

INFORME CONTRACTUAL DE OBRA

**SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE – SENA SECCIONAL TOLIMA SEDE
LA GRANJA DEL ESPINAL TOLIMA**

PROYECTO APROVECHAMIENTO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS



**CONTRATISTA DE OBRA CONSTRUNAL SAS
INTERVENTOR ING FABIAN ALFREDO HUGUETH MOLINA**

TABLA DE CONTENIDO

0. INTRODUCCION	7
2. Obligaciones específicas del contratista	7
3. Obligaciones de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST)	8
4. Obligaciones ambientales.....	8
5. Especificaciones técnicas del proyecto	8
1. LAS OBLIGACIONES GENERALES DEL CONTRATISTA.....	10
1.1 Ejecutar el objeto del contrato bajo las condiciones de calidad, oportunidad y obligaciones definidas en el proceso de contratación.	10
1.2 Cumplir con las especificaciones técnicas del objeto presentadas en la oferta.	10
1.3 Entregar, dentro de los tres (3) días hábiles siguientes a la suscripción del negocio jurídico, la(s) garantía(s) exigida en los estudios previos en los términos establecidos.....	12
1.4 Mantener, durante toda la vigencia del contrato, los precios incluidos en su oferta.	13
1.5 Obrar con lealtad y buena fe en las distintas etapas contractuales, evitando dilaciones.	14
1.6 Cuando se encuentre obligado, el contratista deberá presentar la facturación electrónica, previamente validada por la Dian, como requisito para el pago de los bienes y/o servicios contratados, conforme con las disposiciones legales vigentes. las facturas o cuentas de cobro correspondientes deberán ser presentadas según la periodicidad establecida.....	14
1.7 Responder en los plazos establezca la entidad, los requerimientos de aclaración o de información que le sean formulados.	15
1.8 Cumplir cabalmente con sus obligaciones frente al sistema de seguridad social integral y parafiscales (cajas de compensación familiar, Sena e icbf). en el evento de no estar obligada al pago de aportes parafiscales o contratación de aprendices, el contratista aportará certificación suscrita por el representante legal o la persona natural. el cumplimiento de esta obligación es requisito indispensable para efectuar cualquier pago.	15
1.9 Controlar la ejecución del contrato, a fin de evitar la sobre ejecución de este.	15
1.10 Guardar la confidencialidad de toda la información que le sea entregada y que se encuentre bajo su custodia o que por cualquier otra circunstancia deba conocer o manipular. el desconocimiento de esta obligación acarreará consecuencias de índole civil, penal y/o disciplinariamente por los perjuicios de su divulgación y/o utilización indebida que por sí o por un tercero se cause a la entidad.	16
1.11 Informar, por escrito y dentro de los 3 días hábiles siguientes a su materialización, cualquier eventualidad de fuerza mayor o caso fortuito que afecte la normal y correcta ejecución del contrato.	16
1.12 Dar a conocer al Sena cualquier reclamación, petición, orden o similar de terceros que indirecta o directamente pueda tener algún efecto sobre la ejecución del contrato o sobre sus obligaciones.	17
1.13 No acceder a peticiones o amenazas de quienes actuando por fuera de la ley pretendan obligarlo a hacer u omitir algún acto o hecho. el contratista deberá informar de tal evento al Sena, dentro de los 3 días hábiles siguientes a su ocurrencia, y a las autoridades competentes para que se adopten las medidas necesarias.	17
1.14 Restituir al Sena, al finalizar el contrato, los elementos que haya colocado a su disposición para el desarrollo del objeto contractual, en caso de que se hayan suministrado.	17
1.15 Las demás que se estimen de acuerdo con la naturaleza de la contratación.	18
2. LAS OBLIGACIONES ESPECÍFICAS DEL CONTRATISTA	18

2.1 Ejecutar el objeto del presente contrato en los plazos establecidos, bajo las condiciones económicas, técnicas y financieras de acuerdo con los estudios previos, conceptos técnicos, especificaciones técnicas permisos, pliegos de condiciones de la plataforma secop ii y la oferta presentada por el contratista, documentos que son parte integrante del presente contrato.	18
2.2 Los oferentes deben contar con sus propios materiales, herramientas y equipos de trabajo para realizar la respectiva labor o actividad contratada.	18
2.3 Programar, junto con el supervisor del contrato, el desarrollo de cada actividad de acuerdo con las fechas definidas por la entidad.....	19
2.4 Coordinar con la persona designada por la entidad para concretar los requerimientos específicos por actividad. ..	19
2.5 Garantizar el cumplimiento de las actividades en el horario, las fechas y el contenido de los programas seleccionados.	20
2.6 Presentar dentro de los cinco (5) días siguientes a la suscripción del contrato una programación para la realización de las actividades a desarrollar conforme a las condiciones técnicas establecidas, al supervisor del contrato para su respectiva aprobación por parte de este.....	20
2.7 Retirar todos los materiales sobrantes durante y al finalizar las actividades de obra en el inmueble solicitado, dejando las áreas intervenidas completamente limpias, cabe anotar que el contratista deberá por su cuenta y riesgo hacer la disposición final de los escombros de conformidad con la normatividad vigente y aplicable, dependiendo la ubicación del inmueble objeto de reparación, obra o mantenimiento. los costos asociados a la remoción, retiro y destino final de los escombros correrán por cuenta del contratista y certificados por la empresa receptora autorizada legalmente para esta actividad.....	20
2.8 Coordinar de forma anticipada con el supervisor el ingreso o procedimiento para el ingreso al inmueble objeto de intervención, dos (2) días antes del ingreso a las instalaciones enviar al supervisor la solicitud de ingreso con la relación del personal y anexar la documentación actualizada correspondiente para aprobación por parte del Sena.	21
2.9 El contratista deberá cumplir con cada uno de los criterios de seguridad y salud en el trabajo establecidos en el presente documento.....	21
2.10 El contratista deberá cumplir con cada uno de los criterios ambientales establecidos en el presente documento.	22
2.11 En caso de alguna modificación al programa inicialmente establecido, el contratista deberá informar acerca del mismo al supervisor del contrato para su respectiva aprobación; en todo caso, el número determinado de la actividad es el máximo para ejecutar durante la vigencia del contrato.	23
2.12 En caso de ítem no previsto deberá cumplirse lo siguiente: los ítems no previstos deben someterse a la revisión y aprobación de la supervisión, atendiendo las particularidades de la obra objeto del contrato y teniendo como referencia, el apus (análisis de precios unitarios). excepcionalmente se podrá recurrir al estudio de mercado sobre mínimo dos (2) cotizaciones. esta excepción procederá, cuando fundadamente sea recomendado por la supervisión y aprobado por el ordenador del gasto, deberá ser resuelto en máximo dos (2) días hábiles por el supervisor y el ordenador del gasto.	23
2.13 Presentar entregables del proyecto como planos récord, diseños, memorias de cálculo, licencias, manuales de mantenimiento, certificaciones (retie, retilap, etc.), bitácoras de obra, planes de manejo ambiental, planes de seguridad y salud en el trabajo, certificados de calidad, fichas técnicas, certificados de pruebas de laboratorios, etc.....	24
2.14 Presentar informe detallado de las actividades realizadas con evidencias fotográficas, en donde indique la periodicidad del mantenimiento, este documento será soporte para el pago de cada una de las facturas.	26
2.15 Prestar a entera satisfacción los servicios objeto de esta contratación en los plazos establecidos y convenidos con el sena.	26
2.16 Garantizar la confidencialidad de la información.	26
2.17 Disponer del personal especializado de acuerdo con las necesidades del sena.	27
2.18 Mantener los precios ofertados durante la ejecución del contrato a no ser que beneficien a la entidad.	27

2.19 Informar de forma inmediata al supervisor del contrato de cualquier anomalía que se presente durante la ejecución de este.	28
2.20 No acceder a peticiones o amenazas de quienes actúen por fuera de la ley con el fin de obligarlos a hacer u omitir algún acto o hecho, debiendo informar inmediatamente al sena a través del supervisor acerca de la ocurrencia de tales peticiones o amenazas y a las demás autoridades competentes para que se adopten las medidas y correctivos que fueren necesarios.	28
2.21 Colaborar con el Sena en lo que sea necesario para el cumplimiento del objeto contractual.	28
2.22 Suministrar todos los materiales, equipos, herramientas y mano de obra necesarios para la ejecución del mantenimiento.	29
2.23 Ejecutar los trabajos de acuerdo con los ítems que integran los anexos técnicos aprobado por el supervisor del contrato.	29
2.24 Responder ante terceros por los daños que se ocasionen, cuando provengan de causas que le sean imputables. ..	30
2.25 Asumir los gastos de transporte, cargue, descargue y demás necesarios para la ejecución del objeto contractual, también el riesgo y propiedad de los productos y elementos hasta que finalice el plazo de ejecución del contrato.	30
2.26 Responder en el plazo que el Sena centro agropecuario la granja establezca en cada caso, los requerimientos de aclaración o de información que le formule.	30
2.27 En el caso que, durante el tiempo de ejecución del contrato, surja una situación de fuerza mayor o caso fortuito que afecte a cualquiera de las partes, se deberá informar inmediatamente por escrito a la contraparte correspondiente con el fin de definir la solución de mutuo acuerdo.	31
2.28 El contratista deberá entregar planos récord (planos, cortes, fachadas, detalles) donde se deben incluir todas las actualizaciones realizadas durante la ejecución del contrato finalizado, requisito para el recibo definitivo de la obra, a fin de verificar la obra construida con las normas y reglamentos de construcción.	31
2.29 Asumir la responsabilidad por la vinculación de su personal y la celebración de subcontratos, para lo cual debe realizarlo en su propio nombre y por su propia cuenta y riesgo sin que el Sena adquiera responsabilidad ni solidaridad alguna por sus actos.	31
2.30 Acatar las recomendaciones e indicaciones contenidas en la resolución 1316 del 06/05/2025 por la cual se otorga un permiso de prospección y exploración de un pozo profundo y se establecen otras disposiciones	32
2.31 Las demás que se estimen de acuerdo con la naturaleza de la contratación	32

3. LAS OBLIGACIONES DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO DEL CONTRATISTA DE OBRA 33

3.1 El contratista seleccionado, durante la ejecución del contrato deberá aportar relación del personal que ingresa a las instalaciones con su respectivo pago de seguridad social, certificados de afiliación a eps, afp y arl. nota: aplicable únicamente cuando se requiere ingreso de personal externo a la entidad para el cumplimiento de contrato.	33
3.2 Certificación y hoja de vida de equipos o herramientas a utilizar con sus soportes de mantenimiento.	33
3.3 El personal que desempeñe actividades al interior de las sedes del sena debe contar con el esquema de vacunación (hepatitis b, fiebre amarilla – para zonas endémicas). (si aplica)	33
3.4 Supervisor para trabajo en espacios confinados hoja de vida con soportes del profesional, con experiencia certificada relacionada con trabajo en espacios confinados, certificación en la norma de competencia laboral vigente para trabajo en espacios confinados, capacitación en el nivel de supervisor en espacios confinados. (si aplica).	34
3.5 Permisos de trabajo: (los permisos de trabajo son obligatorios para las siguientes tareas críticas)	34
3.6 Vigía para trabajo en espacios confinados hoja de vida con soportes del profesional, con experiencia certificada relacionada con trabajo en espacios confinados, certificación en la norma de competencia laboral vigente para trabajo en espacios confinados, capacitación en el nivel de vigía. (si aplica)	35

3.7 Listado de trabajadores que desarrollen actividades de trabajo en espacios confinados, con su respectivo certificado vigente de trabajador entrante en espacios confinados acorde a requerimientos de la normatividad vigente. (si aplica).....	35
3.8 Presentar un informe de gestión de manera mensual los primeros 5 días del mes que incluya:	35
3.9 botiquín de primeros auxilios, camilla y extintor con su respectiva señalización.	37
4. LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES DEL CONTRATISTA DE OBRA.	37
4.1 Mantener productos químicos debidamente etiquetados acorde con lo establecido en el sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos decreto 1496 de 2018 y resolución 773 de 2021.	37
4.2 Mantener en las instalaciones del Sena las fichas de datos de seguridad de los productos químicos usados. las fichas deberán ser las suministradas por el fabricante, comercializador o importador acorde con definido en el sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos, las fichas de datos de seguridad deben ser en idioma español, contener los 16 ítems que establece la decreto 1496 de 2018 y resolución 773 de 2021 y estar actualizadas (fechas no superiores a los 5 años).	38
4.3 Residuos de construcción y demolición (rcd): presentar constancia al sena, donde especifique la cantidad de residuos y destino de los mismos, relacionando los datos básicos del gestor debidamente autorizado y del generador, tal como lo especifica el guía ii de la resolución 472 de 2017 en el caso de los rcd.....	39
4.4 Residuos peligrosos respel: entregar copia de la licencia ambiental vigente del gestor con quien gestionará el tratamiento, almacenamiento, aprovechamiento o disposición final de residuos peligrosos.	39
4.5 Presentar certificación de procedencia legal de los materiales de construcción (arena, grava, arcilla, entre otros minerales) el cual corresponde al certificado de comercializador de minerales autorizado – rucom.....	39
4.6 presentar certificación de procedencia legal de la madera (en caso de su uso) el cual corresponderá a: - para madera en primer grado de transformación se requiere la presentación del permiso de aprovechamiento forestal, el salvoconducto de movilización en línea (transporte) y copia del libro de operaciones.....	39
4.7 Todos los residuos aprovechables generados en la obra, serán entregados a la entidad para su posterior revisión y disposición final con el gestor autorizado.	40
4.8 Se debe contratar un laboratorio certificado por el IDEAM para que tome la muestra de agua del pozo y realizar el análisis fisicoquímico y bacteriológico de la muestra de agua del pozo con su respectiva interpretación.....	40
5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS, QUE INCLUYE LO SIGUIENTE:.....	40
5.1 Ítem: 1.- localización y replanteo, unidad de medida y pago: metro cúbico – m2	40
5.2 Ítem 2.- construcción piscina de lodos unidad de medida y pago: metro cúbico – m3	41
5.3 Ítem 3.- perforacion exploratoria d= 8 1/2", para descripción litológica y toma de registro eléctrico incluye bomba de lodos, transporte e instalación de equipos unidad de medida: ml.....	41
5.4 Ítem: 4 perforacion exploratoria y ampliación de pozo d= 12 1/2", incluye bomba de lodos, transporte e instalación de equipos, unidad de medida y pago: metro lineal –ml	41
5.5 Ítem: 5 suministro e instalación de filtro en tubería pvc slot 40 rde 21 ø6" o rejilla con ranura, de acuerdo con material a encontrar unidad de medida y pago: metro lineal – ml	42
5.6 Ítem: 6 suministro e instalación de tubería de revestimiento pvc rde 21 ø6" pozo profundo unidad de medida y pago: metro lineal – ml	43
5.7 Ítem: 7.- suministro e instalación tubería de extracción pvc rde 21 de 3" unidad de medida y pago: metro lineal – ml	43
5.8 Ítem 8: registro eléctrico del pozo con sonda sp, gamma ray y resistividad unidad de medida y pago: metro lineal – ml	44

5.9 Item 9.- suministro y colocación filtro en grava en el espacio anular entre la tubería y las paredes de la perforación unidad de medida y pago: metro cúbico – m3.....	45
5.10 Item 10.- suministro e instalación de bomba sumergible tipo lapicero 5 hp (70) m con caja de control incluida unidad de medida y pago: unidad.....	45
5.11 Item 11.- suministro e instalación cable 3 # 8 incluye accesorios para su correcta instalación y puesta en funcionamiento. unidad de medida y pago: metro lineal	49
5.12 Item 12.- suministro e instalaciones eléctricas, incluye todos los insumos necesarios para el correcto funcionamiento del pozo profundo unidad de medida y pago: unidad.....	49
5.13 Item 13.- construcción sello pozo profundo unidad de medida y pago: unidad.	50
5.14 Item 14: protección en pedestal de concreto, unidad de medida y pago: unidad.....	50
5.15 Item 15. árbol de salida pvc, incluye todo lo necesario para su correcta ejecución unidad de medida y pago: unidad.	51
5.16 Item 16- limpieza y desarrollo con compresor unidad de medida y pago: metro cúbico – unidad.	52
5.17 Item 17: realización prueba de bombeo 48 horas a caudal constante, para determinar caudales de bombeo, incluye todo los elementos e insumos necesarios para su correcta ejecución. unidad de medida y pago: unidad	52
5.18 Item 18: toma de muestra de agua, transporte y análisis físico - químico y microbiológico de laboratorio unidad de medida y pago: unidad	54
5.19 Item 19: conexión a red hidráulica existente, incluye, tubería, accesorios, macromedidor de agua certificado y todos los elementos necesarios para su correcta unidad de medida y pago: unidad	55
5.20 Item 20.- retiro y disposición de residuos, recuperación ambiental del sitio. unidad de medida y pago: unidad... 56	

TABLAS.

Tabla 1 Pólizas iniciales.....	12
Tabla 2 Pólizas de la Prorroga	13
Tabla 3 Corrección por nuevo salario mínimo a pólizas de la Prorroga	13
Tabla 4 Productos químicos desincrustantes y desinfectantes.	38

ILUSTRACIONES.

Ilustración 1 Diseño Final del Pozo.	42
Ilustración 2 Detalle prueba de bombeo y colocación de la bomba sumergible para prueba.	53

FIGURAS.

Figura 1 Curva Altura hidráulica -Caudal.....	46
Figura 2 Curva de rendimiento – Caudal y Curva NPSHr - Caudal.....	47
Figura 3 Curva de rendimiento – Caudal y Curva NPSHr - Caudal.....	48

0. INTRODUCCION

El documento corresponde a una guía para la elaboración del informe de interventoría o supervisión de la construcción de un pozo profundo, tomando como base los estudios previos y las especificaciones técnicas del contrato.

Ver Anexo 100- Estudios previos, **-Ver Anexo 200-** Especificaciones Técnicas.

De los estudios previos se incluyen.

