INTERVENTORÍA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, AMBIENTAL Y FINANCIERA PARA LA CONSTRUCCIÓN REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, BARRIO EL CRISTAL, MUNICIPIO DE BUCARAMANGA, DEPARTAMENTO DE SANTANDER

INFORME SST

CONTRATO DE INTERVENTORÍA

No. 138 del 2025

Periodo de ejecución:

Desde el 12 de septiembre 2025 hasta el 07 de noviembre de 2025 y desde el 23 de enero de 2026 hasta el 31 de marzo del 2026.

MS CONSULTORES S.A.S.

CONTRATISTA INTERVENTORÍA:

MS CONSULTORES S.A.S.

MARZO 2026

INTRODUCCIÓN

El presente informe de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) se elabora con el propósito de verificar, desde la interventoría, el cumplimiento en la implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) por parte del Contratista durante el desarrollo del proyecto.

En este sentido, el documento recoge el seguimiento realizado a las acciones implementadas para la identificación, evaluación y control de los riesgos presentes en las diferentes etapas de la obra, tales como excavaciones, instalación de tuberías, manejo de herramientas y trabajo en espacios confinados.

Así mismo, se verifican las medidas preventivas adoptadas por el contratista para minimizar la ocurrencia de incidentes, accidentes y enfermedades laborales, haciendo énfasis en el uso adecuado de los elementos de protección personal (EPP), la ejecución de charlas de seguridad (SST) y el cumplimiento de los protocolos establecidos.

A través de este informe, la interventoría busca evidenciar el nivel de cumplimiento del SG-SST, fortalecer la cultura de autocuidado, garantizar condiciones seguras para los trabajadores y asegurar el cumplimiento de la normatividad vigente durante la ejecución del proyecto..

1- OBJETIVO GENERAL

Verificar, controlar y hacer seguimiento a la implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) por parte del contratista, asegurando el cumplimiento de las medidas preventivas y correctivas orientadas a la identificación y control de riesgos, con el fin de prevenir accidentes de trabajo, enfermedades laborales y garantizar condiciones seguras en la ejecución del proyecto..

2- OBJETIVO ESPECIFICOS

- Verificar la identificación de peligros y evaluación de riesgos en las actividades del proyecto (excavaciones, instalación de tuberías y espacios confinados).
- Realizar seguimiento a la implementación de medidas de prevención y control en obra.
- Validar el uso adecuado de los elementos de protección personal (EPP) por parte del personal.
- Supervisar el cumplimiento de los procedimientos seguros de trabajo establecidos.
- Verificar la ejecución de charlas de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST).
- Evaluar las condiciones de trabajo seguras y saludables en el proyecto.
- Hacer seguimiento al reporte e investigación de incidentes y accidentes laborales.
- Verificar el cumplimiento de la normatividad vigente en SST

.

3- AREA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO SST

Desde la interventoría se realiza seguimiento al avance en la ejecución de los programas de prevención implementados por el contratista, así como a las medidas adoptadas para el control de los riesgos identificados.

El presente informe permite evidenciar el grado de cumplimiento de los lineamientos del SG-SST, reflejando el compromiso del contratista con la seguridad y salud de los trabajadores, así como la gestión de la interventoría en el control y vigilancia de dichas condiciones..

4- ELEMENTOS DE LA GESTION SST

4.1- SISTEMA DE GESTION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

La interventoría verificó que el Consorcio Barrio Cristal cuenta con la documentación soporte del SG-SST correspondiente al proyecto “Construcción de redes de alcantarillado sanitario y pluvial en el barrio El Cristal”.

4.2- AFILIACIONES Y APORTES AL SISTEMA GENERAL DE SEGURIDAD SOCIAL

La interventoría verificó que el contratista garantiza la afiliación del personal al Sistema General de Seguridad Social Integral durante el periodo evaluado.

Se constató la afiliación a ARL, EPS, fondo de pensiones y caja de compensación, así como el pago oportuno de los aportes correspondientes..

MS CONSULTORES S.A.S.

4.3- EXAMENES MEDICOS DE INGRESO

Se verificó el cumplimiento de la realización de exámenes médicos ocupacionales de ingreso, conforme a la normatividad vigente, evidenciando que el personal cuenta con aptitud médica para el desarrollo de sus funciones.

5- ACTIVIDADES DE SST

5.1- PERSONAL EN OBRA

La interventoría evidenció que el contratista cuenta con personal calificado y no calificado acorde a las necesidades del proyecto, debidamente registrado en la planilla de seguridad social..

5.2- RETIRO DE PERSONAL

Se evidenció rotación de personal operativo durante el periodo evaluado. La interventoría verificó que los procesos de ingreso y retiro se realizan conforme a los lineamientos del SG-SST

5.3- CHARLAS SEMANALES

Se verificó el cumplimiento del cronograma de capacitaciones SST, abordando temas relacionados con riesgos laborales, autocuidado y prevención de accidentes.

5.4- ENTREGA DE DOTACION Y EPP

La interventoría evidenció la entrega de dotación y elementos de protección personal conforme a los riesgos de cada actividad, así como la reposición de los mismos cuando fue necesario.

5.5- INSPECCION ORDEN Y ASEO

Se verificó la ejecución de inspecciones periódicas de orden y aseo, contribuyendo a la prevención de riesgos asociados a caídas y golpes..

6- SANEAMIENTO BASICO

Se evidenció el cumplimiento de condiciones básicas de higiene en obra, incluyendo el mantenimiento de unidades sanitarias en condiciones adecuadas..

6.1- PUNTO ECOLOGICO

La interventoría verificó el adecuado manejo de residuos sólidos, evidenciando separación en la fuente y disposición adecuada..

7- INDICADORES DE SST – RES 0312/2019

La interventoría realizó seguimiento a los indicadores establecidos, evidenciando lo siguiente:

Se presentaron accidentes laborales durante el periodo evaluado.
Se registraron incapacidades asociadas a accidentes de trabajo.
Se evidenció control en el ausentismo por causas médicas.

8- SEÑALIZACION

La interventoría verificó la correcta instalación de señalización preventiva en obra, así como la presencia de personal para el control del tránsito vehicular y peatonal

CONCLUSIONES

La interventoría concluye que el contratista presenta un cumplimiento adecuado del SG-SST, evidenciado en la afiliación del personal, control de condiciones de trabajo y ejecución de actividades de prevención.

No obstante, se recomienda fortalecer el seguimiento en campo para garantizar el cumplimiento permanente de las medidas de seguridad, especialmente en actividades de alto riesgo.

En general, se evidencia compromiso por parte del contratista en la implementación del SG-SST, así como en la mejora continua de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo.

YULY ANDREA REYES HERNÁNDEZ

PROFESIONAL SISO

MS
CONSULTORES S.A.S.

INFORME LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

INTERVENTORÍA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, AMBIENTAL Y FINANCIERA PARA LA CONSTRUCCIÓN REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, BARRIO EL CRISTAL, MUNICIPIO DE BUCARAMANGA, DEPARTAMENTO DE SANTANDER - SANTANDER

TOPÓGRAFO
MARVING CAMACHO LASSO

MS
CONSULTORES S.A.S.

Desde el 12 de septiembre 2025 hasta el 07 de noviembre de 2025 y desde el 23 de enero de 2026 hasta el 31 de marzo del 2026

MARZO DE 2026

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN 3
OBJETIVO GENERAL 4
OBJETIVOS ESPECÍFICOS 4
1. MARCO TEÓRICO 5
2. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO 6
3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS 6
4. COORDENADAS Y COTAS DE ORIGEN 7
5. TOMA DE INFORMACIÓN 8
6. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN 8

MS
CONSULTORES S.A.S.

INTRODUCCIÓN

Hace unos cincuenta años se produjo un importante avance en la topografía con la llegada de los instrumentos de medición electrónica de distancias (MED). Estos aparatos determinan la longitud de una línea al medir indirectamente el tiempo que tarda la energía electromagnética, cuya velocidad es conocida, en ir y volver entre dos puntos.

Hoy en día, los MED han evolucionado e integran teodolitos digitales y microprocesadores, formando lo que se conoce como estaciones totales. Estos sistemas permiten calcular, de manera automática y simultánea, tanto distancias como ángulos. El microprocesador recibe los datos de longitud y del ángulo cenital o vertical, y realiza rápidamente el cálculo de las distancias horizontales y verticales, mostrando los resultados al instante.

Por otra parte, al incorporar recolectores automáticos de datos, estos instrumentos pueden registrar electrónicamente notas de campo y transferir esa información a computadoras, graficadores u otros dispositivos para su procesamiento. Este enfoque, denominado “de campo a lo terminado”, está siendo adoptado globalmente y está revolucionando la manera de realizar trabajos topográficos.

MS
CONSULTORES S.A.S.

OBJETIVO GENERAL

Verificar el levantamiento topográfico para la “interventoría técnica, administrativa, ambiental y financiera para optimización de las redes de acueducto y alcantarillado del barrio el cristal en el municipio de Bucaramanga -Santander”

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Aplicar los conocimientos básicos de topografía para la generación de información primaria en los tramos 2 del Sector 4 (Caracolí) y tramo 2 del Sector 5 (Canal), empleando equipos de última tecnología que garanticen precisión en la captura de datos.

- Verificar la correcta implantación del trazado de diseño en los sectores mencionados, asegurando que los ejes proyectados se ajusten a las condiciones reales del terreno y cumplan con los parámetros técnicos establecidos.

- Generar información detallada del terreno mediante nube de puntos, identificando y registrando todas las afectaciones presentes (paramentos, postes de energía, vías, entre otros), con el fin de garantizar que el trazado implantado no presente interferencias y se mantenga dentro de los límites de diseño.

MS
CONSULTORES S.A.S.

1. MARCO TEÓRICO

La Topografía, actualmente denominada también **geomática**, se define como la ciencia, el arte y la tecnología dedicadas a determinar las posiciones relativas de puntos localizados por encima, sobre y debajo de la superficie terrestre. De manera más general, la topografía (o geomática) se concibe como la disciplina que engloba todos los métodos para medir y recolectar información física acerca de la Tierra y su entorno, así como el procesamiento y la difusión de los productos generados a diversos usuarios. La Topografía ha sido fundamental desde los inicios de la civilización, siendo empleada principalmente para la medición y delimitación de derechos de propiedad. Su relevancia ha incrementado con el tiempo debido a la creciente demanda de mapas y otros productos de información espacial, así como por la necesidad de establecer líneas y niveles precisos en proyectos de construcción.

Geomática, *Surveying Engineering DivisionGeomatics Division*

La Estación Total (ver Figura 1) es un dispositivo que permite la medición precisa de ángulos horizontales, ángulos verticales y distancias. Una vez conocidas las coordenadas del emplazamiento del instrumento, es posible determinar las coordenadas tridimensionales de cualquier punto medido. El procesamiento de estos datos posibilita al profesional topógrafo la representación gráfica detallada de la superficie terrestre.



Figura 1. Estación Total Electrónica - (Fuente: Elaboración Propia)

2. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El sector en estudio se encuentra localizado hacia el Sur-Oriente de la Cabecera Municipal de Bucaramanga. Coordenadas geográficas 7°04'36.3" Latitud (Norte) y 73°07'05.3" Longitud (Oeste)

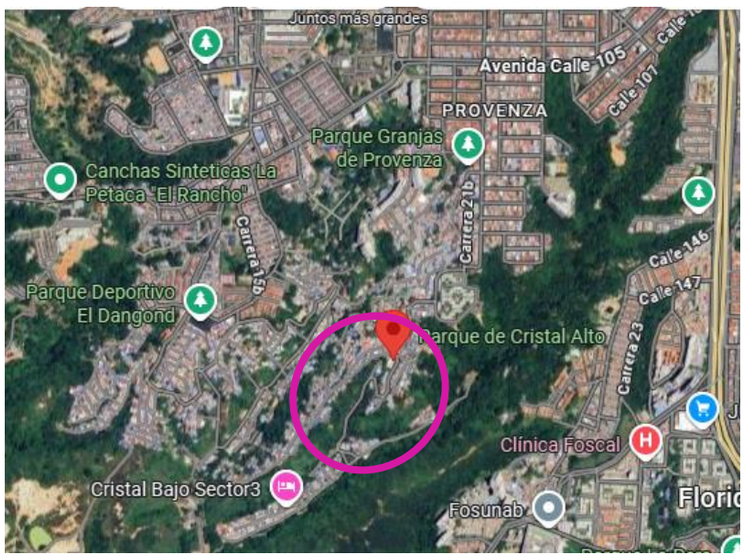


Figura 2. Localización del Proyecto - (Fuente: Google Earth)

3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- Levantamiento Planimétrico – Altimétrico de alta precisión.
- Localización de elementos constructivos existentes tales como Borde Vía, Corona y Pata de Talud, Punto de Nivel, Viviendas, Pozos de Alcantarillados, etc.
- Método utilizado: línea abierta – controlada con las coordenadas (Colector interno de la Estación): Punto Visado (adelante) – Punto Backside (atrás)
- Equipo utilizado: Estación Total Digital de alta precisión **NIKON DTM332** Serial. **020831**, con colector interno de datos
- Parámetros de precisión:
    - Angular = Lectura mín. 1”
    - Long. = 1 mm por Kilómetro doble lectura.

