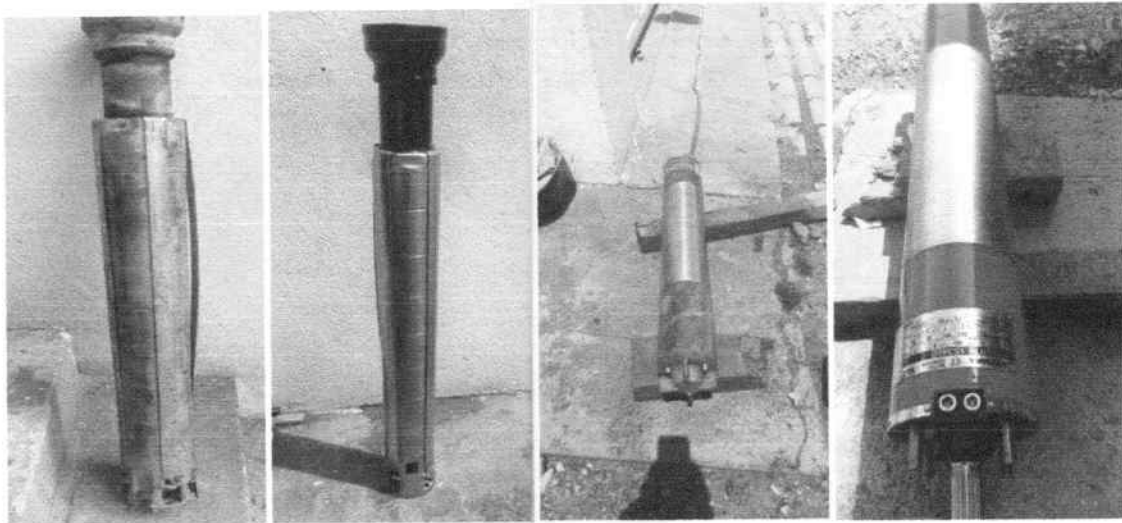


Figura 14 Mantenimiento a equipo de bombeo, estado inicial y final de motor y bomba

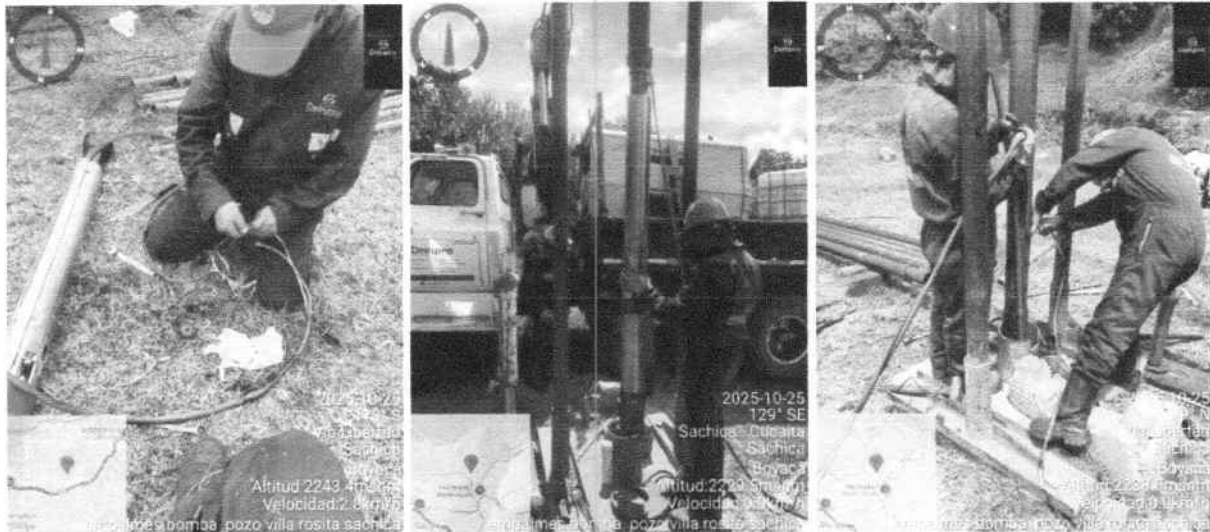


Figura 15 Instalación de equipo de bombeo y realización de empalmes en cable de potencia



Figura 16 Extracción de agua y entrega de sitio

3. CONTROL DE CALIDAD

Implica en la evaluación y monitoreo de las conexiones eléctricas y adecuada manipulación de los materiales e insumos. Deinpro S.A.S Ingeniería y Geociencias dispone de personal calificado que se encarga de las labores de mantenimiento de pozos profundos.

4. COMPONENTE MEDIO AMBIENTAL

Durante la realización del contrato el impacto ambiental, se mitiga con la disposición adecuada de los residuos, así como con la inspección del estado de los materiales y vehículos empleados.

5. COMPONENTE DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO

Se verificó que el personal presente en la obra utilizara apropiadamente los elementos de protección personal (E.P.P) y elementos requeridos para el manejo y manipulación de tubería, herramientas menores y químicos