1. Obligaciones generales del contratista.

Se establecen quince (15) obligaciones generales orientadas a garantizar la correcta ejecución del contrato, entre las que se destacan:

- Ejecutar las actividades con calidad y oportunidad.
- Cumplir las especificaciones técnicas ofertadas.
- Constituir las garantías exigidas.
- Mantener los precios ofrecidos.
- Actuar con buena fe y transparencia.
- Presentar facturación electrónica cuando corresponda.
- Atender requerimientos del SENA.
- Cumplir con las obligaciones de seguridad social y parafiscales.
- Mantener la confidencialidad de la información.
- Informar situaciones de fuerza mayor.
- Restituir los bienes suministrados por la entidad al finalizar el contrato.

2. Obligaciones específicas del contratista

Se relacionan treinta y una (31) obligaciones específicas, entre las cuales sobresalen:

- Ejecutar las actividades conforme a estudios previos, especificaciones técnicas y oferta presentada.
- Aportar materiales, herramientas y equipos propios.
- Coordinar la programación con la supervisión.
- Cumplir las normas de seguridad y salud en el trabajo y ambientales.
- Retirar escombros y disponerlos adecuadamente.
- Presentar informes y evidencias fotográficas.
- Suministrar materiales, equipos y mano de obra.
- Responder por daños ocasionados a terceros.
- Asumir costos de transporte y logística.
- Presentar planos récord, memorias, certificaciones y demás entregables.
- Acatar las recomendaciones contenidas en la Resolución 1316 del 6 de mayo de 2025.

- Gestionar adecuadamente los ítems no previstos, previa aprobación de la supervisión.

3. Obligaciones de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST)

Comprende nueve (9) obligaciones relacionadas con:

- Afiliación del personal a EPS, AFP y ARL.
- Certificaciones y hojas de vida de equipos.
- Esquema de vacunación cuando aplique.
- Supervisores y vigías para espacios confinados.
- Permisos para trabajos críticos (alturas, espacios confinados, riesgo eléctrico, trabajos en caliente e izaje de cargas).
- Presentación de informes mensuales de gestión SST.
- Dotación de botiquín, camilla y extintores.

4. Obligaciones ambientales

Se establecen nueve (9) obligaciones destinadas a garantizar el manejo ambiental adecuado, entre ellas:

- Etiquetado y manejo seguro de productos químicos.
- Disponibilidad de fichas de seguridad.
- Gestión y disposición adecuada de residuos de construcción y demolición (RCD).
- Manejo de residuos peligrosos (RESPEL).
- Certificación del origen legal de materiales y madera.
- Entrega de residuos aprovechables al SENA para su disposición final.

5. Especificaciones técnicas del proyecto

Se contemplan veinte (20) actividades principales para la construcción y puesta en funcionamiento del pozo profundo, entre ellas:

1. Localización y replanteo.
2. Construcción de piscina de lodos.
3. Perforación exploratoria de 8½".
4. Perforación y ampliación del pozo de 12½".
5. Instalación de filtros PVC.
6. Instalación de tubería de revestimiento.
7. Instalación de tubería de extracción.
8. Registro eléctrico del pozo.
9. Colocación de filtro de grava.
10. Instalación de bomba sumergible.
11. Instalación de cableado eléctrico.
12. Instalaciones eléctricas complementarias.

13. Construcción del sello sanitario.
14. Protección en pedestal de concreto.
15. Construcción del árbol de salida.
16. Limpieza y desarrollo con compresor.
17. Prueba de bombeo de 48 horas.
18. Muestreo y análisis fisicoquímico y microbiológico del agua.
19. Conexión a la red hidráulica existente.
20. Retiro y disposición final de residuos y recuperación ambiental.

En conclusión, el documento consolida las obligaciones contractuales, de seguridad y salud en el trabajo, ambientales y las especificaciones técnicas necesarias para verificar el cumplimiento integral de la construcción de un pozo profundo, constituyendo la base para la elaboración del informe de supervisión o interventoría y para asegurar que la obra se ejecute conforme a la normativa vigente, las condiciones contractuales y los estándares de calidad exigidos por el SENA.

1. LAS OBLIGACIONES GENERALES DEL CONTRATISTA.

1.1 Ejecutar el objeto del contrato bajo las condiciones de calidad, oportunidad y obligaciones definidas en el proceso de contratación.

El contratista ejecutó la totalidad de las obras conforme al plazo contractual establecido, cumpliendo con los tiempos y condiciones pactadas, y actualmente el proyecto se encuentra en proceso de liquidación. A lo largo de la ejecución se generó y recopiló evidencia documental suficiente que permite verificar el desarrollo adecuado de cada una de las etapas del proyecto.

Entre los documentos más relevantes se encuentran el acta de inicio, que marca el comienzo formal de las actividades; el registro de la llegada de maquinaria y equipos el día 20 de diciembre, evidenciando la logística y disposición operativa para la ejecución de la obra; y el acta de recibo a satisfacción, que certifica la entrega final del proyecto conforme a las especificaciones técnicas y contractuales. Asimismo, se incluyen los APU (Análisis de Precios Unitarios), que sustentan los costos de las actividades ejecutadas y garantizan la transparencia en la ejecución económica del contrato.

En conjunto, esta documentación respalda el cumplimiento integral del contrato, tanto en aspectos técnicos como administrativos, y garantiza la trazabilidad del proyecto desde su inicio hasta su finalización.

Existe variada evidencia documental de las cuales podemos destacar:

El acta de inicio.

La llegada el día 20 de diciembre de la maquinaria y equipos.

El acta de recibo a satisfacción de la obra.

Evidencia de los APU del contrato de obra.

VER Anexo 1 Acta de inicio de obra, Anexo 2 Evidencia de la llegada de la maquinaria y equipos. Anexo 3 Acta de recibo a satisfacción de la obra. Anexo 4 Evidencia de los APU del contrato de obra. Anexo 32 memoria de cálculo, pozo Sena espinal.

1.2 Cumplir con las especificaciones técnicas del objeto presentadas en la oferta.

El contratista ha cumplido a la fecha con las especificaciones técnicas del objeto presentadas en la oferta así:

ESPECIFICACIONES DE MATERIALES

Todos los elementos y materiales suministrados deben ser nuevos, sin uso, de primera calidad, de fácil montaje y reemplazo y libres de defectos e imperfecciones.

La interventoría puede rechazar los materiales o elementos si no los encuentra de acuerdo con lo establecido en las normas y especificaciones. En tal caso el contratista debe reemplazar el material o elementos rechazados, sin costo adicional para el Centro Agropecuario la Granja dentro de los plazos fijados en el contrato.

El contratista debe planear y estudiar todos los suministros, para que los materiales se encuentren en el sitio de las obras en el momento necesario. La responsabilidad por el suministro oportuno de los materiales es del contratista y por consiguiente este no puede solicitar ampliación del plazo, ni justificar o alegar demoras en la fecha de la entrega de la obra por causa del suministro deficiente o inoportuno de los materiales.

Los planos muestran la trayectoria real de colocación de tuberías. El contratista podrá hacer cambios menores que considere necesarios para colocar las tuberías en tal forma que se acomoden a las estructuras.

En algunos casos se especifica la marca de accesorios y equipos, pero el contratista podrá utilizar marcas similares previa autorización de la supervisión.

Evidencia documental las especificaciones técnicas acta de recibo a satisfacción de la obra,

Se definen las especificaciones técnicas de los materiales, estableciendo que todos deben ser nuevos, sin uso, de primera calidad y libres de defectos, garantizando su adecuado desempeño y durabilidad. La interventoría tiene la autoridad de verificar su cumplimiento y rechazar aquellos que no se ajusten a las normas y especificaciones, siendo obligación del contratista reemplazarlos sin generar costos adicionales ni afectar el desarrollo del proyecto.

El contratista es responsable de planificar y asegurar el suministro oportuno de los materiales en obra, evitando retrasos y sin que esto constituya justificación para solicitar ampliaciones en el plazo contractual. Además, puede realizar ajustes menores en la instalación de tuberías según las condiciones reales del terreno, siempre que no se afecte el diseño general, y tiene la posibilidad de utilizar marcas equivalentes previa aprobación de la supervisión.

En conjunto, estas disposiciones buscan garantizar la calidad técnica, la eficiencia en la ejecución y el cumplimiento contractual del proyecto, lo cual se respalda mediante evidencia documental como el acta de recibo a satisfacción de la obra.

Ver Anexo 3 Acta de recibo a satisfacción de la obra. Anexo 36.1 certificados de calidad de la tubería pvc para pozo y tubería de extracción pvc. Anexo 36.1.2 garantía, gabinete, Anexo 36.3 certificación de macromedidor y Anexo 36.1.1 garantía, equipo de bombeo. 36.1 certificados de calidad de la tubería pvc para pozo y tubería de extracción pvc.

1.3 Entregar, dentro de los tres (3) días hábiles siguientes a la suscripción del negocio jurídico, la(s) garantía(s) exigida en los estudios previos en los términos establecidos.

Se entregaron pólizas de cumplimiento 30-44-101067820 Anexo 0 y de responsabilidad civil extracontractual de la siguiente manera:

PÓLIZAS INICIALES

GARANTÍA ÚNICA DE CUMPLIMIENTO			
ASEGURADORA	SEGUROS DEL ESTADO		
NRO. DE PÓLIZA	30-44-101067820		
CERTIFICADO O ANEXO	-0-		
FECHA EXPEDICIÓN	04/12/2025		
FECHA APROBACIÓN	09-12-2025		
AMPARO	VIGENCIA		VALOR
	DESDE	HASTA	
Cumplimiento	27/11/2025	30/04/2026	\$21.650.070.25
Devolución del pago anticipado			
Salarios y prestaciones sociales	27/11/2025	30/12/2026	\$5.412.517.56
Estabilidad y Calidad de la obra	30/12/2025	30/12/2030	\$54.125.175.62
Calidad y correcto funcionamiento de los bienes	30/12/2025	02/08/2026	\$21.650.070.25

GARANTÍA DE RESPONSABILIDAD CIVIL EXTRA CONTRACTUAL			
ASEGURADORA	SEGUROS DEL ESTADO		
NRO. DE PÓLIZA	30-40101025636		
CERTIFICADO O DE ANEXO	-0-		
FECHA EXPEDICIÓN	04/12/2025		
FECHA APROBACIÓN	09-12-2025		
AMPARO	VIGENCIA		VALOR
	DESDE	HASTA	
Responsabilidad civil extracontractual	27/11/2025	30/12/2025	284.700.000

Tabla 1 Pólizas iniciales.

Fuente: Constructor

PÓLIZAS CON LA PRORROGA

GARANTÍA ÚNICA DE CUMPLIMIENTO			
ASEGURADORA	SEGUROS DEL ESTADO		
NRO. DE PÓLIZA	30-44-101067820		
CERTIFICADO O ANEXO	-1-		
FECHA EXPEDICIÓN	04/12/2025		
FECHA APROBACIÓN	09-12-2025		
AMPARO	VIGENCIA		VALOR
	DESDE	HASTA	
Cumplimiento	27/11/2025	30/06/2026	\$21.650.070.25
Devolución del pago anticipado			
Salarios y prestaciones sociales	27/11/2025	30/01/2029	\$5.412.517.56

Estabilidad y Calidad de la obra	30/12/2025	30/01/2031	\$54.125.175.62
Calidad y correcto funcionamiento de los bienes	30/12/2025	02/09/2026	\$21.650.070.25

GARANTÍA DE RESPONSABILIDAD CIVIL EXTRA CONTRACTUAL			
ASEGURADORA	SEGUROS DEL ESTADO		
NRO. DE PÓLIZA	30-40101025636		
CERTIFICADO O DE ANEXO	-1-		
FECHA EXPEDICIÓN	04/12/2025		
FECHA APROBACIÓN	09-12-2025		
AMPARO	VIGENCIA		VALOR
	DESDE	HASTA	
Responsabilidad civil extracontractual	27/11/2025	30/12/2025	284.700.000

Tabla 2 Pólizas de la Prorroga

Fuente: Constructor

CORRECCIÓN DE LA PÓLIZA DE RESPONSABILIDAD AL CAMBIO DEL VALOR DEL SALARIO MINIMO.

GARANTÍA DE RESPONSABILIDAD CIVIL EXTRA CONTRACTUAL			
ASEGURADORA	SEGUROS DEL ESTADO		
NRO. DE PÓLIZA	30-40101025636		
CERTIFICADO O DE ANEXO	-2-		
FECHA EXPEDICIÓN	04/12/2025		
FECHA APROBACIÓN	09-12-2025		
AMPARO	VIGENCIA		VALOR
	DESDE	HASTA	
Responsabilidad civil extracontractual	27/11/2025	30/01/2026	350.181.000

Tabla 3 Corrección por nuevo salario mínimo a pólizas de la Prorroga

Fuente: Constructor

Verificación de aprobación de las pólizas de parte de la entidad. Se muestra pantallazo en el secop de la aprobación de las mismas.

Ver Anexo 5 pantallazo SECOP II de la aprobación de las pólizas.

1.4 Mantener, durante toda la vigencia del contrato, los precios incluidos en su oferta.

Se constata que el contratista responsable de la ejecución de la obra mantuvo invariables los precios contractuales durante toda la vigencia del contrato, sin presentar ajustes, modificaciones, reclamaciones económicas ni solicitudes de reconocimiento adicional por variaciones en costos.

Este comportamiento refleja el cumplimiento estricto de las condiciones económicas pactadas desde el inicio, así como una adecuada planeación y gestión financiera del proyecto.

Asimismo, esta verificación permite evidenciar la estabilidad presupuestal del contrato y el respeto por los principios de transparencia, responsabilidad y cumplimiento contractual. La información se encuentra debidamente soportada en los documentos Anexos, en particular el **Acta de recibo a satisfacción de la obra (Anexo 3)**, que certifica la correcta ejecución, terminación y entrega conforme a lo establecido, y el **Anexo 6 correspondiente a la verificación de la oferta económica**, en el cual se valida la correspondencia entre los valores inicialmente ofertados y los finalmente ejecutados, garantizando la trazabilidad y consistencia de la información financiera del proyecto.

1.5 Obrar con lealtad y buena fe en las distintas etapas contractuales, evitando dilaciones.

Se verifica que el contratista de la obra actuó con lealtad y buena fe a lo largo de todas las etapas contractuales, manteniendo una conducta ética, transparente y acorde con los principios que rigen la contratación. Su actuar se caracterizó por el cumplimiento oportuno de sus obligaciones, la disposición para atender requerimientos y la correcta coordinación con las partes involucradas en el proyecto.

De igual manera, se evidencia que el contratista evitó incurrir en dilaciones o retrasos injustificados, contribuyendo al desarrollo eficiente del contrato y al cumplimiento de los plazos establecidos. Este comportamiento refleja una gestión responsable y comprometida, orientada a garantizar la adecuada ejecución de la obra y el logro de los objetivos contractuales dentro de los tiempos previstos.

1.6 Cuando se encuentre obligado, el contratista deberá presentar la facturación electrónica, previamente validada por la Dian, como requisito para el pago de los bienes y/o servicios contratados, conforme con las disposiciones legales vigentes. las facturas o cuentas de cobro correspondientes deberán ser presentadas según la periodicidad establecida.

Se verifica que el contratista de la obra cumplió con la presentación de la facturación electrónica como requisito para el pago de los bienes y/o servicios contratados, asegurando que dichas facturas fueran previamente validadas por la DIAN y elaboradas conforme a la normativa legal vigente. Este procedimiento garantiza la legalidad, trazabilidad y correcta gestión de los pagos dentro del contrato.

Asimismo, se evidencia que las facturas de cobro fueron presentadas de acuerdo con la periodicidad establecida en el contrato, lo que refleja una adecuada organización administrativa y el cumplimiento de las condiciones pactadas para el trámite oportuno de los pagos. **Ver Anexo 7 factura electrónica**

1.7 Responder en los plazos establezca la entidad, los requerimientos de aclaración o de información que le sean formulados.

Se constata que el contratista de la obra dio respuesta oportuna y dentro de los plazos establecidos a todos los requerimientos de aclaración e información formulados por la entidad contratante y la interventoría, cumpliendo así con las obligaciones contractuales relacionadas con la atención de solicitudes y el suministro de información.

Este comportamiento refleja una adecuada gestión administrativa y un compromiso permanente con la comunicación efectiva, la transparencia y la colaboración con los entes de control y supervisión. Además, permitió garantizar un seguimiento continuo al desarrollo del contrato, facilitar la verificación de las actividades ejecutadas y contribuir a la toma de decisiones informadas, favoreciendo el correcto cumplimiento de los objetivos y condiciones pactadas en el proyecto.

1.8 Cumplir cabalmente con sus obligaciones frente al sistema de seguridad social integral y parafiscales (cajas de compensación familiar, Sena e icbf). en el evento de no estar obligada al pago de aportes parafiscales o contratación de aprendices, el contratista aportará certificación suscrita por el representante legal o la persona natural. el cumplimiento de esta obligación es requisito indispensable para efectuar cualquier pago.

Se verifica que el contratista de la obra cumplió de manera integral con sus obligaciones relacionadas con el Sistema de Seguridad Social Integral y los aportes parafiscales, realizando las afiliaciones y pagos correspondientes en materia de salud, pensión y riesgos laborales, así como a las cajas de compensación familiar.

Asimismo, se evidencia que, en cumplimiento de la normativa aplicable, el contratista efectuó las inscripciones previas requeridas para estas obligaciones. En cuanto a los aportes al SENA y al ICBF, se establece que no fueron realizados debido a la exclusión de dichos pagos según la naturaleza de su régimen tributario, actuando conforme a las disposiciones legales vigentes. **Ver Anexos 8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5, 8.6, 8.7**

1.9 Controlar la ejecución del contrato, a fin de evitar la sobre ejecución de este.

Se verificó que el contratista de obra controló de manera adecuada la ejecución del contrato bajo la supervisión y seguimiento permanente de la interventoría, con el propósito de evitar la sobre ejecución de las actividades contratadas y garantizar el cumplimiento de las especificaciones técnicas establecidas. Para ello, se implementaron programas de medición y levantamientos diarios y periódicos, permitiendo llevar un control detallado de los avances físicos de la obra y de las cantidades ejecutadas en campo.