  El colector interno minimiza la posibilidad de cometer errores de transcripción o manipulación de datos ya que estos se exportan directamente de la estación al software de cálculo
- Software Utilizado Transferencia de Datos: Transit (V2.359)
- Cierre Longitudinal permisible: Superior a 1: 10.000
- Cierre angular permisible: = axn = 6”

4. COORDENADAS Y COTAS DE ORIGEN



Figura 3. Localización de las Referencias Topográficas Tramo 2, Sector 4 Caracolí. - (Fuente: Elaboración Propia)

MS
CONSULTORES S.A.S.



figura 4. Localización de las Referencias Topográficas Tramo 2, Sector 5 Canal - (Fuente: Elaboración Propia)

Coordenadas y cotas son un par de Referencias ubicados sobre la transversal 127 - Diagonal 20 Cristal Bajo, coordenadas amarradas al sistema de coordenadas Magna Sirgas mediante un GPS Navegador. (Ver Figura 3) y (Ver Figura 4).

5. TOMA DE INFORMACIÓN

En primer lugar, se efectuó un reconocimiento del terreno para obtener una comprensión precisa del alcance del levantamiento. El amarre en coordenadas se realizó utilizando dos puntos materializados (RF#1), tal como se muestra en la Figura #3 y Figura #4

Con el objetivo de reducir al mínimo la posibilidad de errores, se empleó el colector interno de datos de la estación total; este dispositivo calcula automáticamente las coordenadas y cotas de cada punto radiado, almacenando la información en su memoria interna.

Una vez recopilados los datos de campo, se procedió con el procesamiento correspondiente. Los archivos descargados de la estación total, con extensión .pnt, contienen las coordenadas Norte, Este y Cota del polígono levantado, lo que permite efectuar cálculos y ajustes posteriores en otro software.

Tras la descarga de los datos al ordenador, se organizó la información en una hoja de Excel bajo el formato: **Punto-Norte-Este-Altura-Descripción**. Para agilizar el trabajo en campo, algunos términos utilizados en la estación se abrevian; a continuación, se enumeran y explican sus significados.

DELTA = Punto de armado

PTOREF: Punto de Referencia

BM = Borde Vía

PAR = Paramento

TOP = Terreno Natural

MS
CONSULTORES S.A.S.

6. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Para la elaboración detallada del plano topográfico se generó una nube de puntos georreferenciada que representa con alta precisión la posición tridimensional de cada uno de los puntos obtenidos durante el levantamiento de campo. Esta nube se construye a partir del archivo de texto resultante del procesamiento de coordenadas, el cual contiene información estructurada de cada observación, incluyendo coordenadas Norte (Y), Este (X), Cota (Z), código o descripción del punto y metadatos asociados al proceso de captura.

La generación de la nube de puntos constituye una etapa fundamental dentro del proceso de modelado digital del terreno (MDT/DTM), ya que permite reconstruir la geometría espacial del área levantada y establecer la base para la interpolación de superficies, generación de curvas de nivel y análisis geométricos posteriores. Desde el punto de vista geomático, la nube de puntos representa un muestreo discreto del espacio físico que, al ser procesado mediante métodos de interpolación (TIN o grillas regulares), permite aproximar el comportamiento continuo de la superficie topográfica.

Previo a la generación de la nube, se ejecuta un procedimiento de control de calidad de datos (QA/QC) orientado a garantizar la consistencia geométrica y semántica de la información. Este control comprende la verificación de congruencia entre coordenadas y descripciones, la detección de registros duplicados, la identificación de valores atípicos mediante análisis estadístico básico (rangos, desviación estándar y verificación de tolerancias), así como la validación del sistema de referencia espacial utilizado. Este proceso reduce la propagación de errores sistemáticos y aleatorios hacia etapas posteriores del modelado.

Para la visualización, análisis y depuración de la nube de puntos se recomienda el uso de software especializado como Topcon Magnet Tools, Autodesk Civil 3D o Bentley MicroStation, los cuales

permiten inspecciones tridimensionales, revisión de atributos, filtrado por códigos y evaluación de coherencia geométrica. Estas plataformas facilitan la detección temprana de inconsistencias espaciales, discontinuidades del terreno o errores de captura instrumental.

La clasificación y organización de los datos se realiza conforme a las descripciones asignadas en campo, utilizando herramientas de procesamiento tabular como Microsoft Excel u hojas de cálculo equivalentes. Este proceso permite estructurar la información mediante filtros, tablas dinámicas y reglas de validación de datos, favoreciendo la depuración previa a su integración en el entorno CAD o SIG. Se recomienda la normalización de nomenclaturas mediante códigos estandarizados de levantamiento topográfico, con el fin de evitar ambigüedades semánticas y garantizar la interoperabilidad entre plataformas.

La segmentación temática de los puntos permite diferenciar elementos como límites de vía, paramentos, ejes, quiebres de pendiente, terreno natural, estructuras existentes y puntos de control. Esta clasificación es esencial para la correcta interpretación geométrica del levantamiento y para la posterior generación de entidades vectoriales estructuradas.

Una vez organizada la información, se ejecuta una validación cruzada entre atributos descriptivos y coordenadas espaciales, orientada a detectar errores de digitación, inconsistencias de codificación o incongruencias geométricas. Esta verificación asegura la integridad del conjunto de datos y minimiza la introducción de errores en la fase de representación gráfica.

Posteriormente, los datos depurados se importan en AutoCAD Land Desktop 2009, donde se realiza la interpretación gráfica del levantamiento mediante la conexión de puntos con líneas, polilíneas y simbología técnica normalizada. Este procedimiento sigue criterios topográficos establecidos y estándares de representación vigentes, permitiendo materializar una representación precisa y coherente de los elementos relevados en campo.

Durante la modelación CAD se implementa una estructura de capas temáticas, organizando la información por tipo de elemento y jerarquía geométrica. Esta estructuración facilita la gestión de la información, mejora la legibilidad del plano y permite su integración con sistemas de información geográfica (SIG). Se recomienda el uso de simbología, estilos de línea y escalas gráficas conforme a normativa técnica aplicable, asegurando consistencia documental y compatibilidad interinstitucional.

Para optimizar la calidad geométrica del modelo digital, se aplican rutinas de control topológico y ajuste geométrico, tales como detección de vértices desconectados, eliminación de entidades duplicadas, verificación de continuidad de líneas y control de coherencia espacial entre elementos relacionados. Estas acciones reducen errores en etapas posteriores de diseño, cubicación o replanteo.

CONSULTORES S.A.S

La confiabilidad de la información se refuerza mediante el uso del software de gestión de datos de estación total Transit (V2.359), el cual permite la edición controlada de descripciones, validación de coordenadas, revisión estructural de archivos y generación de reportes de inconsistencias. El producto resultante es un archivo estructurado (.CSV) que integra coordenadas y atributos descriptivos bajo un formato estandarizado para su posterior procesamiento.

Adicionalmente, Transit permite la exportación interoperable de datos en formatos como DXF, DWG o LandXML, facilitando la transferencia de información entre plataformas CAD, SIG y software de modelación de ingeniería. Esta interoperabilidad contribuye a la continuidad del flujo de trabajo digital y a la reducción de pérdidas de información por conversión de formatos.

Finalmente, como parte de la gestión documental del proyecto, se establece un sistema de respaldo periódico y control de versiones de los archivos generados, permitiendo la trazabilidad de modificaciones, recuperación de información y auditoría técnica del proceso. La aplicación de este enfoque sistemático garantiza la calidad, confiabilidad y reproducibilidad de los productos topográficos, optimizando la toma de decisiones en proyectos de ingeniería civil y construcción.

MARVIN CAMACHO LASSO

TOPOGRAFO

INTERVENTORÍA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, AMBIENTAL Y FINANCIERA PARA LA CONSTRUCCIÓN REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, BARRIO EL CRISTAL, MUNICIPIO DE BUCARAMANGA, DEPARTAMENTO DE SANTANDER

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

CONTRATO DE INTERVENTORÍA

No. 138 del 2025

Periodo de ejecución:

Desde el 12 de septiembre 2025 hasta el 07 de noviembre de 2025 y desde el 23 de enero de 2026 hasta el 31 de marzo del 2026.

MS CONSULTORES S.A.S.

CONTRATISTA INTERVENTORÍA:

MS CONSULTORES S.A.S.

MARZO 2026

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN 3
2. OBJETIVOS 4
2.1 Objetivo general: 4
2.2 Objetivos específicos: 4
3. DESCRIPCIÓN DE LOS ÍTEMS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL 4
4. MANEJO DE RESIDUOS 4
4.1. Plástico negro de protección 4
4.2. Gestión de Canecas para Residuos Sólidos 5
5. IMPLEMENTACIÓN DE SEÑALES PREVENTIVAS 6
5.1. Señales preventivas 6
5.2. Instalación de cerramiento perimetral 6
5.3. Depósito de materiales 7
6. INSTALACIONES TEMPORALES 7
6.1. Campamento de obra 7
6.2. Gestión sanitaria 7
6.3. Salón para reuniones 8
7. RECOMENDACIONES 8
8. CONCLUSIONES 9

MS
CONSULTORES S.A.S.

INTRODUCCIÓN

En cumplimiento de las funciones asignadas en la interventoría técnica, administrativa, ambiental y financiera, se presenta el siguiente informe de seguimiento y control correspondiente al Informe Acta Parcial No. 1 del Plan de Manejo Ambiental (PMA), ejecutado durante el periodo comprendido desde el 12 de septiembre 2025 hasta el 07 de noviembre de 2025 y desde el 23 de enero de 2026 hasta el 31 de marzo del 2026. Este documento tiene como objetivo principal validar la veracidad y consistencia de los datos reportados, así como verificar de manera rigurosa la adecuada aplicación de las medidas ambientales implementadas a lo largo del desarrollo de la obra, conforme a las obligaciones contractuales y la normatividad ambiental vigente.

Adicionalmente, el informe busca evaluar de forma integral el grado de cumplimiento de los requisitos legales, técnicos y administrativos establecidos para el proyecto, identificando fortalezas y oportunidades de mejora en los procesos de gestión ambiental. Para tal fin, se realiza un análisis detallado de los indicadores de desempeño ambiental, el cumplimiento de los lineamientos definidos en el PMA y la eficacia de las acciones tomadas para mitigar, prevenir, corregir o compensar los impactos generados.

Igualmente, se establecen los lineamientos necesarios para asegurar la continuidad y optimización del proceso de monitoreo ambiental, proponiendo acciones correctivas y de mejora específicas que permitan fortalecer las fases subsiguientes del proyecto y garantizar el desarrollo sostenible de la obra. Finalmente, este informe constituye una herramienta clave para la toma de decisiones, el seguimiento a los compromisos adquiridos y la transparencia ante las partes interesadas, consolidando el compromiso institucional con la protección del entorno y el cumplimiento de los más altos estándares ambientales.

MS CONSULTORES S.A.S.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general:

Implementar las acciones de manejo ambiental requeridas durante la ejecución del proyecto para prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos generados, garantizando el desarrollo sostenible y el estricto cumplimiento de la normativa ambiental vigente.

2.2 Objetivos específicos:

• Asegurar la observancia integral de los lineamientos definidos en el PMA aprobado.

• Fomentar prácticas laborales seguras y responsables con el ambiente en todas las fases del proyecto.

• Establecer procedimientos efectivos para la recolección, clasificación y disposición adecuada de residuos sólidos.

• Garantizar condiciones óptimas de salubridad, higiene y seguridad en las áreas de trabajo.

• Mantener al personal informado y capacitado respecto a las medidas ambientales implementadas.

• Gestionar y controlar los riesgos derivados de la generación de residuos, vertimientos, ruido y emisiones atmosféricas durante la ejecución de la obra.

MS
CONSULTORES S.A.S.

3. DESCRIPCIÓN DE LOS ÍTEMS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

4. MANEJO DE RESIDUOS

4.1. Plástico negro de protección

Durante la ejecución de la obra, se utilizó plástico, medido en metros cuadrados, principalmente como cubierta temporal para proteger los materiales de construcción. El objetivo era resguardar estos materiales de factores ambientales adversos, como la lluvia, el viento y la exposición directa al sol. Al emplear este recubrimiento, se pudo controlar las escorrentías y evitar que el agua de lluvia tuviera contacto directo con materiales sensibles, previniendo así el arrastre de partículas o residuos hacia áreas no intervenidas, adicionalmente, el plástico sirvió como mecanismo de aislamiento en áreas identificadas como sensibles dentro del frente de trabajo. Gracias a este uso estratégico, se minimizó el riesgo de contaminación del suelo que podría derivarse del contacto directo con materiales de construcción o líquidos propios de las actividades realizadas. De esta manera, la implementación del plástico contribuyó de forma significativa a mitigar impactos ambientales negativos, asegurando un manejo responsable de los recursos y alineándose con los lineamientos establecidos en el Plan de Manejo Ambiental.