Asimismo, se efectuó la revisión y análisis de la información litológica obtenida durante la perforación, junto con las glosas y curvas derivadas de los registros eléctricos del pozo, los cuales permitieron identificar y correlacionar las diferentes formaciones presentes en el subsuelo. Con base

en esta información técnica y en las muestras recolectadas durante el proceso de perforación, se realizó la interpretación correspondiente para definir el diseño final del pozo, garantizando así la adecuada ubicación de las zonas productivas y el correcto desarrollo de las actividades constructivas y operativas del proyecto. **Ver Anexo 9 Registro Eléctrico y Anexo 10 Tasa de Perforacion e Información Litológica**

1.10 Guardar la confidencialidad de toda la información que le sea entregada y que se encuentre bajo su custodia o que por cualquier otra circunstancia deba conocer o manipular. el desconocimiento de esta obligación acarreará consecuencias de índole civil, penal y/o disciplinariamente por los perjuicios de su divulgación y/o utilización indebida que por sí o por un tercero se cause a la entidad.

Se deja constancia de que el contratista de obra cumplió con el deber de guardar absoluta confidencialidad sobre toda la información suministrada por la entidad, así como aquella que permaneció bajo su custodia o a la cual tuvo acceso durante el desarrollo de las actividades contractuales. En este sentido, se verificó que la información técnica, administrativa y operativa relacionada con el proyecto fue manejada de manera reservada y únicamente para los fines propios de la ejecución del contrato, evitando su divulgación, reproducción o utilización indebida.

Asimismo, el contratista actuó conforme a las obligaciones establecidas en materia de confidencialidad y protección de la información, teniendo conocimiento de que el incumplimiento de dichas obligaciones podría acarrear consecuencias de carácter civil, penal y/o disciplinario por los perjuicios que, por acción propia o de terceros, pudieran ocasionarse a la entidad como resultado de una divulgación no autorizada o del uso inadecuado de la información conocida durante la ejecución contractual.

1.11 Informar, por escrito y dentro de los 3 días hábiles siguientes a su materialización, cualquier eventualidad de fuerza mayor o caso fortuito que afecte la normal y correcta ejecución del contrato.

Se verificó que durante la ejecución del contrato de obra no se presentaron situaciones de fuerza mayor o caso fortuito que afectaran el normal desarrollo de las actividades programadas. En consecuencia, la ejecución contractual se llevó a cabo conforme a los cronogramas, condiciones técnicas y obligaciones establecidas, permitiendo el cumplimiento adecuado de las labores sin interrupciones, suspensiones o afectaciones derivadas de circunstancias externas e imprevisibles.

De igual manera, se constató que las actividades se desarrollaron de forma continua y bajo las condiciones previstas inicialmente, garantizando así la correcta ejecución del contrato y el cumplimiento de los objetivos establecidos dentro del proyecto.

1.12 Dar a conocer al Sena cualquier reclamación, petición, orden o similar de terceros que indirecta o directamente pueda tener algún efecto sobre la ejecución del contrato o sobre sus obligaciones.

No aplica, toda vez que durante la ejecución del contrato de obra no se presentaron reclamaciones, peticiones, órdenes o situaciones similares provenientes de terceros que pudieran afectar directa o indirectamente el desarrollo del contrato o el cumplimiento de las obligaciones adquiridas por el contratista.

En consecuencia, no fue necesario poner en conocimiento del SENA ningún requerimiento, controversia o actuación relacionada con terceros, dado que la ejecución contractual se desarrolló de manera normal, sin afectaciones externas que comprometieran el avance de las actividades, las condiciones pactadas o el adecuado cumplimiento del objeto contractual.

1.13 No acceder a peticiones o amenazas de quienes actuando por fuera de la ley pretendan obligarlo a hacer u omitir algún acto o hecho. el contratista deberá informar de tal evento al Sena, dentro de los 3 días hábiles siguientes a su ocurrencia, y a las autoridades competentes para que se adopten las medidas necesarias.

No aplica, dado que durante la ejecución del contrato no se presentaron situaciones relacionadas con peticiones, intimidaciones o amenazas provenientes de personas o grupos que actuaran por fuera de la ley, encaminadas a obligar al contratista a realizar u omitir algún acto o hecho relacionado con el cumplimiento de sus obligaciones contractuales.

En razón de lo anterior, el contratista no presentó queja, denuncia o reporte alguno ante el SENA ni ante las autoridades competentes, toda vez que no existieron circunstancias que afectaran la normal ejecución del contrato o que hicieran necesaria la adopción de medidas especiales de protección, prevención o intervención por parte de las entidades correspondientes.

1.14 Restituir al Sena, al finalizar el contrato, los elementos que haya colocado a su disposición para el desarrollo del objeto contractual, en caso de que se hayan suministrado.

Se verificó que el contratista de obra restituyó al SENA, al finalizar la ejecución del contrato, todos los bienes, elementos y espacios puestos a su disposición para el desarrollo del objeto contractual, en las condiciones correspondientes y conforme a las obligaciones establecidas. Entre estos se incluye el lote destinado para la construcción del pozo, así como los demás elementos y áreas relacionadas con la ejecución de las actividades contractuales. De igual manera, se constató que la entrega se realizó una vez culminadas las labores de obra, dejando el área intervenida en condiciones adecuadas y sin pendientes relacionados con la devolución de los bienes suministrados o facilitados por la entidad para el cumplimiento del contrato.

Ver Anexo 3 Acta de recibo a satis facción de la obra

1.15 Las demás que se estimen de acuerdo con la naturaleza de la contratación.

No aplican otras disposiciones adicionales, toda vez que, de acuerdo con la naturaleza y alcance de la contratación, no se identificaron obligaciones, condiciones o situaciones complementarias diferentes a las ya establecidas y desarrolladas dentro de la ejecución contractual.

En este sentido, se verificó que el contrato se ejecutó conforme a las disposiciones técnicas, administrativas, legales y financieras inicialmente pactadas, sin que fuera necesario incorporar medidas, requerimientos o actuaciones adicionales derivadas de circunstancias especiales relacionadas con el objeto contractual.

2. LAS OBLIGACIONES ESPECÍFICAS DEL CONTRATISTA.

2.1 Ejecutar el objeto del presente contrato en los plazos establecidos, bajo las condiciones económicas, técnicas y financieras de acuerdo con los estudios previos, conceptos técnicos, especificaciones técnicas permisos, pliegos de condiciones de la plataforma secop ii y la oferta presentada por el contratista, documentos que son parte integrante del presente contrato.

Se verifica y se da fe por parte de la interventoría que se ejecutó el objeto del presente contrato en los plazos establecidos, bajo las condiciones económicas, técnicas y financieras de acuerdo con los estudios previos, conceptos técnicos, especificaciones técnicas permisos, pliegos de condiciones de la plataforma secop ii y la oferta presentada por el contratista, documentos que son parte integrante del presente contrato.

Se verifica y se deja constancia por parte de la interventoría que el objeto del presente contrato fue ejecutado dentro de los plazos establecidos y conforme a las condiciones económicas, técnicas, administrativas y financieras pactadas contractualmente. Asimismo, se constató que las actividades desarrolladas por el contratista se realizaron en cumplimiento de los estudios previos, conceptos técnicos, especificaciones técnicas, permisos requeridos, pliegos de condiciones publicados en la plataforma SECOP II y la propuesta presentada por el contratista, documentos que hacen parte integral del contrato, todo esto se resume en la aceptación del acta final de parte de la interventoría.

De igual manera, la interventoría verificó que la ejecución de las obras se adelantó conforme a los lineamientos y requerimientos definidos desde la etapa precontractual, garantizando el cumplimiento del objeto contractual, la calidad de las actividades ejecutadas y la correcta aplicación de las condiciones técnicas y financieras establecidas por la entidad para el desarrollo del proyecto.
Ver Anexo 3 acta final de obra. Anexo 32. memoria de calculo, pozo Sena espinal

2.2 Los oferentes deben contar con sus propios materiales, herramientas y equipos de trabajo para realizar la respectiva labor o actividad contratada.

Se deja constancia y se da fe que el contratista de obra ejecutó la construcción del pozo utilizando sus propios materiales, herramientas, maquinaria, equipos de trabajo y demás recursos necesarios

para el desarrollo de las actividades contratadas, conforme a las especificaciones técnicas y condiciones establecidas en el contrato.

Asimismo, se verificó que el contratista contó con los equipos y elementos requeridos para garantizar la adecuada ejecución de las labores, asumiendo de manera autónoma la provisión, operación y mantenimiento de los recursos utilizados durante el desarrollo del proyecto, permitiendo así el cumplimiento oportuno y eficiente del objeto contractual. Esto se evidencia en la carpeta de oficios recibidos. **Ver Anexo 12 oficios enviados por el contratista**

2.3 Programar, junto con el supervisor del contrato, el desarrollo de cada actividad de acuerdo con las fechas definidas por la entidad.

Se verificó que el contratista de obra realizó la programación correspondiente para la ejecución de las actividades tanto al inicio del contrato como con ocasión de la Prórroga No. 01, estableciendo las metas, tiempos y secuencia lógica de ejecución de las labores contempladas dentro del proyecto.

Asimismo, la interventoría efectuó la revisión y aprobación de dicha programación, constatando que esta se ajustara a las condiciones técnicas y al plazo contractual establecido. De igual manera, la programación fue socializada y presentada en los respectivos comités de obra con la supervisión del contrato, permitiendo realizar seguimiento y control al avance de las actividades, así como coordinar oportunamente las acciones necesarias para el adecuado cumplimiento del objeto contractual. **Ver Anexo 11.1 cronograma y flujo de caja pozo Sena espinal 15 30 diciembre 2025, Anexo 11.2 reprogramación y flujo de caja_ 15 dic 2025 30 enero 2026**

2.4 Coordinar con la persona designada por la entidad para concretar los requerimientos específicos por actividad.

El contratista de obras coordinar con las personas designadas por el SENA para concretar los requerimientos específicos a realizar en cada actividad o componente de las obras.

Se verificó que el contratista de obra coordinó de manera permanente con las personas designadas por el SENA, con el fin de concretar y definir los requerimientos específicos necesarios para el desarrollo de cada actividad y componente de las obras ejecutadas dentro del contrato.

Asimismo, dicha coordinación permitió establecer lineamientos técnicos, administrativos y operativos para la correcta ejecución de las actividades, garantizando que las labores desarrolladas se ajustaran a las necesidades del proyecto, a las especificaciones técnicas y a las directrices impartidas por la entidad y la interventoría. De igual manera, esta articulación facilitó el seguimiento oportuno de las actividades y la adecuada toma de decisiones durante la ejecución contractual. **Ver Anexo 13 actas de comité de obra, Anexo 11.1 cronograma y flujo de caja pozo Sena espinal 15 30 diciembre 2025, Anexo 11.2 reprogramación y flujo de caja_ 15 dic 2025 30 enero 2026**

2.5 Garantizar el cumplimiento de las actividades en el horario, las fechas y el contenido de los programas seleccionados.

Se verificó que el contratista garantizó el cumplimiento de las actividades programadas, ejecutándolas dentro de los horarios y fechas establecidas, así como conforme al contenido y alcance definidos en los programas y cronogramas aprobados para el desarrollo de las obras.

Asimismo, se constató que las actividades fueron desarrolladas de manera organizada y coordinada, permitiendo el cumplimiento oportuno de las metas previstas y asegurando que cada componente del proyecto se ejecutara de acuerdo con las condiciones técnicas, operativas y administrativas establecidas contractualmente. De igual manera, la interventoría realizó seguimiento permanente al avance de las actividades, verificando el cumplimiento de los tiempos y lineamientos definidos para la correcta ejecución del objeto contractual. **Ver Anexo 13 actas de comité de obra**

2.6 Presentar dentro de los cinco (5) días siguientes a la suscripción del contrato una programación para la realización de las actividades a desarrollar conforme a las condiciones técnicas establecidas, al supervisor del contrato para su respectiva aprobación por parte de este.

Se verificó que el contratista de obra presentó, dentro del término establecido de cinco (5) días siguientes a la suscripción del contrato, la programación correspondiente para la ejecución de las actividades contempladas en el objeto contractual, conforme a las condiciones y especificaciones técnicas definidas por la entidad.

Asimismo, dicha programación fue entregada al supervisor del contrato para su respectiva revisión y aprobación, permitiendo establecer los tiempos, secuencia y metodología de ejecución de las actividades previstas. De igual manera, este documento sirvió como herramienta de seguimiento y control para verificar el cumplimiento de los plazos y el adecuado desarrollo de las obras durante la ejecución contractual. **Anexo 11.1 cronograma y flujo de caja pozo Sena espinal 15 30 diciembre 2025, Anexo 11.2 reprogramación y flujo de caja_ 15 dic 2025 30 enero 2026**

2.7 Retirar todos los materiales sobrantes durante y al finalizar las actividades de obra en el inmueble solicitado, dejando las áreas intervenidas completamente limpias, cabe anotar que el contratista deberá por su cuenta y riesgo hacer la disposición final de los escombros de conformidad con la normatividad vigente y aplicable, dependiendo la ubicación del inmueble objeto de reparación, obra o mantenimiento. los costos asociados a la remoción, retiro y destino final de los escombros correrán por cuenta del contratista y certificados por la empresa receptora autorizada legalmente para esta actividad.

Se verificó que el contratista de obra realizó el retiro de todos los materiales sobrantes generados durante y al finalizar las actividades ejecutadas en las instalaciones del SENA, dejando las áreas intervenidas en condiciones adecuadas de orden y limpieza. Asimismo, se constató que el manejo, transporte y disposición final de los escombros estuvieron a cargo del contratista, quien asumió

dichas actividades por su cuenta y riesgo, de conformidad con la normatividad ambiental vigente y aplicable.

De igual manera, se deja constancia de que los residuos de bentonita utilizados durante la construcción del pozo fueron reutilizados por el contratista en otros frentes de trabajo relacionados con el desarrollo de su actividad profesional, optimizando así el aprovechamiento de estos materiales. Tanto el retiro como el destino final y reutilización de los residuos y escombros fueron certificados por la empresa contratista, garantizando el cumplimiento de las disposiciones técnicas y ambientales correspondientes. **Ver Anexo 14 certificación de disposición final de lodos.**

2.8 Coordinar de forma anticipada con el supervisor el ingreso o procedimiento para el ingreso al inmueble objeto de intervención, dos (2) días antes del ingreso a las instalaciones enviar al supervisor la solicitud de ingreso con la relación del personal y anexar la documentación actualizada correspondiente para aprobación por parte del Sena.

Se verificó que el contratista de obra coordinó de manera anticipada con la interventoría y la supervisión del contrato el procedimiento de ingreso al inmueble objeto de intervención, cumpliendo con los protocolos y lineamientos establecidos por el SENA para el acceso a sus instalaciones.

Asimismo, se constató que, con una antelación mínima de dos (2) días al ingreso programado, el contratista remitió al supervisor la respectiva solicitud de ingreso, adjuntando la relación del personal autorizado y la documentación actualizada requerida para su validación y aprobación por parte de la entidad. De igual manera, este procedimiento permitió garantizar el adecuado control de acceso, la verificación de requisitos administrativos y de seguridad, así como el normal desarrollo de las actividades ejecutadas dentro de las instalaciones intervenidas. **Ver Anexo 12 oficios enviados por el contratista.**

2.9 El contratista deberá cumplir con cada uno de los criterios de seguridad y salud en el trabajo establecidos en el presente documento.

Se verificó que el contratista de obra cumplió con todos y cada uno de los criterios, lineamientos y requisitos en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo establecidos para la ejecución del contrato, garantizando la implementación de las medidas preventivas y de control necesarias para el desarrollo seguro de las actividades ejecutadas.

Asimismo, se constató que el personal vinculado a la obra contó con los elementos de protección personal, afiliaciones al sistema de seguridad social, capacitaciones y demás condiciones requeridas para el adecuado cumplimiento de las normas de seguridad industrial y salud ocupacional aplicables durante la ejecución del proyecto.

De igual manera, el seguimiento y verificación de estas actividades quedó soportado en el **Ver Anexo 15 – Informe final, sg-sst y ambiental Sena regional Tolima, Anexo 36.11 certificación**

gestión de combustible usados construcción del pozo profundo, documento que hace parte integral del expediente contractual y en el cual se evidencian las acciones implementadas y el cumplimiento de las disposiciones correspondientes en materia de seguridad y salud en el trabajo.

2.10 El contratista deberá cumplir con cada uno de los criterios ambientales establecidos en el presente documento.

Se verificó que el contratista de obra cumplió con cada uno de los criterios y lineamientos ambientales establecidos para la ejecución del contrato, garantizando el manejo adecuado de materiales, residuos y sustancias utilizadas durante el desarrollo de las actividades constructivas, conforme a la normatividad ambiental vigente y aplicable.

En este sentido, se constató que los productos químicos empleados en obra permanecieron debidamente etiquetados de acuerdo con lo establecido en el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos, conforme al Decreto 1496 de 2018 y la Resolución 773 de 2021. Asimismo, el contratista mantuvo disponibles en las instalaciones del SENA las respectivas fichas de datos de seguridad en idioma español, actualizadas y con el contenido reglamentario exigido para cada producto químico utilizado.

De igual manera, se deja constancia que en la obra no hubo Residuos de Construcción y Demolición (RCD por lo que esto no aplica a temas ambientales; conforme a lo establecido en la Resolución 472 de 2017. Respecto a los residuos peligrosos – RESPEL, se verificó la entrega de la documentación relacionada con las gestiones ambientales realizada por el contratista para el tratamiento, almacenamiento, aprovechamiento o disposición final de dichos residuos.

Asimismo, se verificó la presentación de las certificaciones de procedencia legal de los materiales de construcción utilizados en la obra, incluyendo los soportes correspondientes al Registro Único de Comercializadores de Minerales – RUCOM. En los casos que aplicó el uso de madera, el contratista presentó la documentación exigida según el grado de transformación del material, incluyendo facturas de venta, conforme a la normatividad ambiental aplicable.

Se deja constancia de que durante la ejecución de la obra no se generaron residuos aprovechables que requirieran ser entregados a la entidad para su revisión, manejo o disposición final mediante gestor autorizado.

En consecuencia, no fue necesario realizar procesos de entrega o gestión adicional de este tipo de residuos ante el SENA, toda vez que las actividades desarrolladas no produjeron materiales susceptibles de aprovechamiento dentro de las categorías establecidas para manejo ambiental y disposición final correspondiente. **Ver Anexo 15 – Informe final, sg-sst y ambiental Sena regional Tolima, Anexo 36.11 certificación gestión de combustible usados construcción del pozo profundo**

2.11 En caso de alguna modificación al programa inicialmente establecido, el contratista deberá informar acerca del mismo al supervisor del contrato para su respectiva aprobación; en todo caso, el número determinado de la actividad es el máximo para ejecutar durante la vigencia del contrato.

Se verificó que el contratista de obra no presentó ante la interventoría solicitud alguna de modificación al programa de trabajo inicialmente establecido y aprobado para la ejecución del contrato. En consecuencia, la entidad, a través del supervisor del contrato, no recibió por parte de la interventoría requerimientos o recomendaciones relacionadas con ajustes o modificaciones a la programación inicialmente definida.

Asimismo, se constató que la ejecución de las actividades se desarrolló conforme a las condiciones y cronogramas previstos desde el inicio del contrato, sin que fuera necesario realizar cambios en la planeación aprobada. De igual manera, se deja constancia de que el valor inicialmente pactado para el contrato permaneció inalterado durante toda la vigencia contractual, sin presentarse adiciones o modificaciones económicas que afectaran las condiciones financieras originalmente establecidas.

2.12 En caso de ítem no previsto deberá cumplirse lo siguiente: los ítems no previstos deben someterse a la revisión y aprobación de la supervisión, atendiendo las particularidades de la obra objeto del contrato y teniendo como referencia, el apus (análisis de precios unitarios). excepcionalmente se podrá recurrir al estudio de mercado sobre mínimo dos (2) cotizaciones. esta excepción procederá, cuando fundadamente sea recomendado por la supervisión y aprobado por el ordenador del gasto, deberá ser resuelto en máximo dos (2) días hábiles por el supervisor y el ordenador del gasto.

procedimiento en caso de recurrir al estudio de mercado para valorar un ítem no previsto:

12.1. el contratista de obra a solicitud del supervisor cotizará el ítem especificándolo detalladamente en una (1) sola cotización.

12.2. por su parte, la supervisión aportará por lo menos una (1) cotización del mercado que considere adecuada.

12.3. si la cotización presentada por el contratista de obra se encuentra por encima de los valores puestos en consideración por la supervisión, de acuerdo con la verificación, se procederá a la realización del promedio aritmético (siempre y cuando sean valores promediadles aplicando para tal efecto, funciones que permitan establecer si los datos con aptos para promedio), **siendo sumamente** importante unificar las especificaciones técnicas de ese ítem. el valor que resulte será de obligatorio cumplimiento por parte del contratista y el valor que deberá cancelar el sena.

12.4. cualquier solicitud de ítems no previstos que se requiera durante la ejecución del *contrato*, *deberá contar con la aprobación previa y escrita por parte del supervisor*, quien deberá verificar la correspondencia y relación entre los ítems no previstos con el objeto contractual y la necesidad

planteada en los documentos del proceso de selección. el reconocimiento de ítems no previstos por parte del Sena requiere previamente a su ejecución, de la evaluación técnica, jurídica, económica y aprobación de la supervisión y del contratante. estos ítems no previstos deben constar en actas de ítems no previstos debidamente suscritas por el ordenador del gasto, el contratista y la supervisión. este procedimiento deberá agotarse en máximo dos (2) días hábiles y agregar al

12.5. en el evento que el contratista ejecute ítems no previstos, sin el lleno de los requisitos aquí indicados, el servicio nacional de aprendizaje Sena, no reconocerá valor alguno por concepto de su ejecución.

No aplica, toda vez que durante la ejecución del contrato no se presentaron ítems no previstos que requirieran revisión, valoración, aprobación o incorporación dentro de las actividades ejecutadas en obra. En consecuencia, no fue necesario adelantar el procedimiento establecido para la evaluación de ítems no previstos, ni recurrir a estudios de mercado soportados en mínimo dos (2) cotizaciones o análisis complementarios de precios unitarios.

Por lo anterior, tampoco fue necesario desarrollar el protocolo descrito en los subíndices 12.1, 12.2, 12.3, 12.4 y 12.5, relacionados con la presentación de cotizaciones por parte del contratista, validación por la supervisión, realización de promedios aritméticos, elaboración de actas de aprobación y demás trámites técnicos, jurídicos, económicos y administrativos requeridos para este tipo de situaciones.

De igual manera, se deja constancia de que la ejecución contractual se desarrolló conforme a los ítems inicialmente contemplados y aprobados dentro del contrato, sin requerirse actividades adicionales no previstas que implicaran modificaciones técnicas o económicas al objeto contractual.

2.13 Presentar entregables del proyecto como planos récord, diseños, memorias de cálculo, licencias, manuales de mantenimiento, certificaciones (retie, retilap, etc.), bitácoras de obra, planes de manejo ambiental, planes de seguridad y salud en el trabajo, certificados de calidad, fichas técnicas, certificados de pruebas de laboratorios, etc.

Se verifica que el contratista de la obra realizó la entrega de la totalidad de los documentos, soportes técnicos y administrativos requeridos para el adecuado cierre y cumplimiento del proyecto, incluyendo **planos récord, diseños, memorias de cálculo, licencias, manuales de mantenimiento.**

En relación con los planos récord, aplican los diagramas presentados en el diseño definitivo del pozo, elaborados con posterioridad a la realización del registro eléctrico, los cuales se encuentran contenidos en el Anexo 16, **Ver Anexo 16 plano del pozo subterráneo. Anexo 36.4 especificaciones para el plano de instalación.**

Asimismo, aplica como diseño la presentación del diseño mecánico del pozo incorporado en el informe de registro eléctrico, documento incluido en el Anexo 17, **Ver Anexo 17 informe del**

registro eléctrico. Para el presente caso no aplican memorias de cálculo ni gestión de licencias, de acuerdo con las características y alcance específico del proyecto ejecutado.

De igual manera, se verificó la entrega de los manuales de mantenimiento del pozo subterráneo contenidos en el Anexo 18, **Ver Anexo 18 manual de mantenimiento del pozo subterráneo, Anexo 36.6 listado de procedimientos para operar el equipo de acuerdo con las indicaciones del fabricante, Anexo 36.7 advertencia procedimientos que no se deben ejecutar evitar daños o mala operación en equipo, Anexo 36.8 indicar los repuestos que deben usarse para realizar mantenimiento, Anexo 36.9 cronograma del listado de actividades para el mantenimiento preventivo, Anexo 36.10 plan de mantenimiento preventivo (pmp)**, los cuales establecen las recomendaciones y procedimientos necesarios para la adecuada operación, conservación y mantenimiento de la infraestructura instalada.

Asimismo, el contratista presentó certificaciones y documentos de cumplimiento normativo y técnico, entre ellos la certificación RETIE del tablero de control y cableado del gabinete, incluida en el Anexo 19, **Ver Anexo 19 certificación retie del tablero de control y cableado (gabinete), Anexo 36.2 certificación retie de la bomba, Anexo 36.5 memoria técnica del cálculo de protecciones del sistema de arranque**, garantizando el cumplimiento de las condiciones técnicas y de seguridad exigidas para la obra ejecutada.

También se evidenció la entrega de la bitácora de obra, contenida en el Anexo 20, **Ver Anexo 20 bitácora de obra** mediante la cual se realizó el seguimiento y registro de las actividades desarrolladas durante la ejecución contractual.

Igualmente, se presentó el Plan de Manejo Ambiental contenido en el Anexo 21, **Ver Anexo 21 plan de manejo ambiental.** y el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo incluido en el Anexo 22, **Ver Anexo 22 plan de seguridad y salud en el trabajo**, evidenciando el cumplimiento de las obligaciones ambientales y de seguridad laboral aplicables al proyecto.

De igual forma, el contratista aportó los certificados de calidad o garantía del equipo de bombeo y gabinete contenidos en el Anexo 23, **ver Anexo 23 certificación de calidad o garantía del equipo de bombeo y gabinete, y Anexo 36.1 certificados de calidad de la tubería pvc para pozo y tubería de extracción pvc.** así como las fichas técnicas correspondientes al equipo de bombeo, combustible, químicos utilizados para lavado y desinfección y bentonita, documentos incorporados en el Anexo 11, **Ver Anexo 24 ficha técnica equipo de bombeo, combustible, químicos lavado y desinfección, bentonita**, garantizando la conformidad y especificaciones técnicas de los materiales y equipos utilizados.

Finalmente, se verificó la entrega de los certificados de pruebas de laboratorio correspondientes al análisis físico-químico y bacteriológico del agua, contenidos en el Anexo 25, **Ver Anexo 25 análisis físico químico y bacteriológico**, documentos que permiten validar las condiciones de calidad y funcionamiento del pozo subterráneo ejecutado.

2.14 Presentar informe detallado de las actividades realizadas con evidencias fotográficas, en donde indique la periodicidad del mantenimiento, este documento será soporte para el pago de cada una de las facturas.

Se verifica que, teniendo en cuenta que la actividad principal del contrato correspondió a la construcción nueva, el contratista presentó un informe detallado de las actividades ejecutadas, acompañado de las respectivas evidencias fotográficas que permiten constatar el desarrollo y cumplimiento de las labores realizadas durante la ejecución de la obra.

Asimismo, en dicho informe se estableció la periodicidad de las actividades de mantenimiento requeridas para la adecuada operación y conservación del pozo subterráneo, información contenida en el Anexo 18 correspondiente al manual de mantenimiento del pozo subterráneo. **Ver Anexo 18 manual de mantenimiento del pozo subterráneo, Anexo 36.6 listado de procedimientos para operar el equipo de acuerdo con las indicaciones del fabricante. Anexo 36.7 advertencia procedimientos que no se deben ejecutar evitar daños o mala operación en equipo, Anexo 36.8 indicar los repuestos que deben usarse para realizar mantenimiento, Anexo 36.9 cronograma del listado de actividades para el mantenimiento preventivo, Anexo 36.10 plan de mantenimiento preventivo (pmp),** Este documento constituyó un soporte técnico y administrativo fundamental para el trámite y pago de cada una de las facturas presentadas dentro de la ejecución contractual.

2.15 Prestar a entera satisfacción los servicios objeto de esta contratación en los plazos establecidos y convenidos con el sena.

Se verifica que el contratista de la obra prestó a entera satisfacción los servicios objeto de la presente contratación, cumpliendo con las actividades, especificaciones técnicas y obligaciones establecidas dentro del contrato, de conformidad con los requerimientos y condiciones pactadas con el SENA.

Asimismo, se evidencia que la ejecución de la obra se desarrolló dentro de los plazos establecidos y convenidos contractualmente, permitiendo el cumplimiento oportuno de los objetivos del proyecto y garantizando la entrega satisfactoria de las actividades ejecutadas. Lo anterior se encuentra soportado mediante el Acta de Recibo Final contenida, **Ver Anexo 3 acta de recibo final.** documento en el cual se certifica la correcta terminación y recibo a satisfacción de la obra por parte de la entidad.

2.16 Garantizar la confidencialidad de la información.

Se deja constancia de que el contratista de obra cumplió con el deber de guardar absoluta confidencialidad sobre toda la información suministrada por la entidad, así como aquella que permaneció bajo su custodia o a la cual tuvo acceso durante el desarrollo de las actividades contractuales. En este sentido, se verificó que la información técnica, administrativa y operativa relacionada con el proyecto fue manejada de manera reservada y únicamente para los fines propios de la ejecución del contrato, evitando su divulgación, reproducción o utilización indebida.

Asimismo, el contratista actuó conforme a las obligaciones establecidas en materia de confidencialidad y protección de la información, teniendo conocimiento de que el incumplimiento de dichas obligaciones podría acarrear consecuencias de carácter civil, penal y/o disciplinario por los perjuicios que, por acción propia o de terceros, pudieran ocasionarse a la entidad como resultado de una divulgación no autorizada o del uso inadecuado de la información conocida durante la ejecución contractual.

2.17 Disponer del personal especializado de acuerdo con las necesidades del sena.

Se verifica que el contratista de la obra dispuso del personal profesional y especializado requerido para la adecuada ejecución del contrato, atendiendo las necesidades y requerimientos establecidos por el SENA para el desarrollo de las actividades relacionadas con la construcción del pozo subterráneo.

En este sentido, el proyecto contó con un equipo técnico y profesional idóneo, conformado por el Director de Obra, el ingeniero de petróleos Mario Arturo Rojas Rodríguez, responsable de la dirección y supervisión general de los trabajos ejecutados; así como por el Residente de Obra, el ingeniero civil Edwar Miguel Regular Villalobos, encargado del seguimiento técnico y operativo de las actividades desarrolladas en campo.

Asimismo, se contó con el acompañamiento de las profesionales en Seguridad y Salud en el Trabajo Nayibe Andrea Acosta Torres y Raquel Johana Ariza Galindo, quienes realizaron el seguimiento y control de las condiciones de seguridad laboral y cumplimiento de las medidas de prevención y protección durante la ejecución de la obra, garantizando el cumplimiento de la normatividad aplicable en materia de seguridad y salud en el trabajo.

2.18 Mantener los precios ofertados durante la ejecución del contrato a no ser que beneficien a la entidad.

Se constata que el contratista responsable de la ejecución de la obra mantuvo invariables los precios contractuales durante toda la vigencia del contrato, sin presentar ajustes, modificaciones, reclamaciones económicas ni solicitudes de reconocimiento adicional por variaciones en costos. Este comportamiento refleja el cumplimiento estricto de las condiciones económicas pactadas desde el inicio, así como una adecuada planeación y gestión financiera del proyecto.

Asimismo, esta verificación permite evidenciar la estabilidad presupuestal del contrato y el respeto por los principios de transparencia, responsabilidad y cumplimiento contractual. La información se encuentra debidamente soportada en los documentos Anexos, en particular el **Anexo 3 Acta de recibo a satisfacción de la obra**, que certifica la correcta ejecución, terminación y entrega conforme a lo establecido, y el **Anexo 6 correspondiente a la verificación de la oferta económica**, en el cual se valida la correspondencia entre los valores inicialmente ofertados y los finalmente ejecutados, garantizando la trazabilidad y consistencia de la información financiera del proyecto.

2.19 Informar de forma inmediata al supervisor del contrato de cualquier anomalía que se presente durante la ejecución de este.

Se verificó que durante la ejecución del contrato de obra no se presentaron situaciones de fuerza mayor o caso fortuito que afectaran el normal desarrollo de las actividades programadas. En consecuencia, la ejecución contractual se llevó a cabo conforme a los cronogramas, condiciones técnicas y obligaciones establecidas, permitiendo el cumplimiento adecuado de las labores sin interrupciones, suspensiones o afectaciones derivadas de circunstancias externas e imprevisibles.

De igual manera, se constató que las actividades se desarrollaron de forma continua y bajo las condiciones previstas inicialmente, garantizando así la correcta ejecución del contrato y el cumplimiento de los objetivos establecidos dentro del proyecto.

2.20 No acceder a peticiones o amenazas de quienes actúen por fuera de la ley con el fin de obligarlos a hacer u omitir algún acto o hecho, debiendo informar inmediatamente al Sena a través del supervisor acerca de la ocurrencia de tales peticiones o amenazas y a las demás autoridades competentes para que se adopten las medidas y correctivos que fueren necesarios.

No aplica, dado que durante la ejecución del contrato no se presentaron situaciones relacionadas con peticiones, intimidaciones o amenazas provenientes de personas o grupos que actuaran por fuera de la ley, encaminadas a obligar al contratista a realizar u omitir algún acto o hecho relacionado con el cumplimiento de sus obligaciones contractuales.

En razón de lo anterior, el contratista no presentó queja, denuncia o reporte alguno ante el SENA ni ante las autoridades competentes, toda vez que no existieron circunstancias que afectaran la normal ejecución del contrato o que hicieran necesaria la adopción de medidas especiales de protección, prevención o intervención por parte de las entidades correspondientes.

2.21 Colaborar con el Sena en lo que sea necesario para el cumplimiento del objeto contractual.

Se verifica que el contratista de la obra dispuso del personal profesional y especializado requerido para la adecuada ejecución del contrato, atendiendo las necesidades y requerimientos establecidos por el SENA para el desarrollo de las actividades relacionadas con la construcción del pozo subterráneo.

En este sentido, el proyecto contó con un equipo técnico y profesional idóneo, conformado por el Director de Obra, el ingeniero de petróleos Mario Arturo Rojas Rodríguez, responsable de la dirección y supervisión general de los trabajos ejecutados; así como por el Residente de Obra, el ingeniero civil Edwar Miguel Regular Villalobos, encargado del seguimiento técnico y operativo de las actividades desarrolladas en campo.

Asimismo, se contó con el acompañamiento de las profesionales en Seguridad y Salud en el Trabajo Nayibe Andrea Acosta Torres y Raquel Johana Ariza Galindo, quienes realizaron el seguimiento y control de las condiciones de seguridad laboral y cumplimiento de las medidas de prevención y protección durante la ejecución de la obra, garantizando el cumplimiento de la normatividad aplicable en materia de seguridad y salud en el trabajo.

2.22 Suministrar todos los materiales, equipos, herramientas y mano de obra necesarios para la ejecución del mantenimiento.

Se verifica que el contratista suministró oportunamente todos los materiales, equipos, herramientas y mano de obra requeridos para la adecuada ejecución de las actividades desarrolladas en el marco del contrato, garantizando así el normal desarrollo de la obra y el cumplimiento de las obligaciones contractuales establecidas.