4.2. Gestión de Canecas para Residuos Sólidos

Las canecas destinadas a la recolección de residuos sólidos, con una capacidad de 55 galones, han sido estratégicamente ubicadas en áreas pertinentes de la obra. Esta disposición responde a la necesidad de optimizar el manejo de los residuos generados durante las actividades constructivas, facilitando una recolección eficiente y reduciendo el riesgo de acumulación o dispersión de materiales no deseados.

Para garantizar una segregación adecuada, las canecas han sido codificadas por color, permitiendo la identificación clara de aquellas orientadas a residuos orgánicos, reciclables y ordinarios. Esta clasificación, instaurada desde el inicio del proyecto, facilita que el personal diferencie correctamente el tipo de residuo correspondiente en cada recipiente, optimizando así los procesos de reciclaje y disposición final.

MS CONSULTORES S.A.S.

La distribución y codificación de las canecas constituye un elemento fundamental dentro de las medidas de control ambiental implementadas en la obra y se encuentra alineada con los objetivos planteados en el Plan de Manejo Ambiental (PMA). Este sistema promueve la cultura del manejo responsable de residuos entre los colaboradores, contribuyendo a mitigar impactos ambientales adversos y asegurando el cumplimiento de la normativa vigente.



Las bolsas para basura se incorporaron como un recurso esencial en la gestión de los residuos sólidos generados tanto en hogares como oficinas vinculadas al proyecto. Gracias a su uso, fue posible recolectar eficientemente los desechos derivados de las actividades cotidianas, favoreciendo así su disposición ordenada y adecuada.

El correcto manejo de estas bolsas previno la acumulación de basura en los lugares de trabajo, aspecto fundamental para conservar la higiene y seguridad del entorno laboral. Además, esta práctica ayudó a disminuir los riesgos relacionados con la aparición de fauna nociva, atraída normalmente por residuos mal gestionados. Por lo tanto, la administración responsable de las bolsas de basura reforzó las estrategias de control ambiental definidas en el proyecto, impulsando tanto el cumplimiento normativo como la protección de la salud de quienes trabajan allí.

5. IMPLEMENTACIÓN DE SEÑALES PREVENTIVAS

5.1. Señales preventivas

Se instalaron señales en áreas críticas como excavaciones, zonas de tránsito vehicular y sectores de alto riesgo, cumpliendo la Resolución 1409 de 2012 sobre seguridad industrial. Estas señales advierten riesgos del entorno constructivo, facilitando la identificación temprana de peligros y la acción preventiva del personal. Su correcta ubicación y visibilidad ayudan a reducir incidentes y asegurar operaciones seguras.

5.2. Instalación de cerramiento perimetral

Esta acción tiene como propósito principal restringir el acceso de personas no autorizadas a zonas de alto riesgo, minimizando de manera significativa la probabilidad de incidentes durante la ejecución de actividades constructivas. La aplicación estratégica de la cinta amarilla permite una delimitación clara y fácilmente identificable de los sectores peligrosos, fortaleciendo las acciones preventivas e impulsando el cumplimiento de las normativas de seguridad vigentes en el proyecto.





5.3. Depósito de materiales

Durante el proyecto, se habilitó un área ordenada y segura para almacenar materiales, con controles para evitar escurrimientos y minimizar riesgos ambientales. Se instaló señalización en el perímetro para delimitar el espacio y prevenir accesos no autorizados. Así, el almacenamiento se realizó bajo condiciones controladas y según las normas ambientales y de seguridad del proyecto.





6. INSTALACIONES TEMPORALES

Se verifica correcta implementación en las áreas y servicios de apoyo, garantizando el cumplimiento de las medidas de manejo ambiental y condiciones de trabajo establecidas para la obra:

MS CONSULTORES S.A.S.

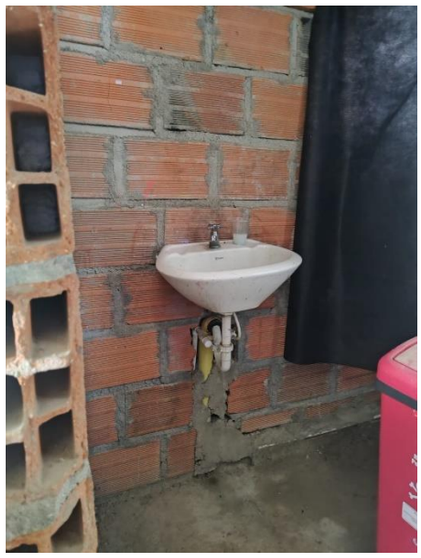
6.1. Campamento de obra

El campamento de obra se utilizó para actividades administrativas y descanso del personal técnico y operativo. Se dotó de los servicios y elementos básicos para el bienestar y funcionamiento adecuado, y se gestionaron los residuos para mantener la limpieza según el Plan de Manejo Ambiental. Estas medidas garantizaron un entorno seguro y saludable conforme a las normas ambientales vigentes.

6.2. Gestión sanitaria

Durante el periodo se realizó aseo y mantenimiento de los baños que se encuentran en el área administrativa de trabajo para asegurar condiciones higiénicas. Se realizó limpieza periódica y mantenimiento constante, evitando vertimientos incontrolados y cumpliendo disposiciones ambientales y sanitarias. La ubicación y conservación de los baños promovió la higiene, minimizó riesgos de contaminación, y garantizó un ambiente seguro y ordenado, reforzando el manejo adecuado de residuos y el cuidado ambiental según las políticas del proyecto.





6.3. Salón para reuniones

El salón de reuniones fue usado para actividades clave de gestión ambiental y seguridad del proyecto. Allí se realizaron capacitaciones, inducciones ambientales, reuniones de seguimiento y discusiones sobre acciones implementadas y ajustes necesarios. Su adecuado uso aseguró que toda la información relevante llegara al equipo, lo que facilitó el cumplimiento de normas y la mejora continua en las condiciones de trabajo.



7. RECOMENDACIONES

Recomendaciones para el Fortalecimiento de la Gestión Ambiental

Con el objetivo de perfeccionar la aplicación de las medidas ambientales y asegurar el estricto cumplimiento de la normativa vigente, se proponen las siguientes recomendaciones estructuradas:

- Monitoreo de indicadores ambientales: Implementar sistemas de registro que permitan consolidar datos de residuos, vertimientos y emisiones de facilitando la trazabilidad y la toma de decisiones oportunas.

- Fortalecimiento de la gestión de residuos peligrosos: Aunque se evidenció un buen manejo de residuos sólidos, se recomienda establecer protocolos específicos para residuos (**Bolsas de cemento, guantes usados**), incluyendo almacenamiento temporal seguro y disposición final certificada.

- Plan de capacitación continua: Ampliar las jornadas de inducción ambiental hacia un esquema periódico, con énfasis en buenas prácticas de obra, seguridad industrial y cultura ambiental, asegurando que todo el personal mantenga actualizado su conocimiento.

- Integración comunitaria activa: Crear espacios de participación con la comunidad del barrio El Cristal, como reuniones informativas o boletines ambientales, para fortalecer la confianza y reducir posibles conflictos sociales derivados de la ejecución de la obra.

- Optimización del almacenamiento temporal de materiales: Incorporar cubiertas impermeables en las zonas de depósito para reducir riesgos de escurrimientos y contaminación del suelo.

8. CONCLUSIONES

El proyecto de construcción de redes de alcantarillado sanitario y pluvial en el barrio El Cristal ha demostrado un cumplimiento adecuado de las medidas establecidas en el Plan de Manejo Ambiental, garantizando la protección del entorno y la seguridad de los trabajadores. Las acciones implementadas en el manejo de residuos, señalización preventiva, instalaciones temporales y gestión sanitaria reflejan una correcta aplicación de la normativa vigente y una cultura ambiental fortalecida dentro del equipo de obra. En términos generales, el desarrollo de las actividades durante el periodo ejecutado evidencia un compromiso institucional con la sostenibilidad, la transparencia y la mejora continua, consolidando la confianza de la comunidad y de las autoridades en la gestión ambiental del proyecto.

MS CONSULTORES S.A.S.

OSCAR LEONARDO ALMEYDA MALDONADO

ING. RESIDENTE DE INTERVENTORIA

INTERVENTORÍA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, AMBIENTAL Y FINANCIERA PARA LA CONSTRUCCIÓN REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, BARRIO EL CRISTAL, MUNICIPIO DE BUCARAMANGA, DEPARTAMENTO DE SANTANDER

PLAN DE MANEJO TRAFICO

CONTRATO DE INTERVENTORÍA

No. 138 del 2025

Periodo de ejecución:

Desde el 12 de septiembre 2025 hasta el 07 de noviembre de 2025 y desde el 23 de enero de 2026 hasta el 31 de marzo del 2026.

MS CONSULTORES S.A.S.

CONTRATISTA INTERVENTORÍA:

MS CONSULTORES S.A.S.

MARZO 2026

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN 3
2. OBJETIVOS 4
2.1. Objetivo general: 4
2.2. Objetivos específicos: 4
SEGUIMIENTO ESPECÍFICO AL PMT 4
3. RUTAS ALTERNAS 4
3.1. Manejo del Tránsito Vehicular 5
3.3 Señalización Preventiva e Informativa 5
4. DESCRIPCIÓN DE LOS ÍTEMS DEL PLAN DE MANEJO TRANSITO 5
DISPOSITIVOS DE CONTROL 5
4.1. Barreras plásticas tipo maletín (2,00 m × 1,00 m × 0,50 m) 5
4.2. Conos de señalización vial. 6
4.3. Paleta de control pare/siga (H = 0.45 m) 6
4.4. Tela verde y/o malla para cerramiento (rollo de 100 m) 6
4.5. Pasacalles informativos 6
5. SEÑALIZACION 7
5.1. Señal SR-01: Vía cerrada 7
5.1. Señal SIO-07 (Desvío) 7
6. VARIOS 8
6.1. Paleteros 8
6.2. Radio teléfono banda VHF/UHF 8
7. CONCLUSIONES 8
8. RECOMENDACIONES 9

MS CONSULTORES S.A.S.

INTRODUCCIÓN

En el marco de las obligaciones contractuales asumidas por la interventoría, se presenta el informe técnico de seguimiento al Plan de Manejo de Tránsito (PMT) implementado por el Consorcio Placitas SVCH, correspondiente al periodo comprendido desde el 12 de septiembre 2025 hasta el 07 de noviembre de 2025 y desde el 23 de enero de 2026 hasta el 31 de marzo del 2026. Este documento tiene como objetivo principal evaluar de manera detallada la eficacia y el cumplimiento de las medidas de gestión de tránsito establecidas para la construcción redes de alcantarillado sanitario y pluvial, barrio el cristal, municipio de Bucaramanga, departamento de Santander.

El alcance del informe abarca la verificación de la aplicación de los procedimientos técnicos, la observación de condiciones de movilidad y seguridad vial para peatones, conductores y comunidad, así como la comprobación del acatamiento de las disposiciones emitidas por la autoridad de tránsito local. El análisis incluye una evaluación exhaustiva de los criterios de desempeño, la documentación de incidencias y la formulación de sugerencias de mejora, orientadas a fortalecer la gestión del tránsito durante la ejecución del proyecto.

MS
CONSULTORES S.A.S.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general:

Supervisar la implementación del sistema de control y regulación temporal del tránsito vehicular y peatonal en las zonas de intervención, con el fin de verificar que las medidas adoptadas por el contratista garanticen la seguridad vial y minimicen las afectaciones a la movilidad durante la ejecución del proyecto.

2.2. Objetivos específicos:

- Verificar que el contratista implemente las medidas necesarias para la protección del personal de obra y de los usuarios de la vía.

- Supervisar que se informe de manera oportuna y adecuada a los conductores y peatones sobre los cierres, desvíos y restricciones temporales.

- Controlar que las acciones de regulación garanticen el adecuado flujo vehicular y el cumplimiento de los límites de velocidad en las zonas intervenidas.

- Vigilar que se adopten las medidas preventivas necesarias para evitar accidentes derivados de la interacción entre las actividades constructivas y el tránsito.

- Asegurar el cumplimiento de la normatividad técnica vigente en materia de señalización temporal y manejo de tránsito establecida por el Ministerio de Transporte.

MS CONSULTORES S.A.S.

SEGUIMIENTO ESPECÍFICO AL PMT

3. RUTAS ALTERNAS

Se observan la vía intervenida en rojo. En color azul tráfico a un solo carril, naranja y verde la vía usada como desvió alterno.



3.1. Manejo del Tránsito Vehicular

Se verificó la implementación de las medidas establecidas en el Plan de Manejo de Tránsito (PMT), orientadas a garantizar la movilidad y seguridad vial durante la ejecución de las actividades constructivas. Dentro de estas acciones se evidenció la activación de rutas alternas a través de la Transversal 127 y Diagonal 20, con el fin de minimizar las afectaciones al flujo vehicular en el sector.

Asimismo, se observó:

- El desvío del tráfico hacia vías paralelas del área de intervención (Transversal 127 y 127A, la vía sobre la Carrera 21).

- Tráfico a un solo carril por el carril derecho bajando hacia el cristal bajo, usando como desvíos la calle 127A para los vehículos que bajan y la calle 127 para los vehículos que suben.

- La regulación del flujo vehicular mediante apoyo de paleteros en los horarios de mayor congestión.

- La instalación de señalización vertical y horizontal provisional de obra, conforme a la normatividad vigente y al diseño aprobado en el PMT.

3.3 Señalización Preventiva e Informativa

La interventoría verificó la presencia de señales preventivas, reglamentarias e informativas en las zonas de obra y rutas alternas, cumpliendo con los parámetros de visibilidad establecidos en el PMT.

MS
CONSULTORES S.A.S.

4. DESCRIPCIÓN DE LOS ÍTEMS DEL PLAN DE MANEJO TRANSITO

DISPOSITIVOS DE CONTROL

4.1. Barreras plásticas tipo maletín (2,00 m × 1,00 m × 0,50 m)

Se verificó y aprobó la cantidad de este ítem, la instalación de barreras plásticas modulares, de alta visibilidad y resistencia, dispuestas en serie para delimitar las zonas de trabajo y separar el tránsito vehicular de las áreas de excavación. Dichas barreras cumplen con las especificaciones del Manual de Señalización Vial del Ministerio de Transporte (pág. 520) y fueron empleadas principalmente en tramos de intervención prolongada, garantizando la seguridad vial y el adecuado control del tránsito durante la ejecución de las obras.



4.2. Conos de señalización vial.

Se verificó y aprobó la cantidad de este ítem, la instalación de elementos verticales de caucho, de color naranja con bandas reflectivas, destinados a demarcar zonas de tránsito restringido y orientar el flujo vehicular. En el presente proyecto, su uso fue limitado debido a la geometría y características del tramo urbano intervenido, cumpliendo con lo establecido en el Plan de Manejo de Tránsito (PMT) y las medidas de seguridad vial correspondientes.



4.3. Paleta de control pare/siga (H = 0.45 m)

Se verificó y se aprobó la cantidad de este ítem, el uso de elementos portátiles manuales por parte del personal de apoyo vial, destinados a regular el tránsito alternado en vías con un solo carril operativo.

4.4. Tela verde y/o malla para cerramiento (rollo de 100 m)

Se verificó y se aprobó la cantidad de este ítem, el uso de barreras físicas. Además de cumplir su función de seguridad, estas barreras contribuyen al control visual y de polvo, minimizando las afectaciones al entorno inmediato y garantizando la protección de la comunidad circundante durante la ejecución de las obras.





4.5. Pasacalles informativos

Se verificó y se aprobó la cantidad de este item, la instalación de pasacalles informativos con mensajes alusivos a la obra en puntos estratégicos de acceso al sector, con el objetivo de mantener informada a la comunidad sobre las actividades y los plazos de intervención, cumpliendo con las acciones de comunicación y divulgación establecidas en el Plan de Manejo de Tránsito (PMT).



5. SEÑALIZACION

5.1. Señal SR-01: Vía cerrada

Se verificó y aprobó la instalación de la señal de “Vía Cerrada” en los puntos correspondientes de cierre total o desvío temporal, la cual indica la prohibición de tránsito por el tramo intervenido y orienta a los conductores hacia las rutas alternas, garantizando la seguridad vial y el cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito (PMT) durante la ejecución de las obras.



5.1. Señal SIO-07 (Desvío)

Se verificó y aprobó la instalación de la señal de “Desvio” en los puntos correspondientes de desvío temporal, la cual indica la prohibición de tránsito por el tramo intervenido y orienta a los conductores hacia las rutas alternas, garantizando la seguridad vial y el cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito (PMT) durante la ejecución de las obras.



6. VARIOS

6.1. Paleteros

Se verificó la contratación y presencia del personal encargado de la regulación del tránsito vehicular en los puntos de intervención, debidamente dotado con chalecos reflectivos, paletas de control y elementos de protección personal. Su labor ha sido fundamental para garantizar el flujo seguro y continuo del tránsito alternado, cumpliendo con lo establecido en el Plan de Manejo de Tránsito (PMT) y la normatividad vigente.



6.2. Radio teléfono banda VHF/UHF

Equipos de comunicación interna utilizados por los paleteros y supervisores de tráfico para coordinar la regulación del tránsito y garantizar una respuesta oportuna ante situaciones imprevistas o congestiones.

7. CONCLUSIONES

El seguimiento técnico realizado al Plan de Manejo de Tránsito evidencia que las medidas implementadas han permitido mantener condiciones aceptables de movilidad y seguridad vial en el área de influencia del proyecto, garantizando la protección de peatones, conductores y personal de obra. La aplicación de señalización preventiva, rutas alternas y dispositivos de control ha contribuido a mitigar los impactos de la intervención sobre la circulación, reflejando un cumplimiento adecuado de la normativa vigente. En términos generales, el

PMT ha demostrado ser una herramienta efectiva para asegurar la continuidad de las actividades constructivas con un mínimo de afectaciones, consolidando el compromiso institucional con la gestión responsable del tránsito y la seguridad de la comunidad. No se identificaron incumplimientos graves al PMT sin embargo, la interventoría continuará realizando un monitoreo permanente, con énfasis en la documentación de incidencias, la evaluación de la efectividad de las medidas implementadas y la articulación con la autoridad de tránsito para la aplicación de correctivos oportunos. El impacto positivo en la seguridad vial es evidente, pero requiere sostenibilidad a través del refuerzo de las acciones recomendadas.

8. RECOMENDACIONES

1. Incrementar el número de paleteros en horarios de mayor tráfico vehicular (07:00–09:00 y 17:00–19:00), con criterios de asignación basados en conteos vehiculares y análisis de flujos.

2. Reforzar la iluminación y seguridad en los pasos peatonales provisionales, mediante la instalación de luminarias portátiles y la programación de inspecciones nocturnas semanales.

3. Garantizar la reposición inmediata de elementos de señalización desplazados o deteriorados, asignando responsables por turno y manteniendo inventario suficiente en obra.

4. Actualizar y mantener la demarcación horizontal en rutas alternas, empleando materiales de alta durabilidad y programando mantenimientos semanales.

5. Intensificar la capacitación y rotación del personal de apoyo, reduciendo la exposición a la fatiga y garantizando altos estándares de atención y seguridad.

6. Establecer un plan de contingencia para incidentes de tránsito (choques menores, bloqueos imprevistos), con roles definidos y coordinación directa con la autoridad de tránsito.

7. Complementar los pasacalles con perifoneo, boletines digitales y grupos comunitarios en redes sociales para informar oportunamente sobre cierres, desvíos y horarios de mayor congestión.

Se recomienda al contratista priorizar estas acciones en el corto plazo, asegurando una gestión proactiva y efectiva del tránsito en el área de influencia del proyecto. El seguimiento técnico se mantendrá de manera continua, con la elaboración de informes mensuales que incluyan indicadores de desempeño y propuestas de mejora adicionales según los resultados obtenidos.

MS CONSULTORES S.A.S.

OSCAR LEONARDO ALMEYDA MALDONADO

ING. RESIDENTE DE INTERVENTORIA

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION DE CILINDROS DE CONCRETO DE HORMIGON INV. E-410-13 (NORMA ICONTEC 673)
Capping de Neopreno de acuerdo a las Normas ASTM C-1231-93 y AASHTO T22-851

Código	001 - Geo
Versión	V.1
Fecha	2/01/2023
Página 1 de 1	

NOMBRE CLIENTE:	MS CONSULTORES S.A.S	**INFORME No. :**	1
OBRA/PROYECTO:	INTERVENTORÍA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, AMBIENTAL Y FINANCIERA PARA LA CONSTRUCCIÓN REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, BARRIO EL CRISTAL, MUNICIPIO DE BUCARAMANGA, DEPARTAMENTO DE SANTANDER	**FECHA DE INFORME:**	25/03/2026

Cilindro No		1	2	3	1	2	3
ELEMENTO							
LOCALIZACIÓN		POZOS PRIMER ANILLO 17-19-20					
ASENTAMIENTO (PULGADAS)				PROCEDENCIA DE LA MEZCLA:			
FECHA TOMA DE MUESTRA		**24/02/2026**	**24/02/2026**	**24/02/2026**	**24/02/2026**	**24/02/2026**	**24/02/2026**
EDAD ROTURA (dias)		**14**	**14**	**14**	**28**	**28**	**28**
FECHA DE ENSAYO		**10/03/2026**	**10/03/2026**	**10/03/2026**	**24/03/2026**	**24/03/2026**	**24/03/2026**
d: DIAMETRO PROMEDIO DEL ESPÉCIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm		100	100	100	100	100	100
h: ALTURA PROMEDIO DE LA ESPÉCIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm		200	200	200	200	200	200
A: AREA TOTAL cm2		78,54	78,54	78,54	78,54	78,54	78,54
P: CARGA MÁXIMA APLICADA	kN	**173,40**	**174,70**	165,3	176,8	187,1	174,4
	N	173400	174700	165300	176800	187100	174400
R: RESISTENCIA PSI:	**PSI**	3955	3767	3639	4071	4017	4121
	Kgf/cm^2	218,5	214,9	213,8	221,4	233,1	237,8
TIPO DE FALLA		COLUMNAR	COLUMNAR	COLUMNAR	COLUMNAR	COLUMNAR	COLUMNAR
DATOS RELATIVOS AL ESPÉCIMEN:		ESMERILADO O PULIDO ☐	REFRENTADO ☐	USO DE LÁMINA DE CUERO ☐	CORTADO ☐	NO APLICA ☑	☐
REMISIÓN No							
OBSERVACIÓN:							

Los resultados presentados corresponden unicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo.
Esta muestra no es reproducible ni total ni pacial sin la autorizacion de:

APROBÓ

GERARDO RIOS
GEOLOGO

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION DE CILINDROS DE CONCRETO DE HORMIGON INV. E-410-13 (NORMA ICONTEC 673)
Capping de Neopreno de acuerdo a las Normas ASTM C-1231-93 y AASHTO T22-851

Código	001 - Geo
Versión	V.1
Fecha	2/01/2023
Página 1 de 1	

NOMBRE CLIENTE:	MS CONSULTORES S.A.S	**INFORME No. :**	1
OBRA/PROYECTO:	INTERVENTORÍA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, AMBIENTAL Y FINANCIERA PARA LA CONSTRUCCIÓN REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, BARRIO EL CRISTAL, MUNICIPIO DE BUCARAMANGA, DEPARTAMENTO DE SANTANDER	**FECHA DE INFORME:**	25/03/2026

Cilindro No		1	2	3	1	2	3
ELEMENTO							
LOCALIZACIÓN		POZOS SEGUNDO ANILLO 70-19-20					
ASENTAMIENTO (PULGADAS)				PROCEDENCIA DE LA MEZCLA:			
FECHA TOMA DE MUESTRA		**24/02/2026**	**24/02/2026**	**24/02/2026**	**24/02/2026**	**24/02/2026**	**24/02/2026**
EDAD ROTURA (dias)		**14**	**14**	**14**	**28**	**28**	**28**
FECHA DE ENSAYO		**10/03/2026**	**10/03/2026**	**10/03/2026**	**24/03/2026**	**24/03/2026**	**24/03/2026**
d: DIAMETRO PROMEDIO DEL ESPÉCIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm		100	100	100	100	100	100
h: ALTURA PROMEDIO DE LA ESPÉCIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm		200	200	200	200	200	200
A: AREA TOTAL cm2		78,54	78,54	78,54	78,54	78,54	78,54
P: CARGA MÁXIMA APLICADA	kN	**178,40**	**171,70**	164,3	173,8	186,1	175,4
	N	173800	171700	164300	179800	186100	175400
R: RESISTENCIA PSI:	**PSI**	3956	3762	3633	4077	4019	4122
	Kgf/cm^2	217,5	216,9	214,8	226,4	237,1	239,8
TIPO DE FALLA		COLUMNAR	COLUMNAR	COLUMNAR	COLUMNAR	COLUMNAR	COLUMNAR
DATOS RELATIVOS AL ESPÉCIMEN:		ESMERILADO O PULIDO ☐	REFRENTADO ☐	USO DE LÁMINA DE CUERO ☐	CORTADO ☐	NO APLICA ☑	☐
REMISIÓN No							
OBSERVACIÓN:							

Los resultados presentados corresponden unicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo.
Esta muestra no es reproducible ni total ni pacial sin la autorizacion de:

APROBÓ

GERARDO RIOS
GEOLOGO

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION DE CILINDROS DE CONCRETO DE HORMIGON INV. E-410-13 (NORMA ICONTEC 673)
Capping de Neopreno de acuerdo a las Normas ASTM C-1231-93 y AASHTO T22-851