Asimismo, se evidencia que el contratista gestionó y coordinó el ingreso del personal, materiales y equipos necesarios para la ejecución de las labores, asegurando la disponibilidad de los recursos requeridos en cada etapa del proyecto. Lo anterior se encuentra soportado mediante los permisos y registros de entrada de personal y materiales contenidos en el Anexo 200 correspondiente a los oficios enviados por el contratista, documentos que permiten verificar el control y seguimiento de los recursos utilizados durante la ejecución contractual. **Ver Anexo 12 oficios enviados por el contratista**

2.23 Ejecutar los trabajos de acuerdo con los ítems que integran los anexos técnicos aprobado por el supervisor del contrato.

Se da fe que el contratista de la obra ejecutó los trabajos conforme a los ítems, especificaciones técnicas y actividades contempladas en los Anexos técnicos previamente aprobados por el supervisor del contrato, garantizando el cumplimiento de las condiciones y requerimientos establecidos para la correcta ejecución del proyecto.

Asimismo, se verificó que las actividades desarrolladas fueron realizadas de acuerdo con los lineamientos técnicos, administrativos y operativos definidos contractualmente, evidenciando el cumplimiento de las obligaciones adquiridas y la adecuada ejecución de la obra dentro de los parámetros establecidos por la entidad.

Lo anterior se encuentra soportado mediante el Acta de Recibo Final de Obra contenida en el Anexo 200, documento en el cual se certifica la terminación y recibo a satisfacción de los trabajos ejecutados por parte de la supervisión del contrato. **Ver Anexo 3 acta de recibo final de obra.**

2.24 Responder ante terceros por los daños que se ocasionen, cuando provengan de causas que le sean imputables.

Se verifica que durante la ejecución del contrato no se presentaron situaciones que generaran daños o perjuicios a terceros imputables al contratista de la obra, evidenciando que las actividades fueron desarrolladas bajo condiciones adecuadas de seguridad, control y cumplimiento de las obligaciones contractuales.

En consecuencia, no hubo lugar a reclamaciones, procesos de responsabilidad ni requerimientos relacionados con afectaciones ocasionadas a terceros por causa atribuible al contratista, lo que refleja una correcta ejecución de las actividades y una adecuada gestión de los riesgos asociados al desarrollo del proyecto.

2.25 Asumir los gastos de transporte, cargue, descargue y demás necesarios para la ejecución del objeto contractual, también el riesgo y propiedad de los productos y elementos hasta que finalice el plazo de ejecución del contrato.

Se verifica que el contratista asumió de manera integral los gastos asociados al transporte, cargue, descargue y demás costos necesarios para la adecuada ejecución del objeto contractual, garantizando la disponibilidad oportuna de los materiales, equipos y elementos requeridos durante el desarrollo de la obra.

Asimismo, el contratista mantuvo bajo su responsabilidad el riesgo, custodia y propiedad de los productos, materiales y elementos suministrados hasta la finalización del plazo de ejecución del contrato, asegurando su adecuada conservación, manejo y utilización conforme a las condiciones técnicas y contractuales establecidas. Este comportamiento evidencia el cumplimiento de las obligaciones contractuales relacionadas con la logística, administración y control de los recursos destinados al proyecto.

2.26 Responder en el plazo que el Sena centro agropecuario la granja establezca en cada caso, los requerimientos de aclaración o de información que le formule.

Se constata que el contratista de la obra dio respuesta oportuna y dentro de los plazos establecidos a todos los requerimientos de aclaración e información formulados por la entidad contratante y la interventoría, cumpliendo así con las obligaciones contractuales relacionadas con la atención de solicitudes y el suministro de información.

Este comportamiento refleja una adecuada gestión administrativa y un compromiso permanente con la comunicación efectiva, la transparencia y la colaboración con los entes de control y supervisión. Además, permitió garantizar un seguimiento continuo al desarrollo del contrato, facilitar la verificación de las actividades ejecutadas y contribuir a la toma de decisiones informadas, favoreciendo el correcto cumplimiento de los objetivos y condiciones pactadas en el proyecto.

2.27 En el caso que, durante el tiempo de ejecución del contrato, surja una situación de fuerza mayor o caso fortuito que afecte a cualquiera de las partes, se deberá informar inmediatamente por escrito a la contraparte correspondiente con el fin de definir la solución de mutuo acuerdo.

Se verificó que durante la ejecución del contrato de obra no se presentaron situaciones de fuerza mayor o caso fortuito que afectaran el normal desarrollo de las actividades programadas. En consecuencia, la ejecución contractual se llevó a cabo conforme a los cronogramas, condiciones técnicas y obligaciones establecidas, permitiendo el cumplimiento adecuado de las labores sin interrupciones, suspensiones o afectaciones derivadas de circunstancias externas e imprevisibles.

De igual manera, se constató que las actividades se desarrollaron de forma continua y bajo las condiciones previstas inicialmente, garantizando así la correcta ejecución del contrato y el cumplimiento de los objetivos establecidos dentro del proyecto.

2.28 El contratista deberá entregar planos récord (planos, cortes, fachadas, detalles) donde se deben incluir todas las actualizaciones realizadas durante la ejecución del contrato finalizado, requisito para el recibo definitivo de la obra, a fin de verificar la obra construida con las normas y reglamentos de construcción.

Se verifica que el contratista de la obra realizó la entrega de la totalidad de los documentos, soportes técnicos y administrativos requeridos para el adecuado cierre y cumplimiento del proyecto, incluyendo **planos récord**, (planos, cortes detalles).

En relación con los planos récord, aplican los diagramas presentados en el diseño definitivo del pozo, elaborados con posterioridad a la realización del registro eléctrico, los cuales se encuentran contenidos en el Anexo 1, **Ver Anexo 16 plano del pozo subterráneo, Anexo 36.4 especificaciones para el plano de instalación.**

2.29 Asumir la responsabilidad por la vinculación de su personal y la celebración de subcontratos, para lo cual debe realizarlo en su propio nombre y por su propia cuenta y riesgo sin que el Sena adquiera responsabilidad ni solidaridad alguna por sus actos.

Se verifica que el contratista de la obra asumió de manera autónoma y exclusiva la responsabilidad derivada de la vinculación de su personal, así como de la celebración de subcontratos requeridos para la ejecución de las actividades contempladas en el contrato, actuando siempre en su propio nombre, por su propia cuenta y riesgo.

En este sentido, el contratista fue responsable de todas las obligaciones laborales, civiles, comerciales y administrativas derivadas de dichas vinculaciones y acuerdos, garantizando el cumplimiento de la normatividad aplicable y la adecuada gestión del personal y terceros vinculados al proyecto.

Asimismo, se deja constancia de que el SENA no adquirió responsabilidad ni solidaridad alguna frente a las actuaciones, obligaciones o compromisos asumidos por el contratista con su personal o subcontratistas, manteniéndose la independencia jurídica, administrativa y financiera propia de la relación contractual establecida.

El contratista de obra dispuso del personal del personal especializado de acuerdo con las necesidades del SENA. EL personal que estuvo a cargo de la construcción del pozo a saber:

Director de obra: ingeniero de petróleos MARIO ARTURO ROJAS RODRIGUEZ
Residente de obra: Ingeniero civil EDWAR MIGUEL REGULAR VILLALOBOS
Profesional en Salud y seguridad en el trabajo NAYIBE ANDREA ACOSTA TORRES
Profesional en Salud y seguridad en el trabajo RAQUEL JOHANA ARIZA GALINDO

2.30 Acatar las recomendaciones e indicaciones contenidas en la resolución 1316 del 06/05/2025 por la cual se otorga un permiso de prospección y exploración de un pozo profundo y se establecen otras disposiciones

Se verifica que el contratista de la obra acató y dio cumplimiento a las recomendaciones, condiciones e indicaciones establecidas en la Resolución 1316 del 06/05/2025, mediante la cual se otorgó el permiso de prospección y exploración para la construcción del pozo profundo, así como las demás disposiciones emitidas por la autoridad ambiental competente.

En cumplimiento de dichas obligaciones, el contratista elaboró y presentó el informe final de obra destinado a la Corporación Autónoma Regional CORTOLIMA, documento en el cual se consolidó la información técnica, operativa y ambiental relacionada con la ejecución del proyecto, permitiendo evidenciar el cumplimiento de los requerimientos establecidos en el acto administrativo.

Lo anterior se encuentra soportado en el Anexo 26 correspondiente al “Informe CORTOLIMA CONSTRUNAL”, documento que sirve como evidencia del cumplimiento de las obligaciones ambientales y administrativas derivadas de la ejecución contractual y del permiso otorgado para la exploración y construcción del pozo profundo. **Ver Anexo 26 INFORME CORTOLIMA CONSTRUNAL**

2.31 Las demás que se estimen de acuerdo con la naturaleza de la contratación

Se verifica que, de acuerdo con la naturaleza, alcance y características específicas de la presente contratación, no aplican disposiciones adicionales a las ya contempladas y desarrolladas dentro de la ejecución contractual.

Asimismo, se deja constancia de que las obligaciones, requisitos técnicos, administrativos, ambientales y operativos exigibles para el desarrollo del contrato fueron atendidos y cumplidos conforme a las condiciones establecidas, sin que se requiriera la aplicación de medidas o disposiciones complementarias adicionales.

3. LAS OBLIGACIONES DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO DEL CONTRATISTA DE OBRA

3.1 El contratista seleccionado, durante la ejecución del contrato deberá aportar relación del personal que ingresa a las instalaciones con su respectivo pago de seguridad social, certificados de afiliación a eps, afp y arl. nota: aplicable únicamente cuando se requiere ingreso de personal externo a la entidad para el cumplimiento de contrato.

Se verifica que el contratista de la obra cumplió de manera integral con sus obligaciones relacionadas con el Sistema de Seguridad Social Integral y los aportes parafiscales, realizando las afiliaciones y pagos correspondientes en materia de salud, pensión y riesgos laborales, así como a las cajas de compensación familiar.

Asimismo, se evidencia que, en cumplimiento de la normativa aplicable, el contratista efectuó las inscripciones previas requeridas para estas obligaciones. En cuanto a los aportes al SENA y al ICBF, se establece que no fueron realizados debido a la exclusión de dichos pagos según la naturaleza de su régimen tributario, actuando conforme a las disposiciones legales vigentes. **Ver ANEXOS 8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5, 8.6.**

3.2 Certificación y hoja de vida de equipos o herramientas a utilizar con sus soportes de mantenimiento.

Se deja constancia y se da fe que el contratista de obra ejecutó la construcción del pozo utilizando sus propios materiales, herramientas, maquinaria, equipos de trabajo y demás recursos necesarios para el desarrollo de las actividades contratadas, conforme a las especificaciones técnicas y condiciones establecidas en el contrato.

Asimismo, se verificó que el contratista contó con los equipos y elementos requeridos para garantizar la adecuada ejecución de las labores, asumiendo de manera autónoma la provisión, operación y mantenimiento de los recursos utilizados durante el desarrollo del proyecto, permitiendo así el cumplimiento oportuno y eficiente del objeto contractual. Esto se evidencia en la carpeta de oficios recibidos. **Ver Anexo 12 oficios enviados por el contratista, Anexo 27 hoja de vida de maquinaria.**

3.3 El personal que desempeñe actividades al interior de las sedes del sena debe contar con el esquema de vacunación (hepatitis b, fiebre amarilla – para zonas endémicas). (si aplica)

Todo el personal que desarrolle actividades al interior de las sedes del SENA deberá contar, cuando aplique, con el esquema de vacunación requerido de acuerdo con los riesgos inherentes a las labores a ejecutar y las condiciones epidemiológicas de la zona de intervención. Como mínimo, se deberá acreditar la vacunación contra Hepatitis B (no aplica) y, para las actividades desarrolladas en zonas endémicas, la vacunación contra la Fiebre Amarilla, conforme a los lineamientos establecidos por las autoridades sanitarias competentes.

El contratista será responsable de verificar, controlar y garantizar el cumplimiento de este requisito por parte de todo el personal vinculado al proyecto, manteniendo disponibles los soportes correspondientes para revisión por parte de la supervisión, interventoría o entidad contratante. El incumplimiento de esta obligación podrá generar restricciones de ingreso a las instalaciones hasta tanto se acredite el cumplimiento de las condiciones exigidas en materia de seguridad y salud en el trabajo. **Ver Anexo 28 carnet vacunas.**

3.4 Supervisor para trabajo en espacios confinados hoja de vida con soportes del profesional, con experiencia certificada relacionada con trabajo en espacios confinados, certificación en la norma de competencia laboral vigente para trabajo en espacios confinados, capacitación en el nivel de supervisor en espacios confinados. (si aplica).

Se verifica que, de acuerdo con la naturaleza, alcance y características de las actividades ejecutadas en el presente contrato, no fue aplicable la designación de supervisor para trabajo en espacios confinados ni la exigencia de documentación relacionada con dicha especialidad.

En consecuencia, no se requirió la presentación de hoja de vida con soportes del profesional con experiencia certificada en trabajo en espacios confinados, ni certificaciones en la norma de competencia laboral vigente o capacitación en el nivel de supervisor para este tipo de actividades, toda vez que las labores desarrolladas dentro del contrato no correspondieron a trabajos clasificados bajo esta condición técnica y normativa.

3.5 Permisos de trabajo: (los permisos de trabajo son obligatorios para las siguientes tareas críticas)

- permisos de trabajo en alturas
- permisos de trabajo en espacios confinados
- permisos de trabajo para riesgo eléctrico
- permisos de trabajo en caliente
- permiso de izaje de cargas

En relación con los permisos de trabajo requeridos para la ejecución de actividades críticas dentro del contrato, se verifica que el contratista tuvo en cuenta las condiciones de seguridad y control operacional aplicables conforme a la naturaleza de las labores desarrolladas durante la ejecución de la obra.

En este sentido, aplicaron permisos de trabajo para actividades en alturas, riesgo eléctrico e izaje de cargas, debido a que dichas actividades hicieron parte de las labores ejecutadas dentro del proyecto y requerían la implementación de medidas de control y prevención orientadas a garantizar la seguridad del personal y el adecuado desarrollo de las actividades.

Por otra parte, no aplicaron permisos de trabajo en espacios confinados ni permisos para trabajos en caliente, teniendo en cuenta que durante la ejecución contractual no se desarrollaron actividades

clasificadas bajo estas condiciones de riesgo específico. De esta manera, se evidencia que los permisos y controles implementados correspondieron a las necesidades reales y características técnicas de la obra ejecutada. **Ver Anexo 15 informes sg-sst y ambiental.**

3.6 Vigía para trabajo en espacios confinados hoja de vida con soportes del profesional, con experiencia certificada relacionada con trabajo en espacios confinados, certificación en la norma de competencia laboral vigente para trabajo en espacios confinados, capacitación en el nivel de vigía. (si aplica)

Se verifica que, de acuerdo con la naturaleza, alcance y características de las actividades ejecutadas en el presente contrato, no fue aplicable la designación de un vigía para trabajo en espacios confinados ni la exigencia de documentación relacionada con dicha especialidad.

En consecuencia, no se requirió la presentación de hoja de vida con soportes del profesional con experiencia certificada en trabajo en espacios confinados, ni certificaciones en la norma de competencia laboral vigente o capacitación en el nivel de supervisor para este tipo de actividades, toda vez que las labores desarrolladas dentro del contrato no correspondieron a trabajos clasificados bajo esta condición técnica y normativa.

3.7 Listado de trabajadores que desarrollen actividades de trabajo en espacios confinados, con su respectivo certificado vigente de trabajador entrante en espacios confinados acorde a requerimientos de la normatividad vigente. (si aplica).

Se verifica que, de acuerdo con la naturaleza, alcance y características de las actividades ejecutadas en el presente contrato, no fue aplicable la presentación de un listado de trabajadores que desarrollen actividades de trabajo en espacios confinados ni la exigencia de documentación relacionada con dicha especialidad.

En consecuencia, no se requirió la presentación de los certificados vigente de trabajador entrante en espacios confinados acorde a requerimientos de la normatividad vigente ni las hojas de vida con soportes del profesional con experiencia certificada en trabajo en espacios confinados, ni certificaciones en la norma de competencia laboral vigente o capacitación en el nivel de supervisor para este tipo de actividades, toda vez que las labores desarrolladas dentro del contrato no correspondieron a trabajos clasificados bajo esta condición técnica y normativa.

3.8 Presentar un informe de gestión de manera mensual los primeros 5 días del mes que incluya:

- * estadísticas de accidentalidad de acuerdo a resolución 0312 de 2019 junto con el reporte de accidentalidad de la arl del personal que desarrolla las actividades al interior de la entidad.**
- * acta de entrega de elementos de protección personal**
- * charlas pre-operacionales**
- * gestión del siso de la obra**

- * **desarrollo de inspecciones planeadas para la identificación de condiciones de obra**
- * **procedimiento seguro para el desarrollo de actividades críticas y permisos de trabajo.**

Se verificó que el contratista de la obra presentó un informe general de gestión correspondiente a la ejecución del proyecto, teniendo en cuenta que el tiempo real de intervención fue inferior a dos meses. En este sentido, una vez culminadas las actividades de campo, se entregó un informe completo que consolidó la información técnica, operativa, ambiental y de Seguridad y Salud en el Trabajo relacionada con la ejecución contractual.

* Asimismo, se establece que no aplicó la presentación de **estadísticas de accidentalidad** conforme a la Resolución 0312 de 2019 ni el reporte de accidentalidad emitido por la ARL del personal que desarrolló actividades al interior de la entidad, debido a que durante la ejecución de la obra no se presentaron accidentes ni incidentes que comprometieran la integridad física de los trabajadores vinculados al proyecto.

* De igual manera, se verificó que el contratista suministró oportunamente a sus trabajadores los respectivos **Elementos de Protección Personal (EPP)**, actividad evidenciada mediante las actas de entrega anexas al informe SG-SST y ambiental contenido en el Anexo 5, garantizando así el cumplimiento de las medidas de prevención y protección requeridas para el desarrollo seguro de las actividades. **Ver Anexo 15 informes sg-sst y ambiental**

* En relación con las actividades de prevención y control operacional, el contratista realizó **charlas preoperacionales** incluidas en el capítulo 9 denominado “Maquinaria, Equipos y Herramientas Utilizadas en la Obra” del informe SG-SST y ambiental, donde se anexaron los formatos correspondientes a las charlas efectuadas para herramientas menores y para el equipo de perforación de pozos profundos, evidenciados en las ilustraciones 3 y 4 del citado documento. **Ver Anexo 15 informes sg-sst y ambiental**

* Asimismo, se constató que el contratista **contó con una profesional SISO** encargada de la gestión de las actividades relacionadas con Seguridad y Salud en el Trabajo dentro de la obra, garantizando el seguimiento y control de las condiciones de seguridad durante la ejecución contractual. De igual forma, el ingeniero residente y la profesional SISO desarrollaron **inspecciones planeadas** orientadas a la identificación y control de condiciones de riesgo presentes en la obra, todo ello soportado en el Anexo 5 correspondiente a los informes SG-SST y ambiental.

Finalmente, en cuanto a los **procedimientos seguros para actividades críticas y permisos de trabajo**, se verificó la aplicación de permisos para trabajos en alturas, riesgo eléctrico e izaje de cargas, debido a que estas actividades hicieron parte del alcance del proyecto y requerían controles específicos para prevenir riesgos y garantizar la seguridad del personal. Todas estas actividades y soportes se encuentran contenidos en el Anexo 15 de informes SG-SST y ambiental.

3.9 botiquín de primeros auxilios, camilla y extintor con su respectiva señalización.

Se verifica que el contratista de la obra dispuso y conservó desde el inicio de la ejecución de las actividades los elementos básicos requeridos para la atención de emergencias y la prevención de riesgos en el área de trabajo, incluyendo botiquín de primeros auxilios, camilla y extintor debidamente señalizados.

La implementación y disponibilidad de estos elementos tuvieron como finalidad fortalecer las medidas de prevención y respuesta ante emergencias, garantizando condiciones adecuadas de seguridad y protección para el personal vinculado al proyecto, así como el correcto desarrollo de las actividades ejecutadas durante la obra.

Lo anterior se encuentra soportado en el Anexo 5 correspondiente a los informes de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) y ambiental, documentos en los cuales se evidencia el cumplimiento de las medidas de seguridad y control implementadas durante la ejecución contractual. **Ver Anexo 15 informes sg-sst y ambiental.**

4. LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES DEL CONTRATISTA DE OBRA.

4.1 Mantener productos químicos debidamente etiquetados acorde con lo establecido en el sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos decreto 1496 de 2018 y resolución 773 de 2021.

Durante el lavado y desarrollo del pozo profundo se usaron químicos tales como: Exametafosfato de sodio y ácido sulfónico lineal como agentes dispersores de arcillas e Hipoclorito de sodio como agente bactericida.

A continuación, se relacionan sus fichas técnicas:

PRODUCTOS QUÍMICOS DESINCRUSTANTES Y DESINFECTANTES.					
PRODUC TO	TIPOS		PRESENTACI ÓN	TIPO DE INCRUSTACI ÓN QUE AFECTA	TIEMPO DE CONTAC TO
Polis fosfatos	Hexametafosf ato de Sodio	NaPO ₃	Granular	Arcillas, Limos, arenas e incrustaciones de hierro.	18 horas

Ácidos	Ácido Sulfónico Lineal	$C_{18}H_{29}NaO_3S$	Granular	Carbonatos y óxidos de hierro.	
Cloro	Hipoclorito de Sodio		Líquido	Bacterias.	

Tabla 4 Productos químicos desincrustantes y desinfectantes.

Fuente: Constructor

COMBUSTIBLES: Para la maquinaria de perforación

- ✓ DIESEL.

DESINCRUSTANTES: Para la eliminación de las incrustaciones.

- ✓ Ácido Sulfónico Lineal ($C_{18}H_{29}NaO_3S$).

DESINFECCIÓN QUÍMICA DEL POZO: Para la purificación, eliminación y desinfección del agua.

- ✓ Hipoclorito de Sodio.
- ✓ Hexametáfosfato de Sodio

Ver Anexo 29.0, 29.1, 29.2, 29.3 fichas técnicas productos químicos.

4.2 Mantener en las instalaciones del Sena las fichas de datos de seguridad de los productos químicos usados. las fichas deberán ser las suministradas por el fabricante, comercializador o importador acorde con definido en el sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos, las fichas de datos de seguridad deben ser en idioma español, contener los 16 ítems que establece la decreto 1496 de 2018 y resolución 773 de 2021 y estar actualizadas (fechas no superiores a los 5 años).

Durante el proceso de construcción del pozo; el lavado y desarrollo del pozo profundo se usaron químicos y combustibles, tales como: combustible para maquinaria Diésel, Exametáfosfato de sodio y ácido sulfónico lineal como agentes dispersores de arcillas e Hipoclorito de sodio como agente bactericida.

A continuación, se relacionan sus fichas técnicas:

COMBUSTIBLES: Para la maquinaria de perforación

- ✓ DIESEL.

DESINCRUSTANTES: Para la eliminación de las incrustaciones.

- ✓ Ácido Sulfónico Lineal ($C_{18}H_{29}NaO_3S$).

DESINFECCIÓN QUÍMICA DEL POZO: Para la purificación, eliminación y desinfección del agua.

- ✓ Hipoclorito de Sodio.
- ✓ Hexametáfosfato de Sodio

Ver Anexo 29.0, 29.1, 29.2, 29.3 fichas técnicas productos químicos.

4.3 Residuos de construcción y demolición (rcd): presentar constancia al sena, donde especifique la cantidad de residuos y destino de los mismos, relacionando los datos básicos del gestor debidamente autorizado y del generador, tal como lo especifica el guía ii de la resolución 472 de 2017 en el caso de los rcd.

Lo anterior **NO APLICA**, dado que no se realizará ningún tipo de demolición de en proyecto

4.4 Residuos peligrosos respel: entregar copia de la licencia ambiental vigente del gestor con quien gestionará el tratamiento, almacenamiento, aprovechamiento o disposición final de residuos peligrosos.

Se dispuso una pequeña cantidad de RESPEL, usado para el combustible de la maquinaria, tales como plástico de protección, bayetillas y empaque del combustible.

Lo anterior **NO APLICA**, dado que se dispuso de una pequeña cantidad de estos elementos que el contratista reutiliza en cada uno de los proyectos que realiza en el transcurrir de su ejercicio profesional.

4.5 Presentar certificación de procedencia legal de los materiales de construcción (arena, grava, arcilla, entre otros minerales) el cual corresponde al certificado de comercializador de minerales autorizado – rucom.

Se evidenciará completamente en el informe final mediante la presentación del –**RUCOM** de estos materiales. **Ver Anexo 30. RUCOM rucom-2023021623762- 29 jul 2025_133942**

4.6 presentar certificación de procedencia legal de la madera (en caso de su uso) el cual corresponderá a: - para madera en primer grado de transformación se requiere la presentación del permiso de aprovechamiento forestal, el salvoconducto de movilización en línea (transporte) y copia del libro de operaciones.

b: -para madera en segundo grado de transformación se requiere la presentación de la copia del libro de operaciones y factura para su transporte.

c: -para madera en tercer grado de transformación se requiere la presentación únicamente de la factura de venta.

Se evidencia completamente en el informe final mediante la presentación de la factura de venta dado que solo se dispondrá una pequeña cantidad de madera para la construcción del pedestal de concreto. **Ver Anexo 31 factura de venta madera.**

4.7 Todos los residuos aprovechables generados en la obra, serán entregados a la entidad para su posterior revisión y disposición final con el gestor autorizado.

NO APLICA dado que no se generaron residuos aprovechables en la obra, debido a la naturaleza del proyecto ejecutado no gestionaron ante la entidad solicitudes de disposición de residuos aprovechables.

4.8 Se debe contratar un laboratorio certificado por el IDEAM para que tome la muestra de agua del pozo y realizar el análisis fisicoquímico y bacteriológico de la muestra de agua del pozo con su respectiva interpretación.

El tema de los análisis fisicoquímicos y bacteriológico realizado por un laboratorio certificado por el IDEAM se evidencia completamente en el inciso 12 del informe final presentado a CORTOLIMA cuyo título es REALIZACIÓN DE EL ANÁLISIS FISICOQUÍMICO Y BACTERIOLÓGICO POR UN LABORATORIO CERTIFICADO POR EL IDEAM A UNA MUESTRA DE AGUA DEL POZO. **Ver Anexo 25. Análisis físico químico.**

5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS, QUE INCLUYE LO SIGUIENTE:

5.1 Ítem: 1.- localización y replanteo, unidad de medida y pago: metro cúbico – m³

El replanteo y localización corresponde a la ubicación planimétrica y altimétrica de la zona a intervenir, incluyendo referencias y puntos de control topográfico que servirán de base para la ejecución de las obras y la elaboración de los planos récord.

Esta actividad debe realizarse antes de iniciar las excavaciones y comprende la ubicación, referenciación y localización de todas las obras mediante equipos topográficos de precisión, siguiendo los planos, diseños y directrices entregados por el contratante y la interventoría.

La medición y pago se realizará por metro cuadrado, incluyendo dentro del valor unitario los costos de equipos topográficos, materiales, transporte, madera para referencias, personal, herramientas, mojones, celaduría y demás gastos necesarios para su correcta ejecución. Las revisiones o repeticiones ordenadas por la interventoría no generarán pagos adicionales, y el contratista seguirá siendo responsable por cualquier error de localización o nivelación, aun cuando los trabajos hayan sido aprobados por la interventoría. **Ver Anexo 3 Acta de entrega y recibo final, Ver Anexo 32. Memoria de cálculo.**

5.2 Ítem 2.- construcción piscina de lodos unidad de medida y pago: metro cúbico – m³

La actividad de construcción de piscina de lodos comprende la excavación manual de una piscina destinada a la preparación y bombeo de lodos necesarios para la perforación del pozo, cuya medición y pago se realizará por metro cúbico. El contratista deberá ubicar la piscina cerca de la torre de perforación, retirar previamente el material vegetal y ejecutar la excavación conforme al volumen requerido para el proyecto.

Igualmente, deberá instalar el equipo de bombeo y el sistema de inyección, almacenar y cubrir adecuadamente el material excavado y vegetal durante el proceso de perforación. Una vez finalice la disposición de lodos, la piscina deberá rellenarse con el material extraído y adecuar nuevamente las zonas verdes, dejando el sitio en condiciones similares a las originales. **Ver Anexo 3 Acta de entrega y recibo final, Ver Anexo 32. Memoria de cálculo.**

5.3 Ítem 3.- perforacion exploratoria d= 8 1/2", para descripción litológica y toma de registro eléctrico incluye bomba de lodos, transporte e instalación de equipos unidad de medida: ml.

La perforación exploratoria comprende el traslado, montaje, ubicación y nivelación del equipo de perforación en el sitio definido para el proyecto, junto con la construcción de la piscina de lodos necesaria para la operación. Posteriormente, se ejecutará la perforación mediante un sistema de rotación y circulación de lodos, utilizando una broca de 8 1/2" y tubería Drill Pipe, alcanzando una profundidad estimada de 60 metros. Luego se realizará la ampliación del diámetro de perforación con una broca de 12 1/2" hasta una profundidad aproximada de 60 metros.

Durante el proceso se empleará lodo de perforación a base de bentonita, se registrará el tiempo de penetración por cada metro perforado y se tomarán muestras del terreno para análisis granulométricos y descripciones litológicas. Asimismo, los lodos generados durante la perforación serán bombeados hacia la piscina de lodos dispuesta para tal fin. **Ver Anexo 3 Acta de entrega y recibo final, Ver Anexo 32. Memoria de cálculo, Ver Anexo 10 Tasa de perforacion.**

5.4 Ítem: 4 perforacion exploratoria y ampliación de pozo d= 12 1/2", incluye bomba de lodos, transporte e instalación de equipos, unidad de medida y pago: metro lineal –ml

Finalizada la perforación exploratoria de 8 1/2", se ejecutará la ampliación del pozo mediante perforación por rotación y circulación de lodos, utilizando una broca de 12 1/2" y tubería Drill Pipe, hasta una profundidad estimada de 60 metros.

Durante el proceso se empleará lodo a base de bentonita, se registrará el tiempo de penetración por cada metro perforado y se tomarán muestras del terreno para análisis granulométricos y descripciones litológicas.

Los lodos generados serán bombeados hacia la piscina dispuesta para tal fin. Esta ampliación se realizará bajo las mismas condiciones de la perforación exploratoria y deberá garantizar que la

cámara de bombeo quede con un diámetro final de 12 pulgadas, cumpliendo con lo establecido en la norma técnica NTC 5539. **Ver Anexo 3 Acta de entrega y recibo final, Ver Anexo 32. Memoria de cálculo, Ver Anexo 10 Tasa de perforación.**

5.5 Ítem: 5 suministro e instalación de filtro en tubería pvc slot 40 rde 21 ø6" o rejilla con ranura, de acuerdo con material a encontrar unidad de medida y pago: metro lineal – ml

Esta actividad comprende el suministro, instalación y puesta en funcionamiento de la tubería ranurada tipo PVC presión roscada, incluyendo accesorios, conexiones, empalmes, aditivos y limpiadores necesarios para su correcta instalación. Los filtros deberán ser de marca DURMAN o de otra con características iguales o superiores, garantizando su adecuada operación en el sistema.

Toda la tubería y accesorios de PVC presión utilizados para conducción de agua potable deberán contar con certificado de conformidad con la norma técnica colombiana, requisito que será verificado por la interventoría al momento de la adquisición del material. Además, la instalación de la sección de filtros deberá ejecutarse conforme a las recomendaciones establecidas en el estudio geoelectrico y verificada con la información obtenida del registro eléctrico.

Incluye suministro, instalación, puesta en funcionamiento, accesorio, aditivos, limpiador, empalmes y conexiones. **Ver Anexo 3 Acta de entrega y recibo final, Ver Anexo 32. Memoria de cálculo, Ver Anexo 33 Registro fotográfico.**

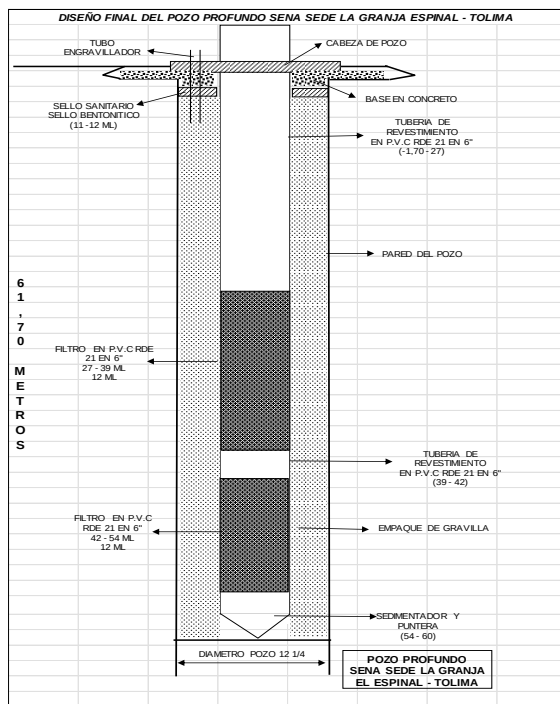


Ilustración 1 Diseño Final del Pozo.

Fuente: Constructor

Construnal de Aguas SAS
Calle 36#24a-03, Barrio Santa Inés
construnaldeaguasas@hotmail.com

**5.6 Ítem: 6 suministro e instalación de tubería de revestimiento pvc rde 21 ø6" pozo profundo
unidad de medida y pago: metro lineal – ml**

Esta actividad comprende el suministro e instalación de tubería de revestimiento PVC RDE 21 de 6" para pozo profundo, incluyendo accesorios, aditivos, limpiadores, empalmes, conexiones y puesta en funcionamiento, cuya medición y pago se realizará por metro lineal. La tubería para pozos deberá ser tipo PVC presión marca DURMAN o de características iguales o superiores, destinada al revestimiento del pozo e incluyendo todos los accesorios necesarios para su correcta instalación.

Toda la tubería y accesorios utilizados para conducción de agua potable deberán contar con certificado de conformidad con la norma técnica colombiana, condición que será verificada por la interventoría al momento de su adquisición. Para la instalación, se deberán seguir las recomendaciones del fabricante, garantizando la limpieza de los extremos, el correcto ajuste de las uniones, el uso adecuado del anillo de hule y la lubricación con agua durante el ensamble.

Asimismo, no aplica que el cable de la bomba sumergible deberá fijarse adecuadamente a esta tubería para evitar daños, y durante la introducción de las columnas dentro del pozo se deberá asegurar el correcto apriete de los conectores según las marcas indicadas por el fabricante. Finalmente, una vez instalada la columna hasta el nivel del terreno, se emplearán los accesorios de plomería requeridos para conducir el agua hasta el punto de entrega. **Ver Anexo 3 Acta de entrega y recibo final, Ver Anexo 32. Memoria de cálculo, Ver Anexo 33 Registro fotográfico. Ver anexo 36.1 certificados de calidad de la tubería pvc para pozo y tubería de extracción pvc.**

5.7 Ítem: 7.- suministro e instalación tubería de extracción pvc rde 21 de 3" unidad de medida y pago: metro lineal – ml

Esta actividad comprende el suministro e instalación de tubería de extracción PVC RDE 21 de 3" para la descarga de agua del pozo, incluyendo accesorios, aditivos, limpiadores, empalmes, conexiones y puesta en funcionamiento, cuya medición y pago se realizará por metro lineal. La tubería deberá ser tipo PVC presión roscada e incluir todos los accesorios necesarios para garantizar su correcta operación.

Toda la tubería y accesorios empleados para conducción de agua potable deberán contar con certificado de conformidad con la norma técnica colombiana, requisito que será verificado por la interventoría durante la adquisición del material. La instalación deberá ejecutarse siguiendo las recomendaciones del fabricante, garantizando la correcta limpieza y lubricación de las uniones, el adecuado ajuste de las conexiones y la protección del cable de la bomba sumergible mediante su fijación periódica a la tubería.