Código	001 - Geo
Versión	V.1
Fecha	2/01/2023
Página 1 de 1	

NOMBRE CLIENTE:	MS CONSULTORES S.A.S	**INFORME No. :**	2
OBRA/PROYECTO:	INTERVENTORÍA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, AMBIENTAL Y FINANCIERA PARA LA CONSTRUCCIÓN REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, BARRIO EL CRISTAL, MUNICIPIO DE BUCARAMANGA, DEPARTAMENTO DE SANTANDER	**FECHA DE INFORME:**	30/03/2026

Cilindro No		1	2	3	1	2	3
ELEMENTO							
LOCALIZACIÓN		POZOS PRIMER ANILLO 21-22-32					
ASENTAMIENTO (PULGADAS)				PROCEDENCIA DE LA MEZCLA:			
FECHA TOMA DE MUESTRA		**25/02/2026**	**25/02/2026**	**25/02/2026**	**25/02/2026**	**25/02/2026**	**25/02/2026**
EDAD ROTURA (dias)		**14**	**14**	**14**	**28**	**28**	**28**
FECHA DE ENSAYO		**11/03/2026**	**11/03/2026**	**11/03/2026**	**25/03/2026**	**25/03/2026**	**25/03/2026**
d: DIAMETRO PROMEDIO DEL ESPÉCIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm		100	100	100	100	100	100
h: ALTURA PROMEDIO DE LA ESPÉCIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm		200	200	200	200	200	200
A: AREA TOTAL cm2		78,54	78,54	78,54	78,54	78,54	78,54
P: CARGA MÁXIMA APLICADA	kN	**173,47**	**174,45**	**179,25**	**185,70**	**183,40**	**181,50**
	N	173470	174450	179250	185700	183400	181500
R: RESISTENCIA PSI:	**PSI**	**3915**	**3899**	**3944**	**4252**	**4181**	**4222**
	Kgf/cm^2	219,5	211,5	217,5	223,8	225,5	228,3
TIPO DE FALLA		COLUMNAR	COLUMNAR	COLUMNAR	COLUMNAR	COLUMNAR	COLUMNAR
DATOS RELATIVOS AL ESPÉCIMEN:		ESMERILADO O PULIDO ☐	REFRENTADO ☐	USO DE LÁMINA DE CUERO ☐	CORTADO ☐	NO APLICA ☑	☐
REMISIÓN No							
OBSERVACIÓN:							

Los resultados presentados corresponden unicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo.
Esta muestra no es reproducible ni total ni pacial sin la autorizacion de:

APROBÓ

[redacted]



GERARDO RIOS
GEOLOGO

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION DE CILINDROS DE CONCRETO DE HORMIGON INV. E-410-13 (NORMA ICONTEC 673)
Capping de Neopreno de acuerdo a las Normas ASTM C-1231-93 y AASHTO T22-851

Código	001 - Geo
Versión	V.1
Fecha	2/01/2023
Página 1 de 1	

NOMBRE CLIENTE:	MS CONSULTORES S.A.S	**INFORME No. :**	2
OBRA/PROYECTO:	INTERVENTORÍA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, AMBIENTAL Y FINANCIERA PARA LA CONSTRUCCIÓN REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, BARRIO EL CRISTAL, MUNICIPIO DE BUCARAMANGA, DEPARTAMENTO DE SANTANDER	**FECHA DE INFORME:**	30/03/2026

Cilindro No		1	2	3	1	2	3
ELEMENTO							
LOCALIZACIÓN		POZOS SEGUNDO ANILLO 21-22-32					
ASENTAMIENTO (PULGADAS)				PROCEDENCIA DE LA MEZCLA:			
FECHA TOMA DE MUESTRA		**25/02/2026**	**25/02/2026**	**25/02/2026**	**25/02/2026**	**25/02/2026**	**25/02/2026**
EDAD ROTURA (dias)		**14**	**14**	**14**	**28**	**28**	**28**
FECHA DE ENSAYO		**11/03/2026**	**11/03/2026**	**11/03/2026**	**25/03/2026**	**25/03/2026**	**25/03/2026**
d: DIAMETRO PROMEDIO DEL ESPÉCIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm		100	100	100	100	100	100
h: ALTURA PROMEDIO DE LA ESPÉCIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm		200	200	200	200	200	200
A: AREA TOTAL cm2		78,54	78,54	78,54	78,54	78,54	78,54
P: CARGA MÁXIMA APLICADA	kN	**177,47**	**176,45**	**173,20**	**184,70**	**189,40**	**181,40**
	N	177470	176450	179200	184700	189400	181400
R: RESISTENCIA PSI:	**PSI**	**3917**	**3897**	**3949**	**4251**	**4184**	**4226**
	Kgf/cm^2	217,5	216,5	211,5	229,8	224,5	222,3
TIPO DE FALLA		COLUMNAR	COLUMNAR	COLUMNAR	COLUMNAR	COLUMNAR	COLUMNAR
DATOS RELATIVOS AL ESPÉCIMEN:		ESMERILADO O PULIDO ☐	REFRENTADO ☐	USO DE LÁMINA DE CUERO ☐	CORTADO ☐	NO APLICA ☑	☐
REMISIÓN No							
OBSERVACIÓN:							

Los resultados presentados corresponden unicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo.
Esta muestra no es reproducible ni total ni pacial sin la autorizacion de:

APROBÓ

GERARDO RIOS
GEOLOGO

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION DE CILINDROS DE CONCRETO DE HORMIGON INV. E-410-13 (NORMA ICONTEC 673)
Capping de Neopreno de acuerdo a las Normas ASTM C-1231-93 y AASHTO T22-851

Código	001 - Geo
Versión	V.1
Fecha	2/01/2023
Página 1 de 1	

NOMBRE CLIENTE:	MS CONSULTORES S.A.S	**INFORME No. :**	3
OBRA/PROYECTO:	INTERVENTORÍA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, AMBIENTAL Y FINANCIERA PARA LA CONSTRUCCIÓN REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, BARRIO EL CRISTAL, MUNICIPIO DE BUCARAMANGA, DEPARTAMENTO DE SANTANDER	**FECHA DE INFORME:**	30/03/2026

Cilindro No		1	2	3	1	2	3
ELEMENTO							
LOCALIZACIÓN		POZOS PRIMER ANILLO 44-71-72					
ASENTAMIENTO (PULGADAS)				PROCEDENCIA DE LA MEZCLA:			
FECHA TOMA DE MUESTRA		**26/02/2026**	**26/02/2026**	**26/02/2026**	**26/02/2026**	**26/02/2026**	**26/02/2026**
EDAD ROTURA (dias)		**14**	**14**	**14**	**28**	**28**	**28**
FECHA DE ENSAYO		**12/03/2026**	**12/03/2026**	**12/03/2026**	**26/03/2026**	**26/03/2026**	**26/03/2026**
d: DIAMETRO PROMEDIO DEL ESPÉCIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm		100	100	100	100	100	100
h: ALTURA PROMEDIO DE LA ESPÉCIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm		200	200	200	200	200	200
A: AREA TOTAL cm2		78,54	78,54	78,54	78,54	78,54	78,54
P: CARGA MÁXIMA APLICADA	kN	**177,50**	**174,60**	**175,20**	**181,40**	**188,80**	**184,60**
	N	177500	174600	175200	181400	188800	184600
R: RESISTENCIA PSI:	**PSI**	**3975**	**3906**	**3954**	**4112**	**4219**	**4309**
	Kgf/cm^2	217,5	204,6	211,5	218,3	221,1	223,2
TIPO DE FALLA		COLUMNAR	COLUMNAR	COLUMNAR	COLUMNAR	COLUMNAR	COLUMNAR
DATOS RELATIVOS AL ESPÉCIMEN:		ESMERILADO O PULIDO ☐	REFRENTADO ☐	USO DE LÁMINA DE CUERO ☐	CORTADO ☐	NO APLICA ☑	☐
REMISIÓN No							
OBSERVACIÓN:							

Los resultados presentados corresponden unicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo.
Esta muestra no es reproducible ni total ni pacial sin la autorizacion de:

APROBÓ



GERARDO RIOS
GEOLOGO

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION DE CILINDROS DE CONCRETO DE HORMIGON INV. E-410-13 (NORMA ICONTEC 673)
Capping de Neopreno de acuerdo a las Normas ASTM C-1231-93 y AASHTO T22-851

Código	001 - Geo
Versión	V.1
Fecha	2/01/2023
Página 1 de 1	

NOMBRE CLIENTE:	MS CONSULTORES S.A.S	**INFORME No. :**	3
OBRA/PROYECTO:	INTERVENTORÍA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, AMBIENTAL Y FINANCIERA PARA LA CONSTRUCCIÓN REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, BARRIO EL CRISTAL, MUNICIPIO DE BUCARAMANGA, DEPARTAMENTO DE SANTANDER	**FECHA DE INFORME:**	30/03/2026

Cilindro No		1	2	3	1	2	3
ELEMENTO							
LOCALIZACIÓN		POZOS SEGUNDO ANILLO 44-71-72					
ASENTAMIENTO (PULGADAS)				PROCEDENCIA DE LA MEZCLA:			
FECHA TOMA DE MUESTRA		**26/02/2026**	**26/02/2026**	**26/02/2026**	**26/02/2026**	**26/02/2026**	**26/02/2026**
EDAD ROTURA (dias)		**14**	**14**	**14**	**28**	**28**	**28**
FECHA DE ENSAYO		**12/03/2026**	**12/03/2026**	**12/03/2026**	**26/03/2026**	**26/03/2026**	**26/03/2026**
d: DIAMETRO PROMEDIO DEL ESPÉCIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm		100	100	100	100	100	100
h: ALTURA PROMEDIO DE LA ESPÉCIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm		200	200	200	200	200	200
A: AREA TOTAL cm2		78,54	78,54	78,54	78,54	78,54	78,54
P: CARGA MÁXIMA APLICADA	kN	**173,50**	**177,60**	**179,20**	**185,40**	**183,80**	**187,60**
	N	173500	177600	179200	185400	183800	187600
R: RESISTENCIA PSI:	**PSI**	**3972**	**3901**	**3952**	**4122**	**4279**	**4307**
	Kgf/cm^2	214,5	201,6	217,5	215,3	222,1	226,2
TIPO DE FALLA		COLUMNAR	COLUMNAR	COLUMNAR	COLUMNAR	COLUMNAR	COLUMNAR
DATOS RELATIVOS AL ESPÉCIMEN:		ESMERILADO O PULIDO ☐	REFRENTADO ☐	USO DE LÁMINA DE CUERO ☐	CORTADO ☐	NO APLICA ☑	☐
REMISIÓN No							
OBSERVACIÓN:							

Los resultados presentados corresponden unicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo.
Esta muestra no es reproducible ni total ni pacial sin la autorizacion de:

APROBÓ



GERARDO RIOS
GEOLOGO

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION DE CILINDROS DE CONCRETO DE HORMIGON INV. E-410-13 (NORMA ICONTEC 673)
Capping de Neopreno de acuerdo a las Normas ASTM C-1231-93 y AASHTO T22-851

Código	001 - Geo
Versión	V.1
Fecha	2/01/2023
Página 1 de 1	

NOMBRE CLIENTE:	MS CONSULTORES S.A.S	**INFORME No. :**	4
OBRA/PROYECTO:	INTERVENTORÍA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, AMBIENTAL Y FINANCIERA PARA LA CONSTRUCCIÓN REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, BARRIO EL CRISTAL, MUNICIPIO DE BUCARAMANGA, DEPARTAMENTO DE SANTANDER	**FECHA DE INFORME:**	30/03/2026

Cilindro No		**1**	**1**				
ELEMENTO							
LOCALIZACIÓN		POZOS PRIMER ANILLO 73					
ASENTAMIENTO (PULGADAS)				PROCEDENCIA DE LA MEZCLA:			
FECHA TOMA DE MUESTRA		**27/02/2026**	**27/02/2026**				
EDAD ROTURA (dias)		**14**	**28**				
FECHA DE ENSAYO		**13/03/2026**	**27/03/2026**				
d: DIAMETRO PROMEDIO DEL ESPÉCIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm		100	100				
h: ALTURA PROMEDIO DE LA ESPÉCIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm		200	200				
A: AREA TOTAL cm2		78,54	78,54				
P: CARGA MÁXIMA APLICADA	kN	**174,80**	**183,70**				
	N	174800	183700				
R: RESISTENCIA PSI:	**PSI**	**3981**	**4155**				
	Kgf/cm^2	214,4	228,4				
TIPO DE FALLA		COLUMNAR	COLUMNAR				

DATOS RELATIVOS AL ESPÉCIMEN: ESMERILADO O PULIDO ☐ REFRENTADO ☐ USO DE LÁMINA DE CUERO CORTADO ☐ NO APLICA ☑ ☐

REMISIÓN No

OBSERVACIÓN:

Los resultados presentados corresponden unicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo.
Esta muestra no es reproducible ni total ni pacial sin la autorizacion de:

APROBÓ



GERARDO RIOS
GEOLOGO

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION DE CILINDROS DE CONCRETO DE HORMIGON INV. E-410-13 (NORMA ICONTEC 673)
Capping de Neopreno de acuerdo a las Normas ASTM C-1231-93 y AASHTO T22-851

Código	001 - Geo
Versión	V.1
Fecha	2/01/2023
Página 1 de 1	

NOMBRE CLIENTE:	MS CONSULTORES S.A.S	**INFORME No. :**	4
OBRA/PROYECTO:	INTERVENTORÍA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, AMBIENTAL Y FINANCIERA PARA LA CONSTRUCCIÓN REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, BARRIO EL CRISTAL, MUNICIPIO DE BUCARAMANGA, DEPARTAMENTO DE SANTANDER	**FECHA DE INFORME:**	30/03/2026

Cilindro No		**1**	**1**				
ELEMENTO							
LOCALIZACIÓN		POZOS SEGUNDO ANILLO 73					
ASENTAMIENTO (PULGADAS)				PROCEDENCIA DE LA MEZCLA:			
FECHA TOMA DE MUESTRA		**27/02/2026**	**27/02/2026**				
EDAD ROTURA (dias)		**14**	**28**				
FECHA DE ENSAYO		**13/03/2026**	**27/03/2026**				
d: DIAMETRO PROMEDIO DEL ESPÉCIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm		100	100				
h: ALTURA PROMEDIO DE LA ESPÉCIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm		200	200				
A: AREA TOTAL cm2		78,54	78,54				
P: CARGA MÁXIMA APLICADA	kN	**178,80**	**183,70**				
	N	178800	183700				
R: RESISTENCIA PSI:	**PSI**	**3875**	**4136**				
	Kgf/cm^2	219,4	231,4				
TIPO DE FALLA		COLUMNAR	COLUMNAR				

DATOS RELATIVOS AL ESPÉCIMEN: ESMERILADO O PULIDO ☐ REFRENTADO ☐ USO DE LÁMINA DE CUERO ☐ CORTADO ☐ NO APLICA ☑ ☐

REMISIÓN No

OBSERVACIÓN:

Los resultados presentados corresponden unicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo.
Esta muestra no es reproducible ni total ni pacial sin la autorizacion de:

APROBÓ



GERARDO RIOS
GEOLOGO

Geo3 Geología, Geotécnia e Ingeniería	**DENSIDAD Y PESO UNITARIO DEL SUELO EN EL TERRENO POR EL MÉTODO DEL CONO Y ARENA - INV E - 161 - 27**	CÓDIGO	1
		FECHA	v.1
		REVISIÓN	2/01/2023
		PÁGINA 1 DE 1	

CLIENTE:	**MS CONSULTORES S.A.S**	**FECHA:**	**9/02/2026**
PROYECTO:	**INTERVENTORÍA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, AMBIENTAL Y FINANCIERA PARA LA CONSTRUCCIÓN REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, BARRIO EL CRISTAL, MUNICIPIO DE BUCARAMANGA, DEPARTAMENTO DE SANTANDER**		
LOCALIZACIÓN:	**BARRIO EL CRISTAL, BUCARAMANGA, SANTANDER**		

Prueba No.	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	
Fecha	**9/02/2026**	**9/02/2026**	**9/02/2026**	**9/02/2026**	**9/02/2026**	**9/02/2026**	**9/02/2026**	
Tramo	P21 - P22	P43 - P44	P44 - P45	P70 - P69	PZ8 - PZ7	PZ8 - PZ7	PZ6 - PZ5	
DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DEL ORIFICIO								
Masa inicial frasco (g)	7215	7220	7212	7218	7215	7210	7222	
Masa de la arena en cono + placa base (Constante del cono M_2), g	1637	1635	1638	1637	1637	1636	1640	
Densidad de arena (g/cm^3)	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	
Masa final frasco (g)	3236	3242	3245	3250	3230	3238	3242	
Masa de arena en hueco, cono y placa base (M_1), g	**3979,0**	**3978,0**	**3967,0**	**3968,0**	**3985,0**	**3972,0**	**3980,0**	
Volumen del orificio (cm^3)	**1571,8**	**1572,5**	**1563,1**	**1564,4**	**1575,8**	**1567,8**	**1570,5**	
DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD Y PESO UNITARIO SECO DEL SUELO EN CAMPO								
Masa de material extraído húmedo (g)	5925	5865	5870	5885	5900	5915	5920	
Humedad natural (%)	12,8	13,4	13,2	13,1	13,1	13,4	13,3	
Masa de material extraído seco (g)	**5252,7**	**5172,0**	**5185,5**	**5203,4**	**5216,6**	**5218,4**	**5227,4**	
Densidad de campo seca (g/cm^3)	**3,342**	**3,289**	**3,317**	**3,326**	**3,310**	**3,328**	**3,329**	
Peso Unitario Seco En El Sitio (kN/m^3)	**32,8**	**32,3**	**32,5**	**32,6**	**32,5**	**32,7**	**32,7**	
RESUMEN CORRECCIÓN DEL PESO UNITARIO Y HUMEDAD DE LA FRACCIÓN FINA - INV E - 143 -13 (ITEM 3.2)								
Porcentaje de la fracción fina (P_{FE}), g	80,6	80,0	81,2	80,6	80,6	80,4	81,2	
Porcentaje de la fracción gruesa (P_{FG}), g	19,4	20,0	18,8	19,4	19,4	19,6	18,8	
Humedad corregida por sobretamaños, %	**10,7**	**11,1**	**11,1**	**10,9**	**10,9**	**11,1**	**11,1**	
Peso Unitario Seco En El Sitio Corregido por sobretamaños (kN/m^3)	**31,2**	**30,8**	**31,1**	**31,1**	**31,0**	**31,1**	**31,2**	
Densidad de campo seca corregido por sobretamaños (g/cm^3)	**3,182**	**3,139**	**3,169**	**3,171**	**3,159**	**3,171**	**3,177**	
COMPACTACIÓN DE CAMPO CON RESPECTO A LA DENSIDAD MÁXIMA SECA (INV E - 142 - 13)								
Densidad máxima Laboratorio (g/cm^3)	**3,342**	**3,289**	**3,317**	**3,326**	**3,310**	**3,328**	**3,329**	
Porcentaje de compactación (%)	**95,22**	**95,44**	**95,52**	**95,33**	**95,43**	**95,27**	**95,45**	

Cuando se desee comparar el peso unitario y la humedad de un suelo compactado en el terreno que contenga sobretamaños, con los resultados del ensayo de compactación realizado en el laboratorio sobre fracción de ensayo (sin sobretamaños), se debe aplicar el procemiento descrito en el apartado 3.2 de la Norma INV E-143-13

OBSERVACIONES: _____

Geo3 Geología, Geotécnia e Ingeniería
Calle 28a N 31-152 La Campiña
Girón – Santander
NIT: 901.093.268-3
info@geo3ing.com



Gerardo Rios
Geologo
REALIZÓ

Geo³ Geología, Geotécnia e Ingeniería	**DENSIDAD Y PESO UNITARIO DEL SUELO EN EL TERRENO POR EL MÉTODO DEL CONO Y ARENA - INV E - 161 - 27**	CÓDIGO	1
		FECHA	v.1
		REVISIÓN	2/01/2023
		PÁGINA 1 DE 1	

CLIENTE:	**MS CONSULTORES S.A.S**	**FECHA:**	**2/14/2026**
PROYECTO:	**INTERVENTORÍA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, AMBIENTAL Y FINANCIERA PARA LA CONSTRUCCIÓN REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, BARRIO EL CRISTAL, MUNICIPIO DE BUCARAMANGA, DEPARTAMENTO DE SANTANDER**		
LOCALIZACIÓN:	**BARRIO EL CRISTAL, BUCARAMANGA, SANTANDER**		

Prueba No.	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	
Fecha	**2/14/2026**	**2/14/2026**	**2/14/2026**	**2/14/2026**	**2/14/2026**	**2/14/2026**	**2/14/2026**	
Tramo	P21 - P22	P43 - P44	P44 - P45	P70 - P69	PZ8 - PZ7	PZ8 - PZ7	PZ6 - PZ5	
DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DEL ORIFICIO								
Masa inicial frasco (g)	7215	7215	7218	7212	7215	7220	7215	
Masa de la arena en cono + placa base (Constante del cono M_2), g	1637	1637	1635	1638	1637	1639	1637	
Densidad de arena (g/cm^3)	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	
Masa final frasco (g)	3248	3225	3234	3252	3241	3237	3246	
Masa de arena en hueco, cono y placa base (M_1), g	**3967,0**	**3990,0**	**3984,0**	**3960,0**	**3974,0**	**3983,0**	**3969,0**	
Volumen del orificio (cm^3)	**1563,8**	**1579,2**	**1576,5**	**1558,4**	**1568,5**	**1573,2**	**1565,1**	
DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD Y PESO UNITARIO SECO DEL SUELO EN CAMPO								
Masa de material extraído húmedo (g)	5935	5950	5962	5840	5855	5875	5890	
Humedad natural (%)	13,6	12,9	13,2	13,5	13,3	13,3	13,5	
Masa de material extraído seco (g)	**5226,8**	**5270,2**	**5269,1**	**5147,6**	**5167,7**	**5187,6**	**5189,4**	
Densidad de campo seca (g/cm^3)	**3,342**	**3,337**	**3,342**	**3,303**	**3,295**	**3,298**	**3,316**	
Peso Unitario Seco En El Sitio (kN/m^3)	**32,8**	**32,7**	**32,8**	**32,4**	**32,3**	**32,3**	**32,5**	
RESUMEN CORRECCIÓN DEL PESO UNITARIO Y HUMEDAD DE LA FRACCIÓN FINA - INV E - 143 -13 (ITEM 3.2)								
Porcentaje de la fracción fina (P_{FE}), g	79,9	80,6	80,1	80,8	80,5	79,8	80,6	
Porcentaje de la fracción gruesa (P_{FG}), g	20,1	19,4	19,9	19,2	19,5	20,2	19,4	
Humedad corregida por sobretamaños, %	**11,2**	**10,8**	**10,9**	**11,3**	**11,1**	**11,0**	**11,3**	
Peso Unitario Seco En El Sitio Corregido por sobretamaños (kN/m^3)	**31,2**	**31,2**	**31,2**	**31,0**	**30,9**	**30,8**	**31,0**	
Densidad de campo seca corregido por sobretamaños (g/cm^3)	**3,177**	**3,179**	**3,179**	**3,155**	**3,147**	**3,144**	**3,163**	
COMPACTACIÓN DE CAMPO CON RESPECTO A LA DENSIDAD MÁXIMA SECA (INV E - 142 - 13)								
Densidad máxima Laboratorio (g/cm^3)	**3,342**	**3,337**	**3,342**	**3,303**	**3,295**	**3,298**	**3,316**	
Porcentaje de compactación (%)	**95,06**	**95,25**	**95,10**	**95,53**	**95,51**	**95,34**	**95,40**	

Cuando se desee comparar el peso unitario y la humedad de un suelo compactado en el terreno que contenga sobretamaños, con los resultados del ensayo de compactación realizado en el laboratorio sobre fracción de ensayo (sin sobretamaños), se debe aplicar el procemiento descrito en el apartado 3.2 de la Norma INV E-143-13

OBSERVACIONES: _____

Geo³ Geología, Geotécnia e Ingeniería
Calle 28a N 31-132 La Campiña
Girón – Santander
NIT: 901.093.268-3
info@geo3gn.com



Gerardo Rios
Geologo
REALIZÓ

Geo³ Geología, Geotécnia e Ingeniería	**DENSIDAD Y PESO UNITARIO DEL SUELO EN EL TERRENO POR EL MÉTODO DEL CONO Y ARENA - INV E - 161 - 27**	CÓDIGO	1
		FECHA	v.1
		REVISIÓN	2/01/2023
		PÁGINA 1 DE 1	

CLIENTE:	**MS CONSULTORES S.A.S**	**FECHA:**	**2/14/2026**
PROYECTO:	**INTERVENTORÍA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, AMBIENTAL Y FINANCIERA PARA LA CONSTRUCCIÓN REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, BARRIO EL CRISTAL, MUNICIPIO DE BUCARAMANGA, DEPARTAMENTO DE SANTANDER**		
LOCALIZACIÓN:	**BARRIO EL CRISTAL, BUCARAMANGA, SANTANDER**		

Prueba No.	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	
Fecha	**2/14/2026**	**2/14/2026**	**2/14/2026**	**2/14/2026**	**2/14/2026**	**2/14/2026**	**2/14/2026**	
Tramo	P39 - P38	P66 - P65	P17B - P19	P19 - P20	P22 - P23	P23 - P24	P24 - PZ4	
DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DEL ORIFICIO								
Masa inicial frasco (g)	7210	7215	7218	7212	7215	7220	7214	
Masa de la arena en cono + placa base (Constante del cono M_2), g	1636	1637	1637	1635	1637	1638	1636	
Densidad de arena (g/cm^3)	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	
Masa final frasco (g)	3228	3239	3243	3251	3222	3231	3240	
Masa de arena en hueco, cono y placa base (M_1), g	**3982,0**	**3976,0**	**3975,0**	**3961,0**	**3993,0**	**3989,0**	**3974,0**	
Volumen del orificio (cm^3)	**1574,5**	**1569,8**	**1569,1**	**1561,1**	**1581,2**	**1577,9**	**1569,1**	
DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD Y PESO UNITARIO SECO DEL SUELO EN CAMPO								
Masa de material extraído húmedo (g)	5910	5925	5940	5955	5970	5860	5878	
Humedad natural (%)	13,1	13,3	13,4	13,7	12,9	13,2	13,4	
Masa de material extraído seco (g)	**5227,8**	**5229,5**	**5238,1**	**5239,8**	**5290,2**	**5176,7**	**5185,7**	
Densidad de campo seca (g/cm^3)	**3,320**	**3,331**	**3,338**	**3,357**	**3,346**	**3,281**	**3,305**	
Peso Unitario Seco En El Sitio (kN/m³)	**32,6**	**32,7**	**32,7**	**32,9**	**32,8**	**32,2**	**32,4**	
RESUMEN CORRECCIÓN DEL PESO UNITARIO Y HUMEDAD DE LA FRACCIÓN FINA - INV E - 143 -13 (ITEM 3.2)								
Porcentaje de la fracción fina (P_{FE}), g	81,1	80,4	80,2	80,7	80,6	79,6	80,3	
Porcentaje de la fracción gruesa (P_{FG}), g	18,9	19,6	19,8	19,3	19,4	20,4	19,7	
Humedad corregida por sobretamaños, %	**11,0**	**11,1**	**11,1**	**11,4**	**10,7**	**10,9**	**11,1**	
Peso Unitario Seco En El Sitio Corregido por sobretamaños (kN/m³)	**31,1**	**31,1**	**31,2**	**31,3**	**31,2**	**30,7**	**30,9**	
Densidad de campo seca corregido por sobretamaños (g/cm^3)	**3,170**	**3,173**	**3,176**	**3,194**	**3,185**	**3,130**	**3,153**	
COMPACTACIÓN DE CAMPO CON RESPECTO A LA DENSIDAD MÁXIMA SECA (INV E - 142 - 13)								
Densidad máxima Laboratorio (g/cm^3)	**3,320**	**3,331**	**3,338**	**3,357**	**3,346**	**3,281**	**3,305**	
Porcentaje de compactación (%)	**95,48**	**95,25**	**95,15**	**95,15**	**95,20**	**95,41**	**95,40**	

Cuando se desee comparar el peso unitario y la humedad de un suelo compactado en el terreno que contenga sobretamaños, con los resultados del ensayo de compactación realizado en el laboratorio sobre fracción de ensayo (sin sobretamaños), se debe aplicar el procemiento descrito en el apartado 3.2 de la Norma INV E-143-13

OBSERVACIONES: _____

Geo³ Geología, Geotécnia e Ingeniería
Calle 28a N 31-152 La Campiña
Girón – Santander
NIT: 901.093.268-3
info@geo3ing.com

Gerardo Rios
Geologo
REALIZÓ

Geo³ Geología, Geotécnia e Ingeniería	**DENSIDAD Y PESO UNITARIO DEL SUELO EN EL TERRENO POR EL MÉTODO DEL CONO Y ARENA - INV E - 161 - 27**	CÓDIGO	1
		FECHA	v.1
		REVISIÓN	2/01/2023
		PÁGINA 1 DE 1	

CLIENTE:	**MS CONSULTORES S.A.S**	**FECHA:**	**2/24/2026**
PROYECTO:	**INTERVENTORÍA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, AMBIENTAL Y FINANCIERA PARA LA CONSTRUCCIÓN REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, BARRIO EL CRISTAL, MUNICIPIO DE BUCARAMANGA, DEPARTAMENTO DE SANTANDER**		
LOCALIZACIÓN:	**BARRIO EL CRISTAL, BUCARAMANGA, SANTANDER**		

Prueba No.	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	
Fecha	**2/24/2026**	**2/24/2026**	**2/24/2026**	**2/24/2026**	**2/24/2026**	**2/24/2026**	**2/24/2026**	
Tramo	PZ5 - PZ4	P46 - P47	P20 - P21	P21 - P22	P43 - P44	P44 - P45	P70 - P69	
DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DEL ORIFICIO								
Masa inicial frasco (g)	7218	7215	7212	7220	7215	7218	7212	
Masa de la arena en cono + placa base (Constante del cono M_2), g	1637	1637	1635	1638	1637	1637	1636	
Densidad de arena (g/cm^3)	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	
Masa final frasco (g)	3247	3233	3245	3226	3235	3247	3232	
Masa de arena en hueco, cono y placa base (M_1), g	**3971,0**	**3982,0**	**3967,0**	**3994,0**	**3980,0**	**3971,0**	**3980,0**	
Volumen del orificio (cm^3)	**1566,4**	**1573,8**	**1565,1**	**1581,2**	**1572,5**	**1566,4**	**1573,2**	
DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD Y PESO UNITARIO SECO DEL SUELO EN CAMPO								
Masa de material extraído húmedo (g)	5892	5912	5930	5945	5852	5868	5888	
Humedad natural (%)	13,5	13,2	13,3	13,0	13,3	13,5	13,1	
Masa de material extraído seco (g)	**5193,5**	**5224,9**	**5233,9**	**5263,4**	**5167,3**	**5172,3**	**5206,0**	
Densidad de campo seca (g/cm^3)	**3,315**	**3,320**	**3,344**	**3,329**	**3,286**	**3,302**	**3,309**	
Peso Unitario Seco En El Sitio (kN/m^3)	**32,5**	**32,6**	**32,8**	**32,7**	**32,2**	**32,4**	**32,5**	
RESUMEN CORRECCIÓN DEL PESO UNITARIO Y HUMEDAD DE LA FRACCIÓN FINA - INV E - 143 -13 (ITEM 3.2)								
Porcentaje de la fracción fina (P_{FE}), g	80,9	80,6	80,0	81,2	80,6	79,4	80,5	
Porcentaje de la fracción gruesa (P_{FG}), g	19,1	19,4	20,0	18,8	19,4	20,6	19,5	
Humedad corregida por sobretamaños, %	**11,3**	**11,0**	**11,0**	**10,9**	**11,1**	**11,1**	**10,9**	
Peso Unitario Seco En El Sitio Corregido por sobretamaños (kN/m^3)	**31,1**	**31,1**	**31,2**	**31,2**	**30,8**	**30,8**	**31,0**	
Densidad de campo seca corregido por sobretamaños (g/cm^3)	**3,165**	**3,166**	**3,179**	**3,177**	**3,141**	**3,144**	**3,158**	
COMPACTACIÓN DE CAMPO CON RESPECTO A LA DENSIDAD MÁXIMA SECA (INV E - 142 - 13)								
Densidad máxima Laboratorio (g/cm^3)	**3,315**	**3,320**	**3,344**	**3,329**	**3,286**	**3,302**	**3,309**	
Porcentaje de compactación (%)	**95,47**	**95,37**	**95,07**	**95,45**	**95,59**	**95,22**	**95,42**	

Cuando se desee comparar el peso unitario y la humedad de un suelo compactado en el terreno que contenga sobretamaños, con los resultados del ensayo de compactación realizado en el laboratorio sobre fracción de ensayo (sin sobretamaños), se debe aplicar el procemiento descrito en el apartado 3.2 de la Norma INV E-143-13

OBSERVACIONES: _____

Geo³ Geología, Geotécnia e Ingeniería
Calle 28a N 31-132 La Campiña
Girón – Santander
NIT: 901.093.268-3
info@geo3ing.com



Gerardo Rios
Geologo
REALIZÓ

Geo³ Geología, Geotécnia e Ingeniería	**DENSIDAD Y PESO UNITARIO DEL SUELO EN EL TERRENO POR EL MÉTODO DEL CONO Y ARENA - INV E - 161 - 27**	CÓDIGO	1
		FECHA	v.1
		REVISIÓN	2/01/2023
		PÁGINA 1 DE 1	

CLIENTE:	**MS CONSULTORES S.A.S**	**FECHA:**	**2/26/2026**
PROYECTO:	**INTERVENTORÍA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, AMBIENTAL Y FINANCIERA PARA LA CONSTRUCCIÓN REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, BARRIO EL CRISTAL, MUNICIPIO DE BUCARAMANGA, DEPARTAMENTO DE SANTANDER**		
LOCALIZACIÓN:	**BARRIO EL CRISTAL, BUCARAMANGA, SANTANDER**		

Prueba No.	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	
Fecha	**2/26/2026**	**2/26/2026**	**2/26/2026**	**2/26/2026**	**2/26/2026**	**2/26/2026**	**2/26/2026**	
Tramo	PZ5 - PZ4	P46 - P47	P20 - P21	P21 - P22	P43 - P44	P44 - P45	P70 - P69	
DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DEL ORIFICIO								
Masa inicial frasco (g)	7220	7215	7210	7218	7215	7222	7215	
Masa de la arena en cono + placa base (Constante del cono M_2), g	1640	1637	1635	1638	1637	1639	1637	
Densidad de arena (g/cm^3)	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	
Masa final frasco (g)	3241	3227	3236	3245	3250	3231	3242	
Masa de arena en hueco, cono y placa base (M_1), g	**3979,0**	**3988,0**	**3974,0**	**3973,0**	**3965,0**	**3991,0**	**3973,0**	
Volumen del orificio (cm^3)	**1569,8**	**1577,9**	**1569,8**	**1567,1**	**1562,4**	**1578,5**	**1567,8**	
DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD Y PESO UNITARIO SECO DEL SUELO EN CAMPO								
Masa de material extraído húmedo (g)	5905	5922	5938	5952	5845	5865	5878	
Humedad natural (%)	13,4	12,9	13,2	13,5	13,4	13,1	13,3	
Masa de material extraído seco (g)	**5209,5**	**5245,3**	**5245,6**	**5246,4**	**5156,6**	**5185,7**	**5190,3**	
Densidad de campo seca (g/cm^3)	**3,319**	**3,324**	**3,342**	**3,348**	**3,300**	**3,285**	**3,311**	
Peso Unitario Seco En El Sitio (kN/m^3)	**32,6**	**32,6**	**32,8**	**32,8**	**32,4**	**32,2**	**32,5**	
RESUMEN CORRECCIÓN DEL PESO UNITARIO Y HUMEDAD DE LA FRACCIÓN FINA - INV E - 143 -13 (ITEM 3.2)								
Porcentaje de la fracción fina (P_{FE}), g	80,8	80,6	81,0	79,7	80,6	80,1	81,3	
Porcentaje de la fracción gruesa (P_{FG}), g	19,2	19,4	19,0	20,3	19,4	19,9	18,7	
Humedad corregida por sobretamaños, %	**11,2**	**10,8**	**11,1**	**11,1**	**11,1**	**10,9**	**11,1**	
Peso Unitario Seco En El Sitio Corregido por sobretamaños (kN/m^3)	**31,1**	**31,1**	**31,2**	**31,2**	**30,9**	**30,8**	**31,0**	
Densidad de campo seca corregido por sobretamaños (g/cm^3)	**3,167**	**3,169**	**3,185**	**3,179**	**3,152**	**3,137**	**3,165**	
COMPACTACIÓN DE CAMPO CON RESPECTO A LA DENSIDAD MÁXIMA SECA (INV E - 142 - 13)								
Densidad máxima Laboratorio (g/cm^3)	**3,319**	**3,324**	**3,342**	**3,348**	**3,300**	**3,285**	**3,311**	
Porcentaje de compactación (%)	**95,42**	**95,34**	**95,32**	**94,97**	**95,50**	**95,49**	**95,59**	

Cuando se desee comparar el peso unitario y la humedad de un suelo compactado en el terreno que contenga sobretamaños, con los resultados del ensayo de compactación realizado en el laboratorio sobre fracción de ensayo (sin sobretamaños), se debe aplicar el procemiento descrito en el apartado 3.2 de la Norma INV E-143-13

OBSERVACIONES: _____

Geo³ Geología, Geotécnia e Ingeniería
Calle 28a N 31-132 La Campiña
Girón – Santander
NIT: 901.093.268-3
info@geo3ing.com



Gerardo Rios
Geologo
REALIZÓ

Geo3 Geología, Geotécnia e Ingeniería	**DENSIDAD Y PESO UNITARIO DEL SUELO EN EL TERRENO POR EL MÉTODO DEL CONO Y ARENA - INV E - 161 - 27**	CÓDIGO	1
		FECHA	v.1
		REVISIÓN	2/01/2023
		PÁGINA 1 DE 1	

CLIENTE:	**MS CONSULTORES S.A.S**	**FECHA:**	**3/03/2026**
PROYECTO:	**INTERVENTORÍA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, AMBIENTAL Y FINANCIERA PARA LA CONSTRUCCIÓN REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, BARRIO EL CRISTAL, MUNICIPIO DE BUCARAMANGA, DEPARTAMENTO DE SANTANDER**		
LOCALIZACIÓN:	**BARRIO EL CRISTAL, BUCARAMANGA, SANTANDER**		

Prueba No.	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	
Fecha	**3/03/2026**	**3/03/2026**	**3/03/2026**	**3/03/2026**	**3/03/2026**			
Tramo	P47 - P48	P38 - P37	P17 - P16	P40 - P62	P17 - P16			
DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DEL ORIFICIO								
Masa inicial frasco (g)	7212	7220	7215	7218	7212			
Masa de la arena en cono + placa base (Constante del cono M_2), g	1636	1640	1637	1637	1635			
Densidad de arena (g/cm^3)	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49			
Masa final frasco (g)	3238	3224	3233	3244	3252			
Masa de arena en hueco, cono y placa base (M_1), g	**3974,0**	**3996,0**	**3982,0**	**3974,0**	**3960,0**			
Volumen del orificio (cm^3)	**1569,1**	**1581,2**	**1573,8**	**1568,5**	**1560,4**			
DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD Y PESO UNITARIO SECO DEL SUELO EN CAMPO								
Masa de material extraído húmedo (g)	5892	5918	5932	5948	5960			
Humedad natural (%)	13,4	12,8	13,1	13,3	13,6			
Masa de material extraído seco (g)	**5195,8**	**5246,5**	**5247,2**	**5249,8**	**5248,8**			
Densidad de campo seca (g/cm^3)	**3,311**	**3,318**	**3,334**	**3,347**	**3,364**			
Peso Unitario Seco En El Sitio (kN/m^3)	**32,5**	**32,5**	**32,7**	**32,8**	**33,0**			
RESUMEN CORRECCIÓN DEL PESO UNITARIO Y HUMEDAD DE LA FRACCIÓN FINA - INV E - 143 -13 (ITEM 3.2)								
Porcentaje de la fracción fina (P_{FE}), g	79,9	80,7	80,6	79,6	81,4			
Porcentaje de la fracción gruesa (P_{FG}), g	20,1	19,3	19,4	20,4	18,6			
Humedad corregida por sobretamaños, %	**11,1**	**10,7**	**10,9**	**11,0**	**11,4**			
Peso Unitario Seco En El Sitio Corregido por sobretamaños (kN/m^3)	**30,9**	**31,1**	**31,2**	**31,2**	**31,4**			
Densidad de campo seca corregido por sobretamaños (g/cm^3)	**3,155**	**3,166**	**3,177**	**3,178**	**3,205**			
COMPACTACIÓN DE CAMPO CON RESPECTO A LA DENSIDAD MÁXIMA SECA (INV E - 142 - 13)								
Densidad máxima Laboratorio (g/cm^3)	**3,311**	**3,318**	**3,334**	**3,347**	**3,364**			
Porcentaje de compactación (%)	**95,27**	**95,40**	**95,28**	**94,95**	**95,27**			

Cuando se desee comparar el peso unitario y la humedad de un suelo compactado en el terreno que contenga sobretamaños, con los resultados del ensayo de compactación realizado en el laboratorio sobre fracción de ensayo (sin sobretamaños), se debe aplicar el procemiento descrito en el apartado 3.2 de la Norma INV E-143-13

OBSERVACIONES:

Geo3 Geología, Geotécnia e Ingeniería
Calle 28a N 31-132 La Campiña
Girón – Santander
NIT: 901.093.268-3
info@geo3ing.com



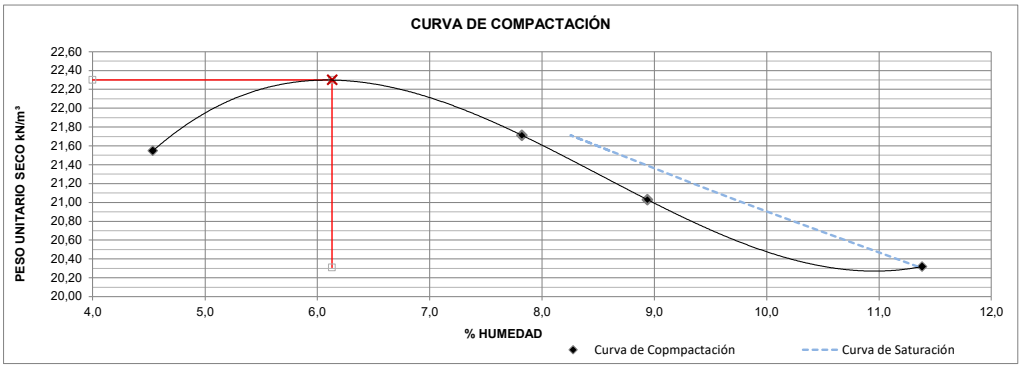
Gerardo Rios
Geologo
REALIZÓ

	INFORME DE ENSAYO	Código	001 - Geo
Geo3 Geología, Geotécnia e Ingeniería	RELACIONES DE HUMEDAD – PESO UNITARIO SECO EN LOS SUELOS (ENSAYO MODIFICADO DE COMPACTACIÓN)	Versión	V.1
		Fecha	2/01/2023
	INV E - 142 -13 / ASTM D-1559	Página 1 de 1	

NOMBRE CLIENTE:	MS CONSULTORES SAS		
OBRA/PROYECTO:	INTERVENTORÍA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, AMBIENTAL Y FINANCIERA PARA LA CONSTRUCCIÓN REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, BARRIO EL CRISTAL, MUNICIPIO DE BUCARAMANGA, DEPARTAMENTO DE SANTANDER		
LOCALIZACIÓN:	BARRIO EL CRISTAL, BUCARAMANGA, SANTANDER	FECHA DE ENSAYO:	24/02/2026
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	MUESTRA BASE	MUESTRA No:	1

REQUIERE CORRECCIÓN SOBRETAMAÑOS	FRACCIÓN	PORCENTAJE DE FRACCIÓN	HUMEDAD (%)	HUMEDAD CORREGIDA INV 143-13	GRAVEDAD ESPECÍFICA	GRAVEDAD ESPECÍFICA PONDERADA
SI	GRUESA P_{FG} (%)	41	3,6	5,5	2,68	2,72
	FINA P_{FE} (%)	59	6,8		2,74	

COMPACTACIÓN DE LAS MUESTRAS				MÉTODO DE ENSAYO:	C
PRUEBA	Und	1	2	3	4
MATERIAL RETENIDO EN EL TAMIZ 3/4"	g	1325	1333	1314	1324
NUMERO DE GOLPES POR CAPA	No	56	56	56	56
NUMERO DE MOLDE	No	5	5	5	5
VOLUMEN MOLDE	cm^3	2169,95	2169,95	2169,95	2169,95
MASA MUESTRA HUMEDA Y MOLDE	g	10202	10398	10287	10226
MASA DEL MOLDE	g	5218	5218	5218	5218
MASA MUESTRA HUMEDA	g	4984	5180	5069	5008
HUMEDAD DE COMPACTACIÓN					
NUMERO DE RECIPIENTE	No	1	2	3	4
MASA MUESTRA HUMEDA Y MOLDE	g	42,28	35,18	45,36	35,01
MASA MUESTRA SECA Y MOLDE	g	40,58	32,85	41,89	31,75
MASA DEL MOLDE	g	3,09	3,06	3,07	3,11
MASA DEL AGUA	g	1,70	2,33	3,47	3,26
MASA DE LA MUESTRA SECA	g	37,49	29,79	38,82	28,64
% de HUMEDAD	%	**4,53**	**7,82**	**8,94**	**11,38**
DETERMINACIÓN DEL PESOS UNITARIOS DE LOS ESPECÍMENES					
DENSIDAD HÚMEDA	g/cm^3	2,297	2,387	2,336	2,308
DENSIDAD SECA	g/cm^3	2,197	2,214	2,144	2,1
PESO UNITARIO SECO	kN/m^3	21,55	21,71	21,03	20,32
	lbf/pie^3	137,17	138,21	133,87	129,35
HUMEDAD DE SATURACIÓN					
HUMEDAD DE SATURACIÓN	%	8,6	8,3	9,7	11,3



PESO UNITARIO SECO MÁXIMO	
22,30	kN/m^3
2274	kg/m^3
HUMEDAD ÓPTIMA (%)	
6,13	
PESO UNITARIO SECO MÁXIMO CORREGIDO (INV E-143)	
23,77	kN/m^3
2424	kg/m^3

OBSERVACIONES:

Los resultados presentados corresponden unicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo. Este informe no es reproducible ni total ni pacial sin la autorizacion de

REVISÓ / APROBO

Geo3 Geología, Geotécnia e Ingeniería
Calle 28a N 31-152 La Campiña
Girón – Santander
NIT: 901.093.268-3
info@geo3sas.com

Gerardo Rios
Geologo

Geo3 Geología, Geotécnia e Ingeniería	**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO USANDO UNA VIGA SIMPLEMENTE APOYADA Y CARGADA EN LOS TERCIOS DE LA LUZ LIBRE INV E 414 - 13 / NTC 2880**	**Código**	001 - Geo
		Versión	V.1
		Fecha	2/01/2023
		Página 1 de 1	

NOMBRE CLIENTE:	MS CONSULTORES S.A.S	**INFORME No. :**	1
OBRA/PROYECTO:	INTERVENTORÍA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, AMBIENTAL Y FINANCIERA PARA LA CONSTRUCCIÓN REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, BARRIO EL CRISTAL, MUNICIPIO DE BUCARAMANGA, DEPARTAMENTO DE SANTANDER	**FECHA DE INFORME:**	04/04/2026

VIGAS No			**1**	**1**	**1**	**2**	**2**	**2**
ELEMENTO								
LOCALIZACIÓN			SUB TRAMO P(CUE)R40a - Z1-Z2-Z3 (MUESTRA 1) // SUB TRAMO Z1 - 48 - 73 (MUESTRA 2)					
ASENTAMIENTO (PULGADAS)			6 PULG		PROCEDENCIA DE LA MEZCLA:	PREVESA		
FECHA TOMA DE MUESTRA			**25/02/2026**	**25/02/2026**	**25/02/2026**	**27/02/2026**	**27/02/2026**	**27/02/2026**
EDAD ROTURA (dias)			**7**	**14**	**28**	**7**	**14**	**28**
FECHA DE ENSAYO			**04/03/2026**	**18/03/2026**	**01/04/2026**	**06/03/2026**	**20/03/2026**	**03/04/2026**
b: ANCHO PROMEDIO DEL ESPÉCIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm			150	150	150	150	150	150
d: ALTURA PROMEDIO DE LA ESPÉCIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm			150	150	150	150	150	150
L: LUZ LIBRE ENTRE APOYOS, mm			450	450	450	450	450	450
P: CARGA MÁXIMA APLICADA		kN	**234,70**	**269,40**	**282,50**	**229,90**	**264,30**	**288,40**
		N	234700	269400	282500	229900	264300	288400
		kgf	23922	27466	29647	23598	27574	29456
ÁREA DE FRACTURA, SI LA FRACTURA SE INCIA EN LA ZONA DE TENSIÓN:			1,Dentro del tercio medio de L	1,Dentro del tercio medio de L	1,Dentro del tercio medio de L	1,Dentro del tercio medio de L	1,Dentro del tercio medio de L	1,Dentro del tercio medio de L
a: DISTANCIA PROMEDIO ENTRE LÍNEA DE FRACTURA Y EL SOPORTE MÁS CERCANO, MEDIDA SOBRE LA SUPERFICIE DE TENSIÓN DE LA VIGA, mm			140	160	170	130	150	160
R: MÓDULO DE ROTURA:		**Mpa**	**35,47**	**40,13**	**43,17**	**38,25**	**39,37**	**41,36**
1.Dentro del tercio medio de L $R = \frac{P\,L}{b\,d^2}$	2.Fuera del tercio medio de L (pero a una distancia ≤ 5% de L) $R = \frac{3\,P\,a}{b\,d^2}$	Kgf/cm^2	**354**	**405**	**431**	**382**	**393**	**413**
PROMEDIO MODULO DE ROTURA R, Mpa			**39,62**					
% DESARROLLO A LA RESISTENCIA ESPECIFICADA			**761,3**					
RESISTENCIA ESPECIFICADA f´c			**4,4 Mpa**		**45 Kgf/cm^2**			
DATOS RELATIVOS AL ESPÉCIMEN:			ESMERILADO O PULIDO ☐	REFRENTADO ☐	USO DE LÁMINA DE CUERO ☐	CORTADO ☑	NO APLICA ☐	
REMISIÓN No								
EQUIPO UTILIZADO:			**Nombre: FABIEQUIPOS**		**Serie: C-022**		**Modelo: MATRIX WALL**	
OBSERVACIÓN:								

Los resultados presentados corresponden unicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo.
Esta muestra no es reproducible ni total ni pacial sin la autorizacion de:

APROBÓ

Geo3 Geología, Geotécnia e Ingeniería
Calle 28a N 31-152 La Campiña
Girón – Santander
NIT: 901.093.268-3
info@geo3sas.com



GERARDO RIOS
GEOLOGO