Asimismo, durante el descenso de las columnas dentro del pozo se deberá controlar el ajuste de los conectores según las indicaciones del fabricante, evitando usar la llave de tubos como soporte de la tubería. Finalmente, una vez alcanzado el nivel del terreno, se instalarán los accesorios necesarios para conducir el agua hasta el punto de entrega. Adicionalmente, el contratista deberá suministrar e

instalar un tubo adosado a la tubería de impulsión, desde el primer filtro hasta la superficie, con el fin de facilitar futuros sondeos sin necesidad de extraer la tubería principal.

Primero conecte firmemente el adaptador macho (usualmente de hf o de ai) a la carcasa de descarga de la bomba, usando para ello una llave para tuberías. ya la primer tubería está lista conectarse al extremo hembra.

- Antes de proceder con la conexión, limpie ambos extremos de las tuberías con agua limpia y verifique el buen estado del anillo de hule.
- La tubería puede ser asegurada una a otra con la mano, teniendo el cuidado que durante el apriete se esté colocando agua en la zona de ensamble para que actúe a manera de lubricante. en todo caso, para asegurar resultados se recomienda el uso de una llave para tuberías, que se empleará con cuidado para sostener y apretar los tubos
- Se deberá apretar a mano las tuberías hasta tanto el sello de anillo de hule se haya introducido completamente en el acople.
- El cable de la bomba sumergible deberá ser fijado, cada cierta distancia, a la tubería para así asegurar que no haya daño en este.
- Durante todo el proceso de introducción de las columnas dentro del brocal del pozo, el conector-c deberá ser apretado únicamente hasta la marca en la tubería que indica “conectar aquí” o “clamp here”
- Las demás tuberías se conectarán de igual manera. la llave para tubos no debe ser usada como soporte para la tubería.
- Una vez que la columna superior alcanza el nivel del terreno, los accesorios típicos de plomería pueden ser usados para transferir el agua hasta el punto de entrega.

Para realizar sondeos, el contratista debe proveer e instalar adosado a la tubería de, un tubo desde el primer filtro hasta superficie, esto para poder realizar chequeos sin necesidad de extraer la tubería de impulsión. **Ver Anexo 3 Acta de entrega y recibo final, Ver Anexo 32. Memoria de cálculo, Ver Anexo 33 Registro fotográfico. Ver anexo 36.1 certificados de calidad de la tubería pvc para pozo y tubería de extracción pvc.**

5.8 Ítem 8: registro eléctrico del pozo con sonda sp, gamma ray y resistividad unidad de medida y pago: metro lineal – ml

Finalizada la perforación del pozo exploratorio hasta la profundidad requerida, se deberá realizar el registro eléctrico mediante sonda corta y sonda larga, con el fin de medir los parámetros del suelo y obtener información de las capas atravesadas durante la perforación. Estos registros permiten identificar características asociadas a los acuíferos, como la resistividad y la diferencia de potencial, cuyos resultados se representan mediante gráficas.

Las curvas de resistividad y diferencial de potencial permiten determinar con precisión la ubicación y espesor de los acuíferos, mientras que la medición de rayos gamma complementa el análisis al diferenciar capas de arcilla y arena. El contratista deberá entregar los resultados de los registros en

medio físico y digital, incluyendo la descripción del procedimiento y la técnica utilizada para su ejecución. **Ver Anexo 3 Acta de entrega y recibo final, Ver Anexo 32. Memoria de cálculo, Ver Anexo 33 Registro fotográfico. Ver Anexo 17 Informe Registro Eléctrico Geofísico.**

5.9 Item 9.- suministro y colocación filtro en grava en el espacio anular entre la tubería y las paredes de la perforación unidad de medida y pago: metro cúbico – m3.

Este ítem comprende el suministro, transporte, colocación y distribución uniforme de grava filtro en el espacio anular existente entre la tubería del pozo y las paredes de la perforación, de acuerdo con las especificaciones técnicas del diseño y las instrucciones de la interventoría.

La grava deberá ser limpia, lavada, libre de material orgánico, arcillas, limos o partículas contaminantes, y cumplir con la granulometría definida para garantizar un adecuado funcionamiento hidráulico del pozo. La colocación del material deberá realizarse de manera continua y controlada, evitando segregaciones, puentes o vacíos que afecten la eficiencia del filtro.

El contratista deberá garantizar que el material alcance la profundidad y espesor establecidos en los planos y especificaciones del proyecto. Además, deberá tomar las precauciones necesarias para evitar contaminación o derrumbes durante el proceso de instalación.

Se evidenciará completamente en el informe final mediante la presentación del –**RUCOM** de estos materiales. **Ver Anexo 30. RUCOM rucom-2023021623762- 29 jul 2025_133942.**

La unidad de medida será el metro cúbico (M³) de grava filtro efectivamente suministrada y colocada, debidamente verificada y aprobada por la interventoría. El precio unitario incluirá todos los costos de materiales, transporte, mano de obra, equipos, herramientas y demás actividades necesarias para la correcta. **Ver Anexo 3 Acta de entrega y recibo final, Ver Anexo 32. Memoria de cálculo, Ver Anexo 33 Registro fotográfico.**

5.10 Item 10.- suministro e instalación de bomba sumergible tipo lapicero 5 hp (70) m con caja de control incluida unidad de medida y pago: unidad

Este ítem comprende el suministro, transporte, instalación, conexión y puesta en funcionamiento de una bomba sumergible tipo lapicero de 5 HP, diseñada para operar a una profundidad aproximada de 70 metros, incluyendo la respectiva caja de control y todos los accesorios necesarios para su correcto funcionamiento.

La bomba deberá ser nueva, de primera calidad y adecuada para trabajo continuo en pozos profundos, garantizando el caudal y la presión requeridos según las condiciones del proyecto. La caja de control deberá incluir los sistemas de protección eléctrica necesarios para el adecuado funcionamiento del equipo, tales como protección contra sobrecarga, cortocircuito y variaciones de voltaje.

La instalación comprende el montaje del equipo dentro del pozo, conexiones hidráulicas y eléctricas, empalmes, cableado, accesorios, pruebas de operación y puesta en marcha del sistema, conforme a las especificaciones técnicas y las recomendaciones del fabricante.

El contratista deberá verificar previamente las condiciones del pozo y garantizar la correcta instalación y funcionamiento del equipo, así como el cumplimiento de las normas técnicas y de seguridad aplicables.

El equipo electro sumergible que se instaló en el pozo profundo construido, está compuesto de:

Motor electro sumergible de 7.5 HP a 2.30 voltios 3 fases

Bomba sumergible en acero inoxidable referencia KOR 15 R 75 – 2 con descarga en 3"

A continuación presentamos las curvas características de la bomba hidráulica

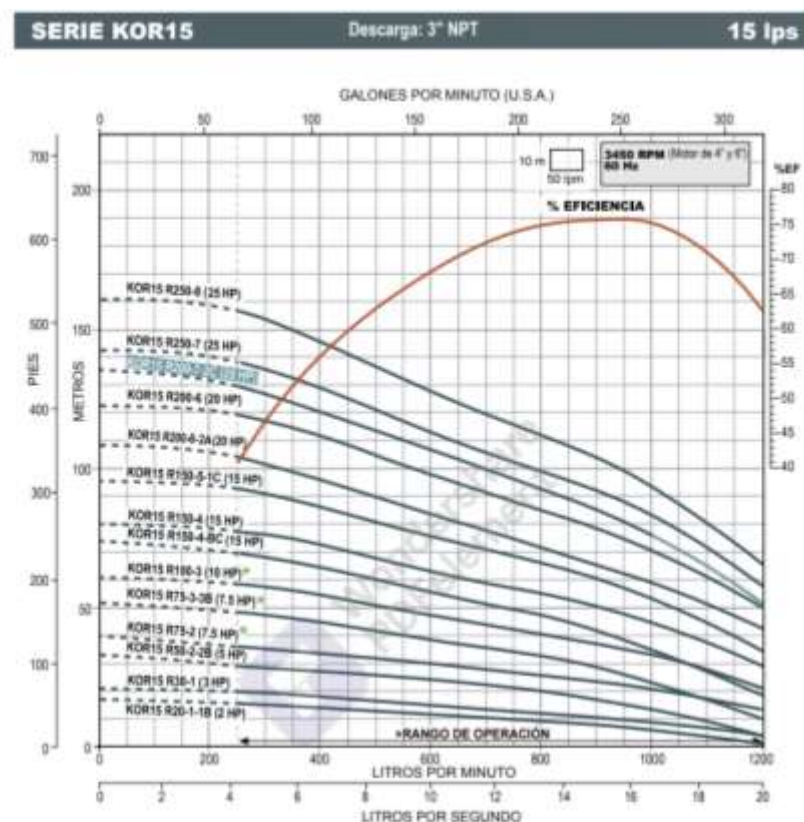
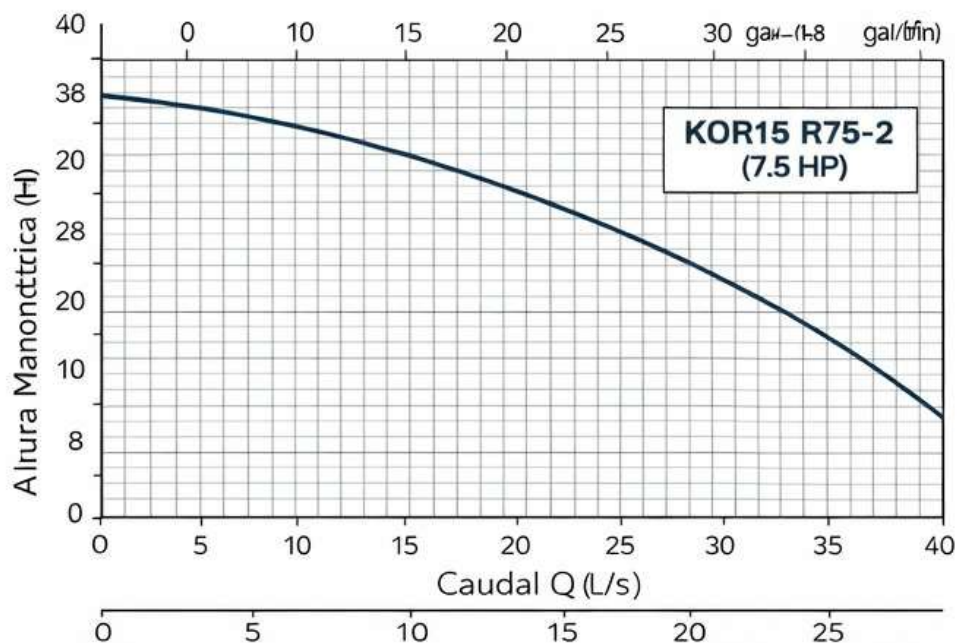


Figura 1 Curva Altura hidráulica -Caudal

Fuente: Constructor

a. Curva Altura Manométrica - Caudal



c. Curva Potencia - Caudal

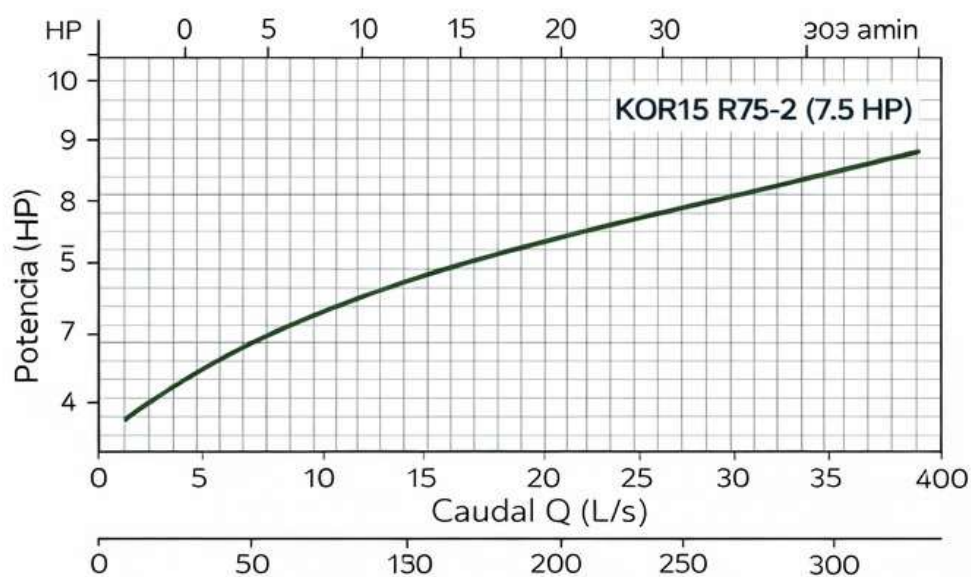
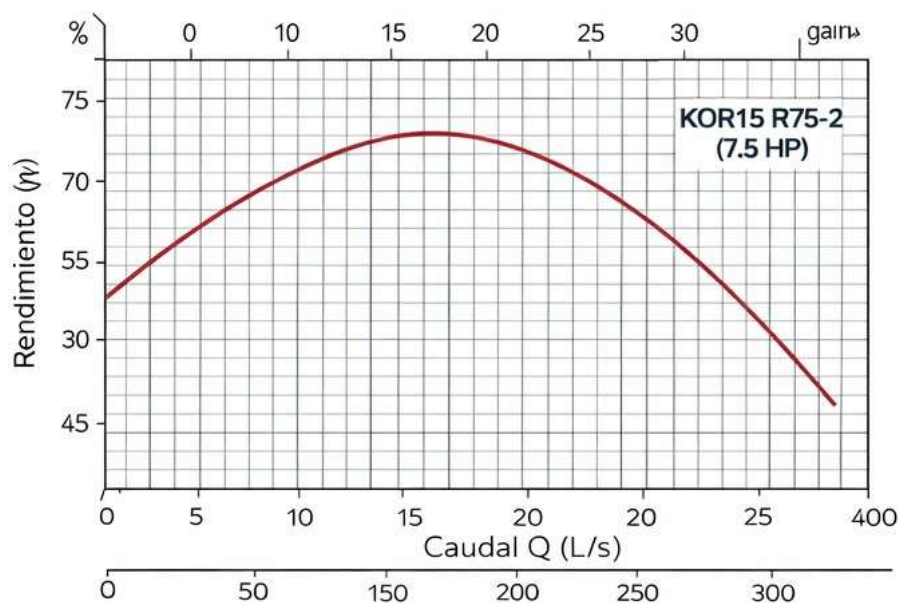


Figura 2 Curva de rendimiento – Caudal y Curva NPSHr - Caudal.

Fuente: Constructor

b. Curva Rendimiento - Caudal



d. Curva NPSHr - Caudal

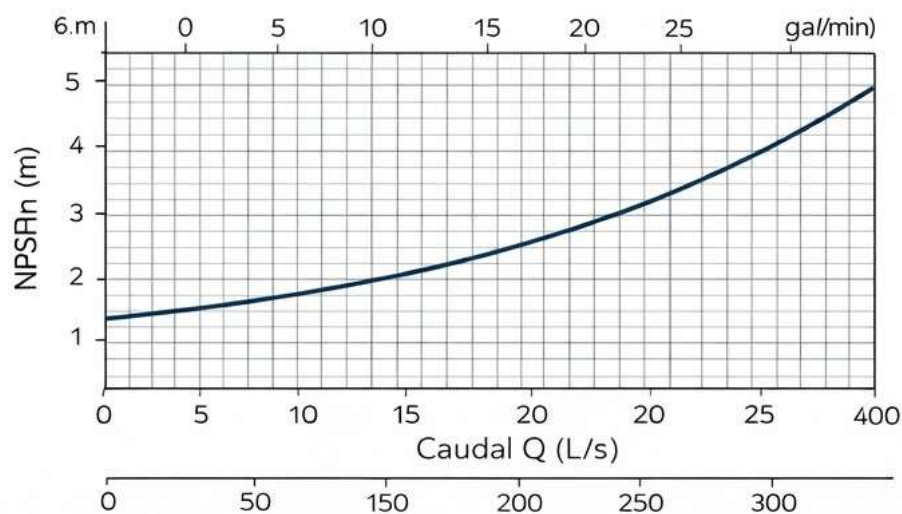


Figura 3 Curva de rendimiento – Caudal y Curva NPSHr - Caudal.

Fuente: Constructor.

La unidad de medida será la unidad (UN) de bomba sumergible suministrada e instalada, debidamente recibida y aprobada por la interventoría. El precio unitario incluirá el suministro de la bomba, caja de control, accesorios, transporte, mano de obra, herramientas, equipos, pruebas y todos

los costos necesarios para la correcta ejecución del ítem. **Ver Anexo 3 Acta de entrega y recibo final, Ver Anexo 32. Memoria de cálculo, Ver Anexo 33 Registro fotográfico. Ver Anexo 23.1 certificado de garantía de equipo de bombeo. Ver Anexo 36.1.1 garantía, equipo de bombeo. Ver Anexo 36.2 certificación retie de la bomba. Ver Anexo 36.6 listado de procedimientos para operar el equipo de acuerdo con las indicaciones del fabricante. Ver Anexo 36.7 advertencia procedimientos que no se deben ejecutar evitar daños o mala operación en equipo. Ver Anexo 36.8 indicar los repuestos que deben usarse para realizar mantenimiento. Ver anexo 36.9 cronograma del listado de actividades para el mantenimiento preventivo**

5.11 Ítem 11.- suministro e instalación cable 3 # 8 incluye accesorios para su correcta instalación y puesta en funcionamiento. unidad de medida y pago: metro lineal

Comprende el suministro, transporte e instalación de cable eléctrico 3 # 8, incluyendo todos los accesorios, elementos de fijación, empalmes, terminales, conectores, canalizaciones y demás componentes requeridos para su correcta instalación y puesta en funcionamiento, de acuerdo con los planos y especificaciones del proyecto.

El cable deberá ser nuevo, de primera calidad y cumplir con las normas técnicas vigentes para instalaciones eléctricas. La instalación incluye tendido, fijación, conexión, pruebas de continuidad y verificación del correcto funcionamiento del sistema eléctrico.

El contratista deberá garantizar una instalación segura, ordenada y conforme a la normatividad eléctrica aplicable, incluyendo RETIE y demás disposiciones vigentes.

La unidad de medida será el metro lineal (ML) de cable efectivamente suministrado e instalado, debidamente aprobado por la interventoría. El precio unitario incluirá materiales, accesorios, mano de obra, herramientas, equipos y demás costos necesarios para la correcta ejecución del ítem. **Ver Anexo 3 Acta de entrega y recibo final, Ver Anexo 32. Memoria de cálculo, Ver Anexo 33 Registro fotográfico. Ver Anexo 36.5 memoria técnica del cálculo de protecciones del sistema de arranque**

5.12 Ítem 12.- suministro e instalaciones eléctricas, incluye todos los insumos necesarios para el correcto funcionamiento del pozo profundo unidad de medida y pago: unidad.

Comprende el suministro, transporte e instalación de todos los elementos y materiales necesarios para la ejecución de las instalaciones eléctricas requeridas para el adecuado funcionamiento del pozo profundo, conforme a los planos, especificaciones técnicas y normativa eléctrica vigente.

Incluye suministro e instalación de tableros eléctricos, protecciones, cableado, ductería, canalizaciones, interruptores, sistemas de puesta a tierra, conexiones, accesorios eléctricos y demás componentes necesarios para la alimentación, control y protección de los equipos instalados en el sistema del pozo profundo.

También comprende pruebas de funcionamiento, verificación de conexiones, ajustes, puesta en marcha y entrega del sistema eléctrico completamente operativo y seguro.

Todos los materiales deberán ser nuevos, de primera calidad y cumplir con las normas RETIE y demás reglamentaciones aplicables.

La unidad de medida será la Unidad (UN) correspondiente al sistema eléctrico completamente suministrado, instalado y funcionando, aprobado por la interventoría. El precio unitario incluirá materiales, accesorios, equipos, transporte, mano de obra, herramientas, pruebas y demás costos necesarios para la correcta ejecución del ítem. **Ver Anexo 3 Acta de entrega y recibo final, Ver Anexo 32. Memoria de cálculo, Ver Anexo 33 Registro fotográfico. Ver Anexo 23.2 certificado de garantía de gabinete. Ver Anexo 36.1.2 garantía, gabinete. Ver Anexo 36.5 memoria técnica del cálculo de protecciones del sistema de arranque**

5.13 Item 13.- construcción sello pozo profundo unidad de medida y pago: unidad.

Comprende el suministro de materiales, mano de obra, equipos y ejecución de las actividades necesarias para la construcción del sello sanitario del pozo profundo, con el fin de garantizar la protección de la captación contra el ingreso de aguas superficiales, infiltraciones, contaminantes y materiales extraños.

El sello sanitario consistirá en un núcleo impermeable en concreto construido alrededor de la tubería del pozo, con una profundidad mínima de 3 m, garantizando la adecuada hermeticidad y protección sanitaria del sistema de captación.

Sobre el sello se construirá una placa superficial en concreto, en la cual quedarán empotrados el engravillador de 4 m en tubería de 2", la tubería de revestimiento y el tubo para medición de niveles del pozo.

Incluye excavación, preparación del área, colocación de materiales de sellado, formaleas, fundida de concreto, compactación, acabados y demás actividades requeridas para asegurar la estabilidad, impermeabilidad y correcto funcionamiento del pozo, conforme a las especificaciones técnicas del proyecto.

La unidad de medida será la Unidad (UN) de sello sanitario construido, terminado y aprobado por la interventoría. El precio unitario incluirá materiales, transporte, mano de obra, herramientas, equipos y demás costos necesarios para la correcta ejecución del ítem. **Ver Anexo 3 Acta de entrega y recibo final, Ver Anexo 32. Memoria de cálculo, Ver Anexo 33 Registro fotográfico.**

5.14 Item 14: protección en pedestal de concreto, unidad de medida y pago: unidad

Consiste en la construcción e instalación de pedestales en concreto destinados a la protección y soporte de equipos, estructuras, tuberías o elementos eléctricos e hidráulicos expuestos,

garantizando su estabilidad, seguridad y durabilidad frente a impactos, humedad y deterioro mecánico.

Los pedestales deberán construirse en concreto con resistencia mínima de 4.000 psi (21 MPa), elaborado con cemento Portland tipo UG o equivalente, agregados limpios, agua potable y aditivos aprobados cuando se requieran. Incluye además el suministro e instalación de acero de refuerzo corrugado grado 4200 o superior, conforme a los diseños y especificaciones estructurales del proyecto.

Comprende actividades de excavación, formaleas, figurado e instalación de acero, fundida de concreto, nivelación, curado, acabados y demás trabajos necesarios para garantizar la correcta ejecución y funcionamiento de la estructura.

Todos los materiales deberán ser de primera calidad y cumplir con las normas técnicas vigentes. La unidad de medida será la Unidad (UN) de pedestal completamente construido y aprobado por la interventoría. El precio unitario incluirá materiales, transporte, mano de obra, herramientas, equipos y demás costos necesarios para la correcta ejecución del ítem. **Ver Anexo 3 Acta de entrega y recibo final, Ver Anexo 32. Memoria de cálculo, Ver Anexo 33 Registro fotográfico.**

5.15 Ítem 15. árbol de salida pvc, incluye todo lo necesario para su correcta ejecución unidad de medida y pago: unidad.

Consiste en el suministro e instalación de tubería, accesorios y elementos necesarios para el ensamblaje del árbol de salida del pozo profundo en PVC, garantizando la correcta conducción, control y operación del sistema hidráulico.

El árbol de salida deberá incluir como mínimo:

- Válvula de cierre de flujo.
- Registro y llave para toma de muestras.
- Conexión al medidor existente y a la red de suministro.
- Manómetro para control de presión.

Incluye suministro e instalación de tuberías, accesorios, uniones, válvulas, soportes, conexiones y demás elementos requeridos para la correcta ejecución del sistema, así como pruebas de funcionamiento y verificación de hermeticidad.

El contratista deberá garantizar la adecuada conexión entre los elementos nuevos y las instalaciones existentes, asegurando un funcionamiento seguro y eficiente del sistema.

La unidad de medida será la Unidad (UN) de árbol de salida completamente instalado y aprobado por la interventoría. El precio unitario incluirá materiales, transporte, mano de obra, herramientas,

equipos y demás costos necesarios para la correcta ejecución del ítem. **Ver Anexo 3 Acta de entrega y recibo final, Ver Anexo 32. Memoria de cálculo, Ver Anexo 33 Registro fotográfico.**

5.16 Item 16- limpieza y desarrollo con compresor unidad de medida y pago: metro cúbico – unidad.

Comprende las actividades de limpieza y desarrollo del pozo profundo mediante métodos mecánicos y neumáticos, con el propósito de eliminar lodos de perforación, sedimentos finos y residuos acumulados en las zonas acuíferas, garantizando la estabilización de la formación y el adecuado funcionamiento hidráulico del pozo.

El desarrollo del pozo tiene como finalidad remover las partículas finas alrededor de los filtros y del empaque de grava, restaurar las propiedades hidráulicas del acuífero y facilitar el libre flujo del agua hacia el interior del pozo.

Las actividades incluyen el pistoneo en las zonas filtrantes para generar flujo alternado hacia el exterior e interior de la rejilla, permitiendo desalojar las infiltraciones de lodo bentonítico y materiales finos acumulados alrededor de la formación acuífera.

Posteriormente se realizará el desarrollo mediante inyección de aire comprimido con compresor, expulsando partículas finas en suspensión y residuos presentes en el pozo, incluyendo la aplicación de dispersantes químicos para lodos bentoníticos cuando se requiera. El procedimiento se ejecutará de manera descendente en cada zona acuífera hasta alcanzar el cono sedimentador.

El contratista deberá garantizar que el pozo quede limpio, estabilizado y apto para las pruebas y operación del sistema, conforme a las especificaciones técnicas del proyecto.

La unidad de medida será la Unidad (UN) correspondiente a la limpieza y desarrollo completo del pozo, debidamente ejecutado y aprobado por la interventoría. El precio unitario incluirá mano de obra, equipos, compresor, herramientas, materiales, productos químicos y demás costos necesarios para la correcta ejecución de la actividad. **Ver Anexo 3 Acta de entrega y recibo final, Ver Anexo 32. Memoria de cálculo, Ver Anexo 33 Registro fotográfico.**

5.17 Item 17: realización prueba de bombeo 48 horas a caudal constante, para determinar caudales de bombeo, incluye todo los elementos e insumos necesarios para su correcta ejecución. unidad de medida y pago: unidad

Comprende la ejecución de la prueba de bombeo a caudal constante del pozo profundo, incluyendo el suministro de equipos, herramientas, accesorios, mano de obra e insumos necesarios para su correcta realización, con el fin de evaluar el comportamiento hidráulico del acuífero y determinar el rendimiento del pozo.

La prueba tiene como finalidad calcular los parámetros hidráulicos del acuífero, tales como transmisividad (T) y coeficiente de almacenamiento (S), así como los parámetros hidráulicos del pozo, incluyendo abatimiento (s), caudal de producción (Q), capacidad específica (Q/s) y caudal óptimo de explotación.

La prueba deberá realizarse mediante bombeo continuo a caudal constante durante un período mínimo de 24 horas, o hasta lograr la estabilización del nivel dinámico, efectuando mediciones periódicas de niveles y control permanente del caudal bombeado. Finalizado el ensayo, se deberá realizar el registro de recuperación de niveles hasta alcanzar mínimo el 90% del nivel estático o un tiempo mínimo de recuperación de 6 horas.

- Durante la prueba se determinarán como mínimo los siguientes parámetros:
- Nivel Estático (NE)
- Nivel Dinámico (ND)
- Abatimiento o cono de depresión
- Caudal de producción (Q)
- Tiempo de recuperación (T)
- Caudal óptimo de producción (Qp)

Incluye instalación de equipos de bombeo, medición y control, registro de datos, elaboración de informes y demás actividades necesarias para la correcta ejecución de la prueba.

Las pruebas de bombeo se hicieron con el fin de determinar la capacidad de rendimiento del pozo y las características hidráulicas de los acuíferos. Estos datos permiten seleccionar el equipo de bombeo apropiado por utilizar en el pozo y predecir el comportamiento de las zonas acuíferas.



Ilustración 2 Detalle prueba de bombeo y colocación de la bomba sumergible para prueba.

Fuente: Constructor.

Las mediciones que se hicieron incluyen: niveles de bombeo o niveles dinámicos, durante carios intervalos de tiempo a lo largo de todo el periodo de bombeo, tiempo en que la bomba arranca, tiempo en que se haya observado cualquier cambio en la descarga y cambio en la cual se detuvo el bombeo. Se utilizó un método simple para determinar la descarga de la bomba, consistente en observar el tiempo necesario para llenar un recipiente de volumen conocido. La medida de los niveles de bombeo se hizo por medio de una sonda eléctrica, la cual consiste en un electrodo suspendido por un par de alambres que lo guían dentro del pozo, al tocar la superficie del agua el electrodo envía a un medidor colocado en la superficie la señal que indica el contacto con el agua. Una vez terminada la prueba de bombeo se calculó el abatimiento residual, que se obtiene restando del nivel estático de cada uno de los niveles de agua, obtenidos durante la prueba. Ver Anexo 34 pruebas de bombeo.

La unidad de medida será la Unidad (UN) correspondiente a la prueba de bombeo completamente ejecutada y aprobada por la interventoría. El precio unitario incluirá materiales, equipos, combustible, transporte, mano de obra, mediciones, informes y demás costos requeridos para la correcta ejecución del ítem. **Ver Anexo 3 Acta de entrega y recibo final, Ver Anexo 32. Memoria de cálculo, Ver Anexo 33 Registro fotográfico. Ver Anexo 34 pruebas de bombeo.**

5.18 Item 18: toma de muestra de agua, transporte y análisis físico - químico y microbiológico de laboratorio unidad de medida y pago: unidad

Consiste en la toma de muestras de agua cruda proveniente del pozo profundo, su transporte y la realización de análisis fisicoquímicos y microbiológicos en laboratorio certificado, con el fin de verificar la calidad del agua conforme a la normatividad vigente y los parámetros mínimos exigidos por la entidad contratante.

La actividad deberá ejecutarse una vez finalizada la fase de estabilización y desarrollo del pozo, utilizando técnicas estandarizadas de muestreo, preservación y cadena de custodia, garantizando la correcta conservación y transporte de las muestras en condiciones de bioseguridad.

Los análisis deberán ser realizados por personal especializado y en laboratorio acreditado bajo la norma ISO/IEC 17025, incluyendo como mínimo los parámetros exigidos por la normativa vigente y aquellos definidos por la interventoría o supervisión del contrato.

Incluye:

- Recolección de muestras de agua en los puntos definidos.
- Preservación y cadena de custodia de las muestras.
- Transporte en condiciones adecuadas de conservación.
- Análisis fisicoquímicos y microbiológicos.

- Elaboración y entrega de informe técnico con resultados e interpretación.

En caso de presentarse contaminantes atribuibles al proceso constructivo del pozo, el contratista deberá realizar las correcciones necesarias y repetir las pruebas requeridas sin costo adicional para la entidad, hasta garantizar el cumplimiento de las condiciones mínimas de calidad del agua.

La unidad de medida será la Unidad (UN) correspondiente a la actividad completamente ejecutada y aprobada por la interventoría. El precio unitario incluirá personal, equipos, materiales, transporte, análisis de laboratorio, informes y demás costos necesarios para la correcta ejecución del ítem. **Ver Anexo 3 Acta de entrega y recibo final, Ver Anexo 32. Memoria de cálculo, Ver Anexo 33 Registro fotográfico. Ver Anexo 25 Análisis físico químico Sena espinal.**

5.19 Ítem 19: conexión a red hidráulica existente, incluye, tubería, accesorios, macromedidor de agua certificado y todos los elementos necesarios para su correcta unidad de medida y pago: unidad

Comprende el suministro, instalación y puesta en funcionamiento de la conexión hidráulica desde la salida del pozo profundo hasta la red de distribución existente, incluyendo tuberías PVC presión, accesorios, macromedidor de agua certificado, registros, válvulas, cajas, empalmes y demás elementos necesarios para garantizar el correcto funcionamiento del sistema.

Incluye suministro e instalación de tubería de distribución principal, accesorios hidráulicos como codos, tees, uniones, reducciones, collarines, válvulas de cheque, registros de cortina, conexiones, soportes, aditivos, limpiadores, soldadura líquida y herramientas necesarias para la correcta ejecución de los trabajos.

También comprende la conexión a pozos, cajas o redes existentes, garantizando la correcta transición entre tuberías PVC y otros materiales.

Toda la tubería y accesorios utilizados para conducción de agua potable deberán contar con certificado de conformidad con la Norma Técnica Colombiana vigente. La instalación deberá ejecutarse conforme a las recomendaciones del fabricante, normas técnicas aplicables y especificaciones del proyecto.

El contratista deberá garantizar la correcta unión, alineación, hermeticidad y funcionamiento del sistema hidráulico, así como el suministro oportuno de materiales, implementación de medidas de seguridad y protección de las redes existentes durante la ejecución de los trabajos.

Todos los materiales suministrados deberán ser nuevos, de primera calidad y libres de defectos. La interventoría podrá rechazar cualquier elemento o instalación que no cumpla con las especificaciones técnicas establecidas.

La unidad de medida será la Unidad (UN) correspondiente a la conexión hidráulica completamente instalada, probada y aprobada por la interventoría. El precio unitario incluirá materiales, accesorios, macromedidor, transporte, mano de obra, herramientas, equipos, pruebas y demás costos necesarios para la correcta ejecución del ítem. **Ver Anexo 3 Acta de entrega y recibo final, Ver Anexo 32. Memoria de cálculo, Ver Anexo 33 Registro fotográfico. Ver 36.3 certificación de macromedidor**

5.20 Ítem 20.- retiro y disposición de residuos, recuperación ambiental del sitio. unidad de medida y pago: unidad

Consiste en el retiro, transporte, tratamiento y disposición final de los lodos y residuos generados durante las actividades de perforación, limpieza y desarrollo del pozo profundo, así como la recuperación ambiental del área intervenida.

La actividad incluye la recolección y transporte de la totalidad de los lodos mediante vehículo especializado tipo camión de vacío, su entrega a gestor externo autorizado y la disposición final en sitios aprobados conforme a la normatividad ambiental vigente.

Comprende además la limpieza general del área de trabajo, retiro de materiales sobrantes, residuos y elementos temporales utilizados durante la ejecución de la obra, garantizando la recuperación y adecuación ambiental del sitio intervenido.

El contratista deberá entregar el respectivo certificado de disposición final emitido por el gestor autorizado, el cual hará parte de los documentos requeridos para el recibo a satisfacción por parte de la interventoría o supervisión del contrato.

Todos los procedimientos deberán ejecutarse conforme a las normas ambientales y de seguridad vigentes, evitando afectaciones al entorno y garantizando el adecuado manejo de los residuos generados.

La unidad de medida será la Unidad (UN) correspondiente a la actividad completamente ejecutada y aprobada por la interventoría. El precio unitario incluirá transporte, disposición final, alquiler de equipos, mano de obra, limpieza, recuperación ambiental y demás costos necesarios para la correcta ejecución del ítem. **Ver Anexo 3 Acta de entrega y recibo final, Ver Anexo 32. Memoria de cálculo, Ver Anexo 33 Registro fotográfico. Ver Anexos 35.1 certificado de respel, 35.2 manejo de lodos bentonítico, 35.3 certificación de disposición de lodos.**



MARIO ARTURO ROJAS RODRIGUEZ.

ING DE PETROLEOS

T.P 02057 DEL C.P.I.P (CONCEJO PROFESIONAL DE ING DE PETROLEOS)

Cel.: 350 2701